

REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA KOŠTIČAVOM VOĆU

- drugo izdanje -



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

Sadržaj:

1. Regulirani štetni organizmi.....	3
1.1. <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	8
1.2. <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>persicae</i> , <i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i> , <i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i> , <i>P. viridiflava</i>	9
1.3. <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i>	17
1.4. <i>Phytophthora cactorum</i>	20
1.5. <i>Verticillium dahliae</i>	23
1.6. <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	25
1.7. <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	26
1.8. <i>Longidorus attenuatus</i> , <i>L. elongatus</i> i <i>L. macrosoma</i>	26
1.9. <i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> i <i>M. javanica</i>	27
1.10. <i>Pratylenchus penetrans</i> i <i>P. vulnus</i>	27
1.11. <i>Xiphinema diversicaudatum</i>	27
1.12. <i>Candidatus Phytoplasma prunorum</i>	28
1.13. Virus klorotične pjegavosti lista jabuke (Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV).....	33
1.14. Virus mozaika jabuke (Apple mosaic virus, ApMV).....	35
1.15. Virus mozaika gušarke (Arabis mosaic virus, ArMV).....	36
1.16. Latentni virus prstenaste pjegavosti jagode (Strawberry latent ringspot virus).....	36
1.17. Virus crnog prstena rajčice (Tomato black ring virus, TBRV).....	36
1.18. Virus uvijenosti lista trešnje (Cherry leaf roll virus, CLRV).....	39
1.19. Virus zelenog prstenastog šarenila trešnje (Cherry green ring mottle virus, CGRMV).....	41
1.20. Virus šarenila lista trešnje (Cherry mottle leaf virus, CMLV).....	41
1.21. Virus nekrotičnog hrđastog šarenila trešnje (Cherry necrotic rusty mottle virus, CNRMV).....	41

1.22. Virus male trešnje 1 i Virus male trešnje 2 (Little cherry virus-1, Little cherry virus-2, LChV-1, LChV-2).....	43
1.23. Latentni virus prstenaste pjegavosti džanarike (Myrobalan latent ringspot virus, MLRSV).....	44
1.24. Latentni virus marelice (Apricot latent virus, ApLV).....	44
1.25. Latentni viroid mozaika breskve (Peach latent mosaic viroid, PLMVd).....	44
1.26. Virus kržljivosti šljive (Prune dwarf virus, PDV).....	44
1.27. Virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje (Prunus necrotic ringspot virus, PNRSV).....	46
1.28. Virus šarke šljive (Plum pox virus, PPV).....	49
2. Zahtjevi vezani za štetne organizme na koštičavom voću	55
3. Zahtjevi za proizvodnu jedinicu, mjesto proizvodnje ili područje.....	59
3.1. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam virus šarke šljive (PPV)	59
3.2. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>persicae</i>	60
3.3. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i>	61
3.4. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam 'Candidatus Phytoplasma prunorum'.....	61

REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA KOŠTIČAVOM VOĆU

1. Regulirani štetni organizmi

Na sadnom materijalu koštičavog voća regulirano je 36 nekarantenskih štetnih organizama. Regulirano je pet bakterija, jedna fitoplazma, jedna pseudogljiva, jedna gljiva, dva kukca, devet nematoda, 16 virusa i jedan viroid (Tablica 1.). Ovisno o pojedinom štetnom organizmu, koštičavim voćem u smislu grupe kultura smatraju se marelica (*Prunus armeniaca*), trešnja (*Prunus avium*), crvenolisna šljiva (*Prunus cerasifera*), višnja (*Prunus cerasus*), šljiva (*Prunus domestica*), bajam (*Prunus dulcis*), breskva i nektarina (*Prunus persica*) i japanska šljiva (*Prunus salicina*).

Tablica 1. Pragovi prisutnosti (dozvoljena prisutnost) reguliranih nekarantenskih štetnih organizama-bakterija na koštičavom voću.

Štetni organizam	Bilje za sadnju (rod ili vrsta)	Prag za predmetni voćni sadni materijal i sadnice namijenjena za proizvodnju voća
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>persicae</i>	<i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	<i>Prunus armeniaca</i>	0%
<i>Pseudomonas viridiflava</i>	<i>Prunus armeniaca</i>	0%
<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i>	<i>Prunus amygladus</i> <i>Prunus armeniaca</i>	0%

	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	
<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Verticillium dahliae</i>	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Longidorus attenuatus</i> <i>Longidorus elongatus</i>	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%

<i>Longidorus macrosoma</i>	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
<i>Meloidogyne arenaria</i> <i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Pratylenchus vulnus</i>	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
<i>Xiphinema diversicaudatum</i>	<i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
Virus klorotične pjegavosti lista jabuke (ACLSV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
Virus mozaika jabuke (ApMV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%

Latentni virus marelice (ApLV)	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus persica</i>	0%
Virus mozaika gušarke (ArMV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
<i>Candidatus</i> Phytoplasma prunorum	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
Virus zelenog prstenastog šarenila trešnje (CGRMV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
Virus uvijenosti lista trešnje (CLRV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
Virus šarenila lista trešnje (CMLV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
Virus nekrotičnog hrđastog šarenila trešnje (CNRMV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
Virus male trešnje 1 (LChV-1) Virus male trešnje 2 (LChV-2)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
Latentni virus prstenaste pjegavosti džanarike (MLRSV)	<i>Prunus domestica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
Latentni viroid mozaika breskve (PLMVd)	<i>Prunus persica</i>	0%
Virus šarke šljive (PPV)	<i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasifera</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%

	<i>Prunus</i> spp.	
Virus kržljivosti šljive (PDV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
Virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje (PNRSV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus salicina</i>	0%
Virus prstenaste pjegavosti maline (RRSV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%
Latentni virus prstenaste pjegavosti jagode (SLRSV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus persica</i>	0%
Virus crnog prstena rajčice (TBRV)	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>	0%

1.1. *Agrobacterium tumefaciens*

Agrobacterium tumefaciens je biljna bakterija uzročnik raka velikog broja biljnih vrsta. Između ostalog, napada sve koštičave voćne vrste. Javlja se svugdje u svijetu. Uzrokuje vrlo prepoznatljive simptome u obliku tumora, koji nastaju nenormalnim umnožavanjem biljnih stanica pod utjecajem bakterije. Štete uzrokuje uglavnom u rasadničarstvu, na sadnicama te na mladim voćkama.

Bakterija *A. tumefaciens* živi u tlu. Zaraza se ostvaruje preko ozljeda na korijenu i korijenovom vratu. Bakterija se prenosi sadnim materijalom, česticama tla, mehanizacijom, alatom, navodnjavanjem ili kišom.

Simptomi raka na koštičavom voću javljaju se u vidu tumorastih tvorevina na korijenu, korijenovom vratu i stablu. Mlađi tumori su blijedožute boje, glatke površine. Kasnije se uvećavaju, mijenjaju boju, postaju tamni, tvrdi i dolazi do njihovog raspada pod utjecajem saprofitnih bakterija. Kao posljedica zaraze može doći do pojave truleži korijena. Tumori ometaju funkciju korijena, poremećen je protok vode i mineralnih tvari iz zemlje. Zaražene sadnice se suše ili zaostaju u rastu u odnosu na zdrave. Odrasla stabla bolje podnose pojavu tumora na korijenu, no također se mogu slabije razvijati u odnosu na ona nezaražena.



Slika 1. Tumor na korijenovom vratu uzrokovan s *Agrobacterium tumefaciens*
(snimio: D. Ivić)

1.2. *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *morsprunorum*, *P. viridiflava*

Bakterije *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* i *P. syringae* pv. *syringae* uzročnici su bakterijskog raka koštičavih voćaka. Napadaju sve *Prunus* vrste i na njima mogu uzrokovati relativno velike štete. Na breskvi i nektarini se uz spomenute dvije bakterije javlja i treća vrsta, *P. syringae* pv. *persicae*. Na marelici je regulirana još jedna *Pseudomonas* vrsta, *P. viridiflava*.

Sve četiri spomenute bakterije uzrokuju vrlo slične simptome i praktično ih nije moguće razlikovati bez laboratorijske identifikacije. Bakterijski rak može dovesti do odumiranja izboja, grana, dijelova stabala ili čitavih stabala. Značajno utječe na prinost, koji može biti izrazito smanjen u voćnjacima gdje se bolest raširila. Kao sve bakterijske bolesti, relativno teško se suzbija izravnim mjerama. U pojedinim godinama može uzrokovati i simptome na plodovima, čineći ih neprikladnima za tržište. Relativno lako se prenosi sadnim materijalom.

Simptomi koje uzrokuju fitopatogene *Pseudomonas* vrste su gotovo jednaki te vrlo slični na svim vrstama koštičavog voća. Najuočljiviji simptomi bakterijskog raka javljaju se na granama i deblu. Na drvenastim dijelovima biljke dolazi do pojave udubljenih lezija crvenkaste do smeđe boje, jasno odvojenih od okolnog tkiva. Ukoliko se lezija zareže, redovito je vidljiva tamna nekroza kambija ispod kore. Vrlo je česta pojava lučenja smole na mjestu lezije. Smolotok katkada može biti vrlo izražen. Zaražene grane i izboji se suše. Listovi na njima žute, venu i ubrzo nekrotiziraju. Ukoliko se rak javi na deblu, može se osušiti čitavo stablo. Mlada stabla i sadnice suše se brzo ukoliko se rak razvije na mjestu cijepjenja. Na starijim stablima, oko raka se može stvarati kalus.

Pseudomonas vrste na koštičavom voću često uzrokuju sušenje pupova. Osušeni pupovi ne tjeraju, a na drvu oko njih također mogu biti vidljive udubljene crvenkaste lezije. Na listovima se mogu javiti okruglaste pjege koje nekrotiziraju i otpadaju. Na plodovima, simptomi se najčešće javljaju na trešnji, no mogu se javiti i na plodovima ostalih koštičavih voćaka. Na zaraženim plodovima pojavljuju se tamne nekrotične pjege, čija veličina može varirati od vrlo sitnih do krupnih i udubljenih.



Slika 2. Lezija i smolotok na mladom stablu breskve uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *persicae* (snimio: D. Ivić)



Slika 3. Lezija i smolotok na stablu šljive uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *morspunorum* (snimio: D. Ivić)



Slika 4. Lezije i smolotok na stablu trešnje uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *morspunorum* (snimio: D. Ivić)



Slika 5. Nekroza ispod kore na stablu trešnje uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *morspunorum* (snimio: D. Ivić)



Slika 6. Nekroza ispod kore na stablu marelice uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (snimio: D. Ivić)



Slika 7. Odumiranje šljiva uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *morspunorum*
(snimio: D. Ivić)



Slika 8. Lezija oko osušenog pupa na šljivi uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *morspunorum* (snimio: D. Ivić)

1.3. *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*

Bakterija *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* uzročnik je bakterijske pjegavosti koštičavog voća. Za razliku od *Pseudomonas* vrsta koje na koštičavom voću uzrokuju bakterijski rak, *X. arboricola* pv. *pruni* napada ponajprije listove i plodove. Bakterija je prisutna u Hrvatskoj, no u nasadima je prisutna sporadično. Štete jako ovise o osjetljivosti kultivara. Među koštičavim voćnim vrstama, bakterija je potencijalno najštetnija na breskvi, nektarini i bajamu.

Tipičan simptom kojeg uzrokuje *X. arboricola* pv. *pruni* je pjegavost na listovima. Pjege mogu biti sitnije, promjera do 1 mm ili veće, od 2-3 mm. Najčešće su okružene klorotičnim rubom. Boja pjega varira od crne do crvenkasto-smeđe. Pjege često otpadaju i list ostaje šupljikav. Ukoliko je zaraza jača, lišće žuti i otpada. Na plodovima breskve, nektarine i marelice također se javljaju plutaste pjege. Može ih biti manji broj i neravnomjernog rasporeda po plodu, no često se javljaju u nakupinama na jednom dijelu ploda. U slučajevima ranijih zaraza, na plodovima se stvaraju plutaste ispucale kraste. Kraste su često prekrivene smolom. Na bajamu se javljaju veće pjege na kojima se redovito javlja smolotok. Na plodovima šljive, trešnje i višnje dolazi do pojave ulegnutih tamnih pjega većih dimenzija. Ukoliko je zaraza rana, plodovi su deformirani. Bakterija može zaraziti i izboje, na kojima se stvaraju rak rane. Rak rane su manje od onih koje na koštičavom voću uzrokuju *Pseudomonas* vrste, a nekroza ispod kore je slabije izražena.



Slika 9. Pjege na listovima bajama uzrokovane s *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*
(snimio: D. Ivić)



Slika 10. Lezije na plodu breskve uzrokovane s *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*
(snimio: D. Ivić)



Slika 11. Lezije i smolotok na plodu bajama uzrokovani s
Xanthomonas arboricola pv. *pruni* (snimio: D. Ivić)



Slika 12. Otpadanje pjega na listovima bajama kao simptom zaraze s *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (snimio: D. Ivić)

1.4. *Phytophthora cactorum*

Pseudogljive iz roda *Phytophthora* najčešći su uzročnici truleži korijena biljaka općenito, pri čemu voćne vrste nisu iznimka. Propadanje korijena dovodi do slabijeg rasta i razvoj biljaka, a nerijetko dolazi i do njihovog potpunog sušenja. Obilježje brojnih *Phytophthora* vrsta je da mogu napasti i korijenov vrat ili prizemni dio stabljike, što također često uzrokuje sušenje biljaka. Zaraza korijenovog vrata nerijetko je posljedica napredovanja patogena iz korijena.

Veći je broj *Phytophthora* vrsta koje uzrokuju trulež korijena i korijenovog vrata različitih voćnih vrsta. Razlikuju se u krugu domaćina koje napadaju, u agresivnosti i raširenosti. Među njima, jedna od najčešćih i najagresivnijih je *Phytophthora cactorum*. Ta pseudogljiva može uzrokovati veće štete na jabuci, orahu, jagodi i nekim vrstama koštičavog voća. To je razlog što je *P. cactorum* regulirana kao nekarantenski štetni organizam na bilju za sadnju iz roda *Prunus*.

Phytophthora cactorum u tlu se održava duže razdoblje u vidu trajnih relativno otpornih struktura (oospora), a za razvoj joj pogoduje obilje vode. U praksi, do zaraze često dolazi iz tla. Međutim, potvrđeno je da se *P. cactorum* i druge *Phytophthora* vrste mogu prenositi sadnicama. Zaraza sadnica uglavnom nije vidljiva ili je vrlo teško vidljiva. U slučaju zaraze sadnica, patogen se unosi u voćnjak, gdje u povoljnim uvjetima može učiniti štetu i proširiti se.

Kako je spomenuto, *Phytophthora* vrste najčešće napadaju korijen, korijenov vrat ili prizemni dio stabla, a jačina pojave simptoma ovisi o stupnju oštećenja nabrojenih dijelova biljaka. U slučajevima slabijih zaraza ili bujnih, starijih stabala, zaraza može ostati neuočena jer se simptomi gotovo ne javljaju. Na mlađim stablima ili u slučajevima jačih zaraza, biljke se u relativno kratkom razdoblju mogu osušiti. Na koštičavim voćkama listovi isprva poprimaju crvenkastu ili žutu nijansu, nakon čega postaju smeđi i nekrotiziraju. U slučaju zaraze na sadnicama, relativno je lako uočiti promjene na korijenu nakon što se biljke izvuku iz tla. Napadnuti korijen je najčešće u većoj ili manjoj mjeri slabo razvijen, tamne je boje, a postrano korijenje lako se otkida. Zaraza često zahvaća korijenov vrat i donji dio stabla voćaka. Isprva se očituje u pojavi crvenkasto-smeđih do smeđih zona na tim dijelovima biljke, koje su često eliptičnog oblika i postaju udubljene. Ukoliko se kora na tom dijelu biljke ukloni, najčešće se može uočiti jače ili slabije izražena nekroza crvenkasto-smeđe, smeđe do smeđe-crne boje, oštro ograničena od zdravog dijela tkiva. Nekroza često ima jače ili slabije izraženi miris po fermentaciji.



Slika 13. Crvenilo i uvijanje listova breskve zaražene s *Phytophthora cactorum*
(snimio: D. Ivić)



Slika 14. Nekroza korijenovog vrata na breskvi uslijed zaraze s
Phytophthora cactorum (snimio: D. Ivić)

1.5. *Verticillium dahliae*

Gljiva *Verticillium dahliae* uzročnik je venuća velikog broja biljnih vrsta. Na zeljastim biljkama simptomi su izraženiji, no djelomično ili potpuno venuće može se javiti i kod drvenastih, višegodišnjih biljaka. Jačina pojave simptoma i gospodarska važnost *V. dahliae* ovisi ponajprije o osjetljivosti biljne vrste domaćina. Na koštičavim voćnim vrstama bolest obično ne uzrokuje veće štete. Ipak, može se pronositi sadnim materijalom, pri čemu zaražene sadnice mogu propasti ili se slabije razvijati. Iz tog razloga, *V. dahliae* regulirani su kao nekarantenski štetni organizmi.

Gljiva *V. dahliae* održava se u tlu u vidu mikrosklerocija. U prisutnosti biljke domaćina, mikrosklerocije kliju i ulaze u korijen. Unutar biljke, gljiva se nastavlja razvijati u ksilemu (provodnom staničju), uzrokujući začepljenje provodnih snopova. Simptomi se očituju u gubitku turgora listova, njihovom žućenju i katkada otpadanju. Simptomi se često javljaju na samo jednoj ili nekoliko grana. Oboljela stabla mogu imati rijetko lišće. Pupovi se u proljeće slabije otvaraju ili se ne otvaraju. U slučajevima zaraze mladih biljaka, čitava biljka može se osušiti u relativno kratkom vremenu.



Slika 15. Venuće mladog stabla breskve zaraženog s *Verticillium dahliae*

(snimio: D. Ivić)



Slika 16. Promjena boje provodnog staničja na poprečnom presjeku breskve zaražene s *Verticillium dahliae* (snimio: D. Ivić)

1.6. *Pseudaulacaspis pentagona*

Dudova štitasta uš (*Pseudaulacaspis pentagona*) je vrsta podrijetlom iz Kine i Japana, iako je prvo otkrivena i opisana u Italiji 1886. godine. Taj invazivni štetnik proširio se u čitavom svijetu međunarodnom trgovinom biljnog materijala u umjerenom, suptropskom i tropskom pojasu, uključujući Europu, Australiju i Afriku. Uobičajeni je štetnik u voćnjacima, gdje uzrokuje značajne gospodarske štete. Sve je češći štetnik i u nas. U mnogim državama svijeta ima status karantenskog štetnog organizma.

Dudova štitasta uš je izrazito polifagan štetnik, jer se hrani na biljnim vrstama iz 221 roda, raspoređenih u 85 porodica. Štete uzrokuje na mnogim voćnim vrstama (breskva, ribiz, kivi, orah), vinovoj lozi, ukrasnom drveću i grmlju (šimšir, lovor višnja, bagrem, tamaris, jorgovan), te na mnogim divljim biljnim vrstama. Dudova štitasta uš napada listove, plodove i koru na granama i deblu biljaka domaćina, uslijed čega se na napadnutim dijelovima pojavljuju naslage bjelkastih, okruglih štitastih uši. Štetnik je najčešće prisutan na deblu i starijim granama, a rjeđe na listovima i plodovima. Uslijed napada stabla gube vigor i životni vijek im se skraćuje. U slučaju jakog napada čitava stabla mogu propasti u svega nekoliko godina nakon početka zaraze.

Ženka dudove štitaste uši ima gotovo okrugao štit, bijele ili žućkasto-bijele boje, promjera 1,5-2,8 mm.



Slika 17. Dudova štitasta uš na stablu breskve
(snimila: T. Masten Milek)

1.7. *Quadraspidiotus perniciosus*

Kalifornijska štitasta uš (*Quadraspidiotus perniciosus*) poznata je i po imenu San Jose po kalifornijskoj dolini San Jose. Prapostojbina ove uši je Kina iz koje je prenesena u Sjevernu Ameriku. U Europi je po prvi puta otkrivena 1928. godine u Mađarskoj. Ubrzo nakon toga proširila se i u druge europske zemlje. U Hrvatskoj je također prisutna i proširena, naročito u intenzivnim nasadima jabuke i kruške gdje predstavlja sve veći problem zbog složenog i nedovoljno učinkovitog suzbijanja.

Kalifornijska štitasta uš je izraziti polifag. Najčešće napada listopadne voćke kao što je jabuka i kruška. Javlja se i na koštičavim voćkama. Fiziološki je štetnik koji može, u slučaju da se ne poduzmu odgovarajuće mjere suzbijanja, prouzročiti i sušenje napadnutih stabala.

Kalifornijska štitasta uš radi štetu sisanjem biljnih sokova iz voćke prilikom čega izlučuju toksin uslijed kojeg dolazi do odumiranja i sušenja grana, te slabljenje turgora, razvoja i rodnosti voćke. Visoke populacije mogu prouzročiti odumiranje i sušenje čitavih stabala. Rade štetu i na plodovima na kojima se oko štita kalifornijske štitaste uši javljaju crveni kružići uslijed sisanja sokova i injektiranja toksina u plod. U nasadu se u početku uglavnom pojavljuje samo na pojedinim stablima u gornjem dijelu krošnje upravo iz razloga što taj dio često nije kvalitetno pokriven insekticidom, najvjerojatnije zbog tretiranja po vjetrovitom vremenu. Napadnuta stabla kalifornijskom štitastom uši lako se prepoznaju po hrapavoj kori debela i grana od bezbroj štitova. Ako se nožem skine površinski sloj kore na kojoj se nalaze štitovi, ispod kore u kambiju pojavljuje se crvenilo. To su prepoznatljivi i pouzdani simptomi po kojima možemo s sigurnošću potvrditi da je nasad napadnut kalifornijskom štitastom uši.

Ličinke prvoga stadija *Q. perniciosus* su jedini pokretni razvojni stadij kojim se ova štitasta uš širi u voćnjaku. To je ujedno i najosjetljiviji stadij za suzbijanje jer nije zaštićen štitom koji je štiti od djelovanja insekticida. Ličinka se pričvrsti na biljnu površinu, te stvara bjelkasti štitić koji s vremenom potamni. Odrasle ženke kalifornijske štitaste uši su okruglastog tijela žute boje. Prekrivene su tamnosivim štitićem s žutom točkom u sredini. Promjer štitića ženke je 2 mm. Ženke nemaju noge, oči niti ticala. Mužjaci su narančasto žute boje, imaju ovalni štitić dužine 1,5 mm. Slabi su letači pa se kreću po kori debela i grana tražeći ženke za oplodnju.

1.8. *Longidorus attenuatus*, *L. elongatus* i *L. macrosoma*

Nematode iz roda *Longidorus* regulirane su na sadnom materijalu maline i kupine ponajprije iz razloga što se radi o vektorima (prijenosnicima) virusa. Same po sebi nematode mogu napraviti određene štete, no takve štete uglavnom su praktično zanemarive.

Nematode iz roda *Longidorus* su slobodno živuće biljno parazitske vrste čija se ishrana odvija na korijenju mnogih vrsta drvenastog, zeljastog i samoniklog bilja. Zbog oblika svog tijela nazivaju se kopljastim nematodama. Žive u tlu, a šire se zaraženim tlom, korjenastim biljem ili kontaminiranom mehanizacijom tijekom agrotehničkih zahvata na uzgojnoj površini. Nadzemni znakovi napada tih nematoda rijetko su vidljivi obzirom da se hrane na površini i vršnom dijelu korijenovih dlačica i glavnog korijena. Vrste iz roda *Longidorus* prenose virus prstenaste pjegavosti maline (*Raspberry ringspot virus*, RpRSV) i virus crnog prstena rajčice (*Tomato black ring virus*, TBRV).

Prisutnost *Longidorus* vrsta u tlu moguće je utvrditi samo laboratorijskom analizom. Uzorke je najbolje prikupiti tijekom proljeća ili jeseni.

1.9. *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* i *M. javanica*

Nematode iz roda *Meloidogyne* poznate su kao nematode korijenovih kvržica. Gospodarski su važni štetnici na brojnim povrćarskih kulturama. Na voćnim vrstama rijeko uzrokuju štete. U pojedinim slučajevima, mogu negativno utjecati na porast sadnica i mladih stabala.

Nematode iz roda *Meloidogyne* hrane se na korijenu te negativno utječu na rast i razvoj korijena. Biljke zaražene s *M. arenaria*, *M. incognita* ili *M. javanica* imaju slabije razvijen korijen, slabije napreduju u rastu i podložnije su bakterijskim i gljivičnim oboljenjima koje se prenose tlom. Simptomi koji se javljaju na nadzemnim dijelovima biljaka su nespecifični i često teško uočljivi.

1.10. *Pratylenchus penetrans* i *P. vulnus*

Rod *Pratylenchus* spada u jedan od ekonomski najvažnijih rodova štetnih nematoda u poljoprivredi. Vrste ovog roda se nazivaju nematodama pjegavosti korijena. Osobito su problematične u trajnim, višegodišnjim nasadima, a do sada su u svijetu zabilježene na više od 350 biljaka domaćina. Prethodnim istraživanjima potvrđeno je da su nematode smeđe pjegavosti korijena najbrojnije biljno parazitske nematode u tlu u Hrvatskoj.

Vrsta *P. vulnus* može biti značajna u rasadničarskoj proizvodnji. Široko je rasprostranjena u svijetu. Ovisno o visini populacije nematode simptomi mogu biti blaži, srednji i jaki. Lišće na zaraženim biljkama poprima žutu boju, a biljke su slabijeg rasta. Ozljede na korijenu koje uzrokuje nematoda mogu biti ulazna rana za druge patogene.

Vrsta *P. penetrans* se u većem dijelu zapadne Europe smatra jednim od glavnih uzročnika zamora poljoprivrednih tala. To je posebno naglašeno na površinama gdje se iznova sade i podižu voćni i lozni nasadi, te na površinama gdje se odvija rasadničarska proizvodnja. Hraneći se unutar korijena biljke domaćina nematoda *P. penetrans* kreće se unutar i između stanica korijena uzrokujući simptome smeđe pjegavosti ili lezija što je primarni simptom prisutnosti *P. penetrans* na biljci domaćinu. Druge vrste nematoda iz istog roda mogu prouzročiti slične lezije sa nešto manjim intenzitetom lezija i nekrotičnog tkiva. Kod visokih populacija nematoda smeđe pjegavosti korijena biljka domaćin postaje žuta (klorotična), biljka zaostaje u razvoju, te dolazi do pojave tzv. „plješine“ u polju. Uzrokuje smanjenje obujma korijena koje izgleda „hrđavo“ i zakržljalo. Zaražene biljke naposljetku zaostaju u razvoju, žute, suše se i ugibaju. Svi razvojni stadiji nematode mogu se naći u biljnom tkivu, s obzirom na to da ženka, osim u tlu, jaja odlaže i u biljnom tkivu. Svi pokretni stadiji čine štete na biljkama domaćinima.

Simptomi napada *P. vulnus* i *P. penetrans* teško se razlikuju od simptoma drugih biljnih patogena stoga se preporuča uzorkovanje tla i laboratorijska analiza uzorka kao jedini pouzdani način detekcije prisutnosti nematoda na uzgojnoj površini.

1.11. *Xiphinema diversicaudatum*

Xiphinema diversicaudatum slobodno je živuća, migratorna, biljno parazitska nematoda iz porodice Longidoridae. Sama po sebi uglavnom ne uzrokuje značajne štete. U voćarstvu, vinogradarstvu i rasadničarstvu važna je kao vektor (prijenosnik) virusa. Prenosi virus mozaika gušarke (*Arabid mosaic virus*, ArMV) i latentni virus prstenaste pjegavosti jagode (*Strawberry latent ringspot virus*, SLRSV).

Xiphinema vrste žive u tlu i hrane se sisanjem sokova iz korijena biljaka. Tijekom ishrane mogu prenositi viruse sa zaražene na zdravu biljku. Stanovnici su raznih tipova tala preferirajući rastresita i pješčana tla sa manjim udjelom gline. Najviše ih se nalazi u zoni rasta korijena na 30 do 110 cm dubine.

1.12. *Candidatus Phytoplasma prunorum*

'*Candidatus Phytoplasma prunorum*' je fitoplazma koja uzrokuje bolest poznatu kao europska žutica koštičavog voća. Bolest se katkada označava kao „ESFY“, što je kratica od engleskog naziva *European stone fruit yellows*. Europska žutica koštičavog voća gospodarski je važna bolest na marelici, japanskoj šljivi, breskvi, nektarini, trešnji i bajamu. Najveće štete uzrokuje na marelici i japanskoj šljivi, na kojima može dovesti do propadanja zaraženih stabala. Fitoplazma je jedan od uzročnika „apopleksije“ marelice. U područjima gdje je prisutna i gdje su kukci vektori fitoplazme brojni, uzgoj marelice može biti otežan.

'*Candidatus Phytoplasma prunorum*' se uz uzročnike proliferacije jabuke i propadanja kruške ubraja u skupinu triju srodnih, gospodarski važnih „europskih“ fitoplazmi voćnih vrsta. Kao i u slučaju spomenutih fitoplazmi jabuke i kruške, fitoplazmu europske žutice koštičavog voća prenosi lisna buha. Vektor fitoplazme europske žutice koštičavog voća je *Cacopsylla pruni*. Ta vrsta lisne buhe rasprostranjena je širom Europe i česta je u nasadima koštičavog voća.

Simptomi koje uzrokuje fitoplazma Europske žutice koštičavog voća ovise o voćnoj vrsti. Osim vrste, na simptome utječu kultivar, podloga, starost stabla, virulentnost soja fitoplazme, okolišni čimbenici i visina populacije kukaca vektora. Kao što je slučaj i s drugim fitoplazmama na drvenastim kulturama, jačina i pojava simptoma ovise o kretanju fitoplazme u biljci, što je povezano s pojedinim fenofazama i razdobljima godine. Također, slično fitoplazmi propadanja kruške, na jačinu simptoma do koje dovodi fitoplazma europske žutice koštičavog voća znatno utječe podloga. Kao i kod drugih fitoplazmi na drvenastim kulturama, izraženost simptoma može znatno varirati iz godine u godinu.

Česti zajednički simptomi koje fitoplazma uzrokuje na svim vrstama koštičavog voća su prijevremeni početak listanja u proljeće i pojava cvjetova u kasno ljeto ili jesen. Tijekom ljeta koncentracija fitoplazmi u stanicama floema je najviša, što može dovesti do izraženih simptoma uvijanja listova ili lisnog crvenila. Kako je već spomenuto, jačina pojave simptoma može izrazito varirati iz sezone u sezonu.

Marelica se smatra najosjetljivijom voćnom vrstom na zarazu fitoplazmom europske žutice koštičavog voća. Prvi simptomi koji se obično uočavaju su uvijanje listova na nekoliko izboja na stablu. Listovi se uvijaju prema unutra i često su uočljivo svjetliji od listova na kojima se simptomi ne javljaju. Uvijeni listovi su osjetno suši ukoliko se stisnu. Zaražena stabla mogu cvjetati i tjerati izboje tijekom jeseni, što ih čini podložnima na smrzavanje. Cvatnja na njima može biti izrazito smanjena i siromašna. Plodova može biti manje te mogu masovno otpadati prije dozrijevanja. Zaražena stabla mogu se naglo osušiti ili postupno odumirati tijekom nekoliko sezona. Stabla cijepljena na podloge marelice ili breskve na zarazu reagiraju burnije i relativno brzo odumiru i suše se.

Simptomi na japanskoj šljivi slični su onima na marelici. Listovi na pojedinim izbojcima žute, uvijaju se i često poprimaju crvenkastu nijansu tijekom ljeta. Zaražena stabla slabije cvjetaju, kasne u fenofazama i daju manje plodova. Osjetljivi kultivari mogu se naglo osušiti, dok simptomi na tolerantnim kultivarima mogu biti puno blaži.

Na breskvi i nektarini najuočljiviji simptomi su crvenilo i uvijanje listova. Crvenilo i uvijanje javljaju se u kasno ljeto. Često se uočavaju samo na pojedinim izbojima, no katkada i u čitavoj krošnji. Žile na listovima mogu oplutaviti. Zaražena stabla mogu biti slabijeg vigora, slabije cvatu i daju manje plodova.

Na bajamu se javlja žučenje i uvijanje listova popraćeno defolijacijom na pojedinim izbojima. Zaražena stabla slabe i mogu odumrijeti. Sušenje stabala opaženo je i na šljivi i trešnji, no reakcija na zarazu na tim dvjema vrstama vrlo je varijabilna. Čest je slučaj da se simptomi uopće ne javljaju ili su vrlo blagi i slabo izraženi.



Slika 18. Lisna buha *Cacopsylla pruni* – vektor europske žutice koštičavog voća
(snimio: Ž. Budinščak)



Slika 19. Uvijanje i žućenje listova marelice uslijed zaraze europskom žuticom koštičavog voća (snimio: D. Ivić)



Slika 20. Sušenje dijela krošnje marelice uslijed zaraze europskom žuticom koštičavog voća (snimio: D. Ivić)



Slika 21. Sušenje dijela krošnje marelice uslijed zaraze europskom žuticom koštičavog voća (snimio: D. Ivić)



Slika 22. Crvenilo i otpadanje lišća na breskvi uslijed zaraze europskom žuticom koštičavog voća (snimio: I. Mikec)

1.13. Virus klorotične pjegavosti lista jabuke (Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV)

Virus klorotične pjegavosti lista jabuke (ACLSV) raširen je svugdje u svijetu i napada brojne voćne vrste iz porodice Rosaceae. Smatra se gospodarski važnim virusom na jezgričavom i koštičavom voću.

Zaraza trešnje, višnje, breskve i bajama najčešće je latentna. Kod šljive i marelice, neki sojevi virusa mogu uzrokovati tzv. „pseudošarku“ i dovesti do značajnih gubitaka u proizvodnji. „Pseudošarka“ je naziv bolesti koja na listu i plodovima šljive i marelice uzrokuje simptome slične šarki, bolesti uzrokovanoj virusom šarke šljive (Plum pox virus, PPV).

Na mnogim kultivarima šljive simptomi se ne javljaju, no neki sojevi virusa na osjetljivim kultivarima mogu dovesti do pojave znakova bolesti na deblu, granama, listovima i plodovima. Na kori debla, grana i izboja mogu se pojaviti udubljene crveno-smeđe zone, koje postupno tamne i pucaju. Rast stabla može biti usporen, a listovi na takvim stablima su katkad manji, rjeđi i mogu ranije otpasti. U nekim slučajevima na listovima šljive mogu se pojaviti svijetlo-zeleni prsteni ili relativno oštro ograničene nepravilne pruge raspoređene uz žile. Na plodovima šljive mogu se pojaviti udubljene pjege ili linije. Na marelici se simptomi na listovima javljaju rijetko, no plodovi na zaraženim stablima mogu biti kvrgavi, prekriveni udubljenim pjegama ili linijama koje u nekim slučajevima poprimaju smeđe-crvenkastu boju. Meso takvih plodova je često gorkog okusa.

Virus klorotične pjegavosti jabuke prenosi se isključivo cijepljenjem i mehaničkom inokulacijom. Pretpostavlja se da bi vektori ovog virusa mogle biti nematode, no takva pretpostavka još nije potvrđena. Virus se ne može prenijeti sjemenom.



Slika 23. Mozaik na lišću šljive uslijed zaraze ACLSV-om (snimio: D. Ivić)

1.14. Virus mozaika jabuke (Apple mosaic virus, ApMV)

Virus mozaika jabuke (ApMV) također je široko rašireni virus koji može biti gospodarski važan na jezgričavom i koštičavom voću. Između ostalog, javlja se na većini biljnih vrsta iz roda *Prunus*. Zaraza može dovesti do smanjenja produktivnosti biljke, koja daje manji prinos. Negativni učinak ApMV-a na prinos je veći ukoliko je stablo u isto vrijeme zaraženo i s drugim virusima. Virus se prenosi isključivo vegetativnim razmnožavanjem biljaka. Prirodni prijenosnik (vektor) virusa nije poznat.

Zaraza koštičavog voća ApMV-om je često latentna i bez vidljivih simptoma. U pojedinim slučajevima, na listovima se može javiti izraženi mozaik u vidu žutih pruga uz žile. Takvi simptomi obično se javljaju krajem proljeća, a do jeseni mogu nestati ili postati slabo vidljivi. Na bajamu, ApMV može dovesti do pojave da cvjetni i lisni pupovi u proljeće ne kreću.



Apple mosaic virus (APMV00) - <https://gd.eppo.int>

Slika 24. Mozaik na lišću šljive uslijed zaraze ApMV-om (izvor: <https://gd.eppo.int>)

1.15. Virus mozaika gušarke (Arabis mosaic virus, ArMV)

Virus mozaika gušarke (ArMV) relativno je raširen virus sa širokim krugom domaćina. Javlja se na preko 100 biljnih vrsta iz 28 porodica. Može uzrokovati štete na svim vrstama koštičavog voća. Vektor (prijenosnik) ArMV-a je nematoda *Xiphinema diversicaudatum*.

Simptomi zaraze ArMV-om ovise o brojnim čimbenicima i različiti su ovisno o biljnoj vrsti. Općenito, simptomi zaraze tim virusom često su nespecifični i prilično teško uočljivi. Osim toga, česti su slučajevi latentnih zaraza, kada simptomi nisu vidljivi. Na koštičavom voću, ArMV može uzrokovati slabiji rast i razvoj biljaka, smanjeni vigor, slabiju cvatnju i oplodnju, a često ima negativan utjecaj na prinos i kakvoću prinosa. Katkada može uzrokovati mozaične pjege ili prstene na listovima. Simptomi su najizraženiji u proljeće, a tijekom ljeta se povlače.

1.16. Latentni virus prstenaste pjegavosti jagode (Strawberry latent ringspot virus)

Latentni virus prstenaste pjegavosti jagode (SLRSV) također je virus sa širokim krugom domaćina. Zabilježen je na preko 120 biljnih vrsta iz 27 porodica. Virus prenosi nematoda *Xiphinema diversicaudatum*, ista vrsta koja prenosi i prethodno opisani ArMV. Ta dva virusa često se pronalaze zajedno u mješovitim zarazama. Simptomi koje uzrokuje SLRSV na koštičavom voću vrlo su slični prethodno opisanim simptomima koje uzrokuje ArMV. U mnogim slučajevima, zaraza SLRSV-om na koštičavom voću je latentna.

1.17. Virus crnog prstena rajčice (Tomato black ring virus, TBRV)

Virus crnog prstena rajčice (TBRV) jedan je od nekoliko gospodarski važnih virusa voćnih kultura koji se prenose nematodama. Virus je srodan i po biologiji sličan prethodno opisanim SLRSV-u i ArMV-u. Virus crnog prstena rajčice prirodno se prenosi nematodom *Longidorus elongatus*. Administrativna razlika među njima je u tome što je TBRV reguliran na biljkama iz rodova *Fragaria*, *Prunus* i *Rubus*, bez masline, ribiza i ogrozda.

TBRV ima vrlo širok krug domaćina. Na drvenastim kulturama značajnije štete može uzrokovati uglavnom na vinovoj lozi, malini, kupini, breskvi i jagodi. Na breskvi i drugim vrstama koštičavog voća zaraza je latentna ili se vrlo teško uočava. Zaražene biljke mogu se slabije razvijati i davati manje plodova u usporedbi s nezaraženima.



Slika 25. Klorotični prstenovi na listu breskve zaražene s ArMV-om i SLRSV-om
(snimio: D. Ivić)



Slika 26. Kržljivost i kloroza stabla breskve zaražene ArMV-om, SLRSV-om i PNRSV-om u usporedbi s nezaraženim stablom u pozadini (snimio: D. Ivić)

1.18. Virus uvijenosti lista trešnje (Cherry leaf roll virus, CLRV)

Virus uvijenosti lista trešnje (Cherry leaf roll virus, CLRV) relativno je čest virus koji ima relativno širok krug domaćina. Između ostalog, nađen je u brezi, bazgi, drijenu, jasenu, brijestu, te u većem broju zeljastih biljnih vrsta. Među voćnim kulturama, smatra se gospodarski važnim štetnim organizmom na orahu, trešnji, višnji i maslini. Na tim kulturama CLRV je reguliran kao nekarantenski virus koji ne smije biti prisutan na biljnu namijenjenom sadnji (regulirani nekarantenski štetni organizam).

Virus uvijenosti lista trešnje je zanimljiv virus oko kojega postoje još relativno brojne nepoznanice. Iako spada u rod virusa koji se prenose nematodama (nepovirus), prijenos CLRV-a nematodama nije potvrđen. S druge strane, potvrđeno je kako se virus prenosi sjemenom i polenom. Naravno, vegetativno razmnožavanje biljaka praktično je najvažniji način njegovog širenja i ulaska u nasade.

Potvrđeno je da najveće štete kod trešnje nastaju ukoliko stabla budu zaražena ovim virusom u kombinaciji sa PDV-om (Prune dwarf virus) ili PNRSV-om (Prunus necrotic ringspot virus). Pojava i razvoj simptoma na zaraženim stablima trešnje i višnje različita je ovisno o soju virusa, kultivaru, općem stanju stabla i brojnim okolišnim čimbenicima. Zaraza nekoliko godina može biti latentna, da bi se u narednim sezonama počeli pojavljivati simptomi koji iz godine u godinu mogu bivati sve izraženiji. Prva pojava koja može uputiti na mogućnost zaraze s virusom je kašnjenje u cvatnji i kretanju vegetacije. Zaražene biljke često cvatu i listaju kasnije od zdravih, a cvjetne stapke često su kraće u odnosu na nezaražena stabla. Kašnjenje u cvatnji i listanju često se javlja samo na nekim granama, dok se drugi izboji razvijaju manje ili više normalno. Pred berbu, listovi na zaraženim biljkama mogu poprimiti žutu nijansu i prerano otpasti, dok plodovi na nekim dijelovima stabla mogu dozrijevati do tjedan dana kasnije u odnosu na nezaražena stabla. U slučajevima zaraze s virulentnim sojem patogena na osjetljivom kultivaru, plodovi se mogu stvarati u velikom broju i može ih biti znatno više nego na nezaraženim stablima, ali su sitni i slabo obojeni. Na nekim kultivarima trešnje javlja se uvijanje listova prema gore, dok je kod drugih zabilježena pojava crvenila na listovima tijekom vegetacije. Simptomi su najizraženiji ukoliko je proljeće prohladno i kišovito, dok se u slučajevima relativno vrućih i suhih sezona uglavnom ne javljaju na većini kultivara trešnje koji se danas uzgajaju.

U slučaju kada biljku istovremeno zarazi CLRV i Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV) ili Prune dwarf virus (PDV), simptomi su izraženiji. Listovi takvih biljaka su uočljivo manji, uski su, mogu imati svjetliju nijansu, dok vrhovi izboja mogu prestati rasti. Na listovima se katkad mogu uočiti povećane zeleno-žute žile na licu, dok na naličju žile mogu poprimiti bjeličastu boju isprekidanu zelenkastim zonama. Kod osjetljivih kultivara u slučajevima mješovitih zaraza vrhovi izboja mogu odumirati i sušiti se, što se obično isprva javlja na jednom dijelu stabla. Nakon nekoliko sezona, čitava stabla mogu propasti, pri čemu se na njima često javlja obilato lučenje smole. Plodovi biljaka zaraženih sa spomenutim kombinacijama virusa uočljivo su manji i slabije obojeni.



Slika 27. Uvijenost i kloroza listova trešnje zaražene s CLRV-om (snimio: D. Ivić)

1.19. Virus zelenog prstenastog šarenila trešnje (Cherry green ring mottle virus, CGRMV)

Virus zelenog prstenastog šarenila trešnje (CGRMV) je potvrđen na trešnji, višnji, breskvi, nektarini i marelici. Zaraza svih domaćina uglavnom je latentna. Na nekim kultivarima trešnje opažena je pojava sitnih i slabo obojanih plodova, što se dovodi u vezu sa zarazom. Virus se prenosi isključivo vegetativnim razmnožavanjem biljaka i nema poznatog vektora.

1.20. Virus šarenila lista trešnje (Cherry mottle leaf virus, CMLV)

Virus šarenila lista trešnje (CMLV) javlja se na trešnji, breskvi i nektarini. Smatra se ekonomski važnim na trešnji jer može značajno utjecati na prinos i kakvoću prinosa. Plodovi trešnje na zaraženim stablima su manji, slabije obojeni i nakupljaju manje šećera. Dozrijevanje plodova može kasniti. Ovisno o izolatu virusa, simptomi se mogu javiti i na listovima, koji se uvijaju i mogu biti prošarani klorotičnim mozaikom između žila. Dokazani prirodni prijenosnik CMLV-a je grinja *Eriophyes inaequalis*, no smatra se da se virus uglavnom prenosi vegetativnim razmnožavanjem biljaka.

1.21. Virus nekrotičnog hrđastog šarenila trešnje (Cherry necrotic rusty mottle virus, CNRMV)

Virus nekrotičnog hrđastog šarenila trešnje (CNRMV) je virus koji se smatra važnim ponajprije na trešnji, iako može zaraziti i neke druge *Prunus* vrste. Zaraza može značajno smanjiti produktivnost stabala trešnje, koje daju manji broj plodova i slabije se razvijaju. Neki kultivari, kao što su 'Lambert' ili 'Sam' mogu burnije reagirati na zarazu i početi odumirati. Pojedini izolati CNRMV-a uzrokuju nekrotičnu pjegavost na listovima nekih kultivara trešnje. Virus nema poznatih prirodnih prijenosnika i prenosi se isključivo vegetativnim razmnožavanjem biljaka.



Slika 28. Klorotični prsten s nekrotičnim rubom na listu trešnje zaražene s CGRMV-om i CMLV-om (snimio: D. Ivić)

1.22. Virus male trešnje 1 i Virus male trešnje 2 (Little cherry virus-1, Little cherry virus-2, LChV-1, LChV-2)

Virus male trešnje 1 i virus male trešnje 2 potencijalno su vrlo štetni virusi ponajprije trešnje. Veći broj danas uzgajanih kultivara smatra se osjetljivima na zarazu. Plodovi sa zaraženih biljaka mogu imati znatno smanjenu tržišnu vrijednost, a oba virusa se relativno brzo šire unutar nasada. U tolerantnih kultivara zaraza može biti latentna.

Znakovi zaraze javljaju se na plodovima i listovima. Plodovi na zaraženim biljkama isprva se razvijaju normalno, no pred dozrijevanje mijenja se njihova masa, veličina, obojenost i aroma. U nekim slučajevima takvi plodovi dosežu samo jednu polovinu do jednu trećinu veličine normalnih plodova, a mogu biti stožastog oblika i manje zaobljeni. Boja plodova sa zaraženih stabala je svijetla, katkad sa žutim nijansama, što je naročito izraženo u kultivara sa tamno-crvenim plodovima. Katkad promjena u boji, obliku i veličini plodova nije toliko izražena, no okus i aroma plodova sa zaraženih stabala su uočljivo pogoršani. Često se na zaraženom stablu uz manje plodove lošijeg okusa stvaraju i oni normalne boje, oblika, veličine i arome, a pojava simptoma varira od sezone do sezone. Na listovima mnogih kultivara može se javiti crvenilo između žila, koje se isprva opaža na donjim jednogodišnjim izbojima. Crvenilo na listovima javlja se uglavnom tijekom kolovoza u područjima hladnije klime, dok se u toplijim klimatima uglavnom ne javlja ili se javlja kasnije. Simptomi na tolerantnijim kultivarima, kao što su 'Bing' ili 'Sweethart', mogu se povući u sezonama nakon zaraze. U takvim slučajevima, plodovi na biljkama normalne su veličine, oblika i boje, no njihova aroma ostaje lošija.

Dokazano je da LChV-2 prenosi javorova štitasta uš (*Phenacoccus aceris*). Za LChV-1 nije utvrđen prirodni vektor, no pretpostavlja se da oba virusa mogu prenositi različite vrste štitastih ušiju.



Slika 29. Trešnje sorte 'Lambert' sa stabla zaraženog LChV-1 (lijevo) u usporedbi s plodovima s nezaraženog stabla (izvor: <https://gd.eppo.int>)

1.23. Latentni virus prstenaste pjegavosti džanarike (Myrobalan latent ringspot virus, MLRSV)

Latentni virus prstenaste pjegavosti džanarike (MLRSV) se javlja na većem broju *Prunus* vrsta, no zaraza je uglavnom latentna. Na nekim kultivarima breskve, MyLRV dovodi do slabijeg rasta, dok se na pojedinim kultivarima trešnje mogu javiti izrasline na listovima. Virus može biti značajan u rasadničarskoj proizvodnji jer može uzrokovati inkompatibilnost između plemke i crvenolisne šljive (mirobalana, džanarika – *Prunus cerasifera*) kao podloge. Prirodni prijenosnik virusa nije poznat.

1.24. Latentni virus marelice (Apricot latent virus, ApLV)

Latentni virus marelice (ApLV) je do sada potvrđen na marelici, breskvi, trešnji i šljivi. Zaraza je uglavnom latentna, no na nekim kultivarima uočeni su simptomi na listovima ili plodovima. Na marelici, virus može uzrokovati pojavu pjega na listovima ili njihovo uvijanje. Na zaraženoj trešnji opaženo je uvijanje listova, dok se na breskvi mogu javiti sitne crvene pjege na listovima ili sitne žute pjege na plodovima. Prirodni prijenosnik virusa je nepoznat te se smatra kako se virus prenosi isključivo vegetativnim razmnožavanjem biljaka.

1.25. Latentni viroid mozaika breskve (Peach latent mosaic viroid, PLMVd)

Latentni viroid mozaika breskve (PLMVd) je patogen sličan virusima, no puno jednostavnije građe. Otkriven je 1970-ih, iako su bolesti povezane s PLMVd-om bile opisane i prije. Nema prirodnog prijenosnika i praktično se prenosi samo vegetativnim razmnožavanjem, iako postoje naznake da se može prenositi i mehanički (rezidbom) ili polenom. Dugo vremena se smatralo da je PLMVd vezan samo uz breskvu i nektarinu, no 1990-ih otkrivena je njegova prisutnost i u trešnji, višnji, šljivi, kruški, bajamu i dunji.

Zaraza PLMVd-om uglavnom je latentna na svim domaćinima, bez vidljivih simptoma. Neki izolati PLMVd-a na breskvi mogu uzrokovati prilično izražene simptome. Na listovima se može javiti mozaik ili albinizam, promjena boje lista u bijelu. Zaražene biljke mogu kasniti u vegetaciji nekoliko dana za nezaraženima. Na izbojcima može doći do sušenja pupova, što stablima daje „ogoljen“ izgled. Boja latica može biti drugačija, a cvatnja slabija. Plodovi breskve ili nektarine mogu biti kvrgavi. Najuočljiviji simptom javlja se na plodovima nekih kultivara, a uzrokuju ga pojedini izolati PLMVd-a. Na spoju plodova breskve dolazi do pojave uzdužnih pukotina, što plodove čini neprikladnima za tržište.

1.26. Virus kržljivosti šljive (Prune dwarf virus, PDV)

Virus kržljivosti šljive (PDV) gospodarski je štetan virus na vrstama iz roda *Prunus*. Virus je kozmopolit i prisutan je u čitavom svijetu gdje se uzgajaju koštičave voćne vrste. Najveće štete zabilježene su na višnji, dok su marelica i bajam uglavnom tolerantni domaćini na kojima se simptomi ne javljaju. Virus je važan u rasadničarskoj proizvodnji jer može dovesti do slabog primanja pupova i usporenog rasta sadnica. U slučajevima mješovitih zaraza s drugim virusima štete su veće. Virus se prirodnim putem može prenositi polenom te može zaraziti sjeme.

Virus kržljivosti šljive na različitim vrstama i kultivarima koštičavih voćnih vrsta može dovesti do pojave većeg broja različitih simptoma. Osim biljne vrste i kultivara, pojava i izraženost simptoma ovise o razdoblju u kojem je do zaraze došlo, razdoblju vegetacije, soju virusa i

općem stanju stabla. Na listovima trešnje u proljeće mogu se pojaviti klorotični ili zelenkasti prsteni, pruge, pjege ili „obrazac hrastovog lista“. Tijekom ljeta takvi simptomi se uglavnom gube, no biljke usporeno rastu i daju manji prinos. Zaraza breskve može također dovesti do usporenog rasta, pri čemu su internodiji kratki, a listovi tamnije zeleni. Kod nekih kultivara breskve zaraza ovim virusom može dovesti do blage deformacije plodova i pucanja plodova po šavu. Na većini kultivara šljive zaraza ovim virusom je latentna, no prinosi na zaraženim stablima su manji. Kod manjeg broja kultivara šljive listovi su uski, izduženi, zadebljali i uvijaju se prema gore, a na njima se katkad javlja klorotični mozaik u vidu prstena ili pjega. Porastom temperature tijekom vegetacije simptomi na listovima gotovo redovito nestaju. Simptomi se mogu javiti samo na nekim granama ili izbojima. Kod višnje, zaraza virusom može dovesti do akutne faze razvoja bolesti, kada se na listovima javljaju klorotični prsteni, pjege i mrlje, obično nakon cvatnje. Kasnije tijekom vegetacije listovi mogu požutjeti i otpasti. Nakon jedne ili više sezona, bolest uglavnom prelazi u kroničnu fazu, koja se očituje samo slabijim rastom i manjim prinosom.



Prune dwarf virus (PDV/000) - <https://gd.eppo.int>

Slika 30. Klorotični prstenovi na listu trešnje zaražene s PDV-om

(izvor: <https://gd.eppo.int>)

1.27. Virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje (*Prunus necrotic ringspot virus*, PNRSV)

Virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje smatra se jednim od najčešćih virusa koštičavih vrsta voća. Najveći gubici zabilježeni su na trešnji, no zaraza virusom može dovesti do značajnih gubitaka u proizvodnji kod gotovo svih *Prunus* vrsta. Virus se često javlja s drugim virusima u mješovitim zarazama, pri čemu su simptomi izraženiji, a štete veće. Kao i prethodno opisani PDV, virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje prirodno se prenosi polenom i može zaraziti sjeme.

U mnogim slučajevima zaraza virusom isprva dovodi do pojave akutne faze razvoja bolesti, koja se manifestira u klorozi, deformaciji i slabijem razvoju listova, na kojima se često javljaju različite klorotične i nekrotične zone. Na trešnji često se javljaju zelenkasto-žute do svjetlozelene prstenaste pjege, u središtu kojih se počinju tkivo počinje nekrotizirati i često otpada. Na višnji se mogu pojaviti enacije na listovima, a listovi su vrlo često uži u odnosu na zdrave, sjajniji su i svjetliji. Na breskvi se javljaju klorotične ili nekrotične prstenaste pjege na listovima. Općenito, nije rijedak slučaj da se pojava prstenastih pjega javlja samo na nekim dijelovima stabla ili na malom broju listova. U pojedinim slučajevima može doći do sušenja pupova, listova, izboja ili čitavih grana. Kod marelice nije rijedak slučaj da se čitavo stablo relativno brzo osuši tijekom akutne faze razvoja bolesti, a sporije odumiranje čitave biljke može se javiti i kod trešnje. Simptomi akutne faze razvoja bolesti obično se povuku tijekom slijedećih sezona, kada bolest ulazi u kroničnu fazu. Na mnogim koštičavim voćnim vrstama i kultivarima simptomi mogu gotovo u potpunosti nestati, no urod na takvim stablima nerijetko je manji u usporedbi s nezaraženim biljkama. Čest je slučaj da su zaražena stabla općenito manje bujna, da na njima plodovi dozrijevaju kasnije, manji su u odnosu na plodove sa nezaraženih stabala, a kod nekih kultivara breskve na plodovima se može javiti prošaranost ili pojava pucanja plodova po šavu. Šljiva je općenito tolerantnija na ovaj virus te na većini kultivara ne dolazi do pojave simptoma, a niti gubici u prinosu obično nisu značajni.



Slika 31. Deformacija ploda trešnje na stablu zaraženom PNRSV-om, PDV-om i CMLV-om (snimio: D. Ivić)



Slika 32. Nekretanje pupova na stablu breskve zaražene PNRSV-om i PLMVd-om
(snimio: D. Ivić)



Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV) - <https://gd.eppo.int>

Slika 33. Nekrotična šupljikavost na listu trešnje uslijed zaraze s PNRSV-om (izvor: <https://gd.eppo.int>)

1.28. Virus šarke šljive (Plum pox virus, PPV)

Virus šarke šljive (PPV) najštetniji je virus koštičavog voća. Bolest pod nazivom „šarka“ opisana je u Bugarskoj na šljivi između 1915. i 1918. godine. U slijedećih nekoliko desetljeća šarka se proširila po Balkanu, uzrokujući velike štete naročito u proizvodnji šljive. Danas se u Hrvatskoj šarka smatra široko raširenom u gotovo svim područjima uzgoja koštičavog voća. Nije zabilježena samo u pojedinim brdskim područjima Like.

Virus šarke šljive javlja se na većini *Prunus* vrsta. Najosjetljiviji domaćini PPV-a su šljiva, marelica, japanska šljiva, breskva i nektarina. Zaraza trešnje, višnje i bajama uglavnom je latentna te na tim vrstama PPV ne predstavlja veći fitosanitarni rizik. Virus parazitira i na drugim divljim i ukrasnim vrstama roda *Prunus* koje predstavljaju izvor zaraze. Virus se prenosi vegetativnim razmnožavanjem biljaka i kukcima vektorima. Vektori PPV-a su lisne uši, među kojima su najčešće *Aphis gossypii* i *Myzus persicae*. Lisne uši prenose virus na neperzistentan način, što znači da ga brzo usvajaju i prenose. To je razlog što se u prirodnim uvjetima PPV brzo širi po voćnjaku.

Simptomi ovise o vrsti biljke domaćina, pri čemu se reakcija različitih kultivara može jako razlikovati. Zbog važnosti šarke selekcionirane su suvremene sorte šljive, marelice, breskve i nektarine koje su tolerantne na zarazu. Na tim sortama zaraza može biti latentna. Češći je slučaj da se relativno blaži simptomi javljaju na listovima, no ne na plodovima. Na osjetljivim sortama simptomi su obično vrlo izraženi.

Na šljivi su simptomi općenito najizraženiji, a mogu se pojaviti na listovima, plodovima, deblu ili granama. Na mladim listovima dolazi do prosvjetljavanja žila ili pojave malih klorotičnih pjega. Kasnije tijekom vegetacije simptomi na listovima postaju uočljiviji, a očituju se u pojavi difuznih klorotičnih prstenova, mrlja ili linija. Klorotične šare naročito su vidljive ukoliko se list okrene prema svjetlu. Šare na listovima nekih kultivara postaju manje izražene tijekom ljeta, ili poprime crvenkastu nijansu. Na plodovima osjetljivih kultivara stvaraju se plavičasta udubljenja dok su plodovi još uvijek zelenkasti. Kako plodovi dozrijevaju, udubljenja postaju izraženija i mogu prekrivati manju ili veću površinu ploda. U izrazito osjetljivih kultivara gotovo svi plodovi mogu otpasti prije zriobe.

Simptomi na listovima marelice najizraženiji su tijekom proljeća. Na listovima se uočavaju klorotični prsteni, mrlje ili linije koje se protežu uz glavne žile. U jače osjetljivih kultivara, plodovi su deformirani, s jasno vidljivim udubljenjima i izbočenjima. Bez obzira na pojavu simptoma na plodovima, znakovi bolesti se kod marelice vrlo često pojavljuju na košticama koje su prošarane vidljivim narančastim prstenima.

Na listovima breskve ili nektarine, najuočljiviji simptomi su klorotični prsteni, mrlje ili linije. Na nekim kultivarima breskve i nektarine simptomi na listovima su vrlo slabo izraženi, dok ih kod drugih uopće nema. Na plodovima tih voćnih vrsta mogu se pojaviti manje ili više izraženi prsteni, najčešće žutog ruba i crvenkastog središta, koji se spajaju i plodu daju „mrljav“ izgled. U slučajevima osjetljivih kultivara i zaraze s virulentnim sojem virusa, plodovi na zaraženim stablima mogu biti deformirani i manje ili više kvrgavi, s izraženijim udubljenjima i izbočinama.



Slika 34. Mozaik na listu breskve zaražene PPV-om (snimio: D. Ivić)



Slika 35. Mozaik na listu marelice zaražene PPV-om (snimio: D. Ivić)



Slika 36. Mozaik na listu šljive zaražene PPV-om (snimio: D. Ivić)



Slika 37. Blaga deformacija ploda breskve uslijed zaraze PPV-om (snimio: D. Ivić)



Slika 38. Simptomi zaraze PPV-om na plodovima osjetljive sorte šljive
(snimio: D. Ivić)



Slika 39. Prošaranost koštica marelice uslijed zaraze PPV-om
(snimio: D. Ivić)

2. Zahtjevi vezani za štetne organizme na koštičavom voću

Zahtjevi vezani uz preglede i laboratorijska testiranja sadnog materijala koštičavog voća različiti su ovisno o kategoriji. Razumljivo, različite kategorije različito se rigorozno pregledavaju i testiraju. Najstroži zahtjevi su za predosnovni materijal. Zahtjevi vezani uz sadni materijal različitih kategorija prikazani su u nastavku teksta.

Predosnovna kategorija

Vizualni pregledi

Dvapat godišnje provode se vizualni pregledi za virus šarke šljive i štetne organizme *Candidatus Phytoplasma prunorum*, *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* i *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*.

Jednom godišnje provode se vizualni pregledi za sve ostale regulirane nekarantenske štetne organizme.

Uzorkovanje i ispitivanje

Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije vrsta *Prunus armeniaca*, *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica* i *Prunus dulcis* moraju biti dobiveni od matičnih biljaka koje su ispitane tijekom prethodne sezone uzgoja i za koje je utvrđeno da su slobodne od virusa šarke šljive.

Predosnovne podloge vrsta *Prunus cerasifera* i *Prunus domestica* moraju biti dobivene od matičnih biljaka koje su ispitane tijekom prethodne sezone uzgoja i za koje je utvrđeno da su slobodne od virusa šarke šljive.

Predosnovne podloge vrsta *Prunus cerasifera* i *Prunus domestica* moraju biti dobivene od matičnih biljaka koje su ispitane tijekom prethodnih pet sezona uzgoja i za koje je utvrđeno da su slobodne od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*.

Svaka predosnovna matična biljka u cvatu mora se uzorkovati i ispitati godinu dana nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka i svakih godinu dana nakon toga na virus kržljivosti šljive i virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

Kad je riječ o vrsti *Prunus persica*, svaka predosnovna matična biljka u cvatu mora se uzorkovati i ispitati godinu dana nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka na latentni viroid mozaika breskve.

Svako stablo koje je namjerno zasađeno za oprašivanje i, prema potrebi, glavna stabla oprašivači u okolini moraju se uzorkovati i ispitati na virus kržljivosti šljive i virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

Svaka predosnovna matična biljka mora se uzorkovati i ispitati pet godina nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka i svakih pet godina nakon toga na štetočinu *Candidatus Phytoplasma prunorum* Seemüller & Schneider i virus šarke šljive.

Svaka predosnovna matična biljka mora se uzorkovati i ispitati deset godina nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka i svakih deset godina nakon toga na regulirane nekarantenske štetne organizme koji su relevantni za tu vrstu, osim virusa kržljivosti šljive,

virusa šarke šljive i virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje, te se mora ispitati u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog nekarantenskog štetnog organizma.

U slučaju sumnje na prisutnost štetnog organizma Xanthomonas arboricola pv. pruni mora se uzorkovati i ispitati reprezentativni dio predosnovnih matičnih biljaka.

Osnovna kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

1. Matične biljke koje su držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svake tri godine uzorkovati i ispitati na prisutnost virusa kržljivosti šljive, virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje i virusa šarke šljive.

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svakih deset godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma Candidatus Phytoplasma prunorum.

2. Matične biljke koje nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka, osim onih koje su namijenjene za proizvodnju podloga, mora se svake godine uzorkovati i ispitati na prisutnost virusa šarke šljive kako bi se tijekom razdoblja od deset godina ispitale sve biljke.

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka namijenjenih za proizvodnju podloga mora se svake godine uzorkovati i ispitati na prisutnost virusa šarke šljive te se mora utvrditi da je slobodan od tog štetnog organizma.

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka vrste Prunus domestica namijenjenih za proizvodnju podloga mora se u prethodnih pet sezona uzgoja uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma Candidatus Phytoplasma prunorum te mora biti utvrđeno da je slobodan od tog štetnog organizma.

U slučaju sumnje na prisutnost štetnog organizma Xanthomonas arboricola pv. pruni mora se uzorkovati i ispitati reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka.

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svakih deset godina uzorkovati i ispitati, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost ostalih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama.

3. Matične biljke u cvatu

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka u cvatu mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka svake godine uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma Candidatus Phytoplasma prunorum, virusa kržljivosti šljive te virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

Kad je riječ o vrsti *Prunus persica*, reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka u cvatu mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka jednom godišnje uzorkovati i ispitati na latentni viroid mozaika breskve.

Reprezentativni dio stabala koja su namjerno zasađena za oprašivanje i, prema potrebi, glavnih stabala oprašivača u okolini mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka uzorkovati i ispitati na virus kržljivosti šljive i virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

4. Matične biljke koje nisu u cvatu

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka koje nisu u cvatu i koje nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka svake tri godine uzorkovati i ispitati na virus kržljivosti šljive, virus nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje i štetni organizam *Candidatus Phytoplasma prunorum*.

Certificirana kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

1. Matične biljke koje su držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih pet godina uzorkovati i ispitati na prisutnost virusa kržljivosti šljive, virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje te virusa šarke šljive kako bi se tijekom razdoblja od 15 godina ispitale sve biljke.

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih 15 godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*.

2. Matične biljke koje nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svake tri godine uzorkovati i ispitati na prisutnost virusa šarke šljive kako bi se tijekom razdoblja od 15 godina ispitale sve biljke.

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka namijenjenih za proizvodnju podloga mora se svake godine uzorkovati i ispitati na prisutnost virusa šarke šljive te se mora utvrditi da je slobodan od tog štetnog organizma.

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka vrsti *Prunus cerasifera* i *Prunus domestica* namijenjenih za proizvodnju podloga mora se u prethodnih pet sezona uzgoja uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum* te mora biti utvrđeno da je slobodan od tog štetnog organizma.

U slučaju sumnje na prisutnost štetočine *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* mora se uzorkovati i ispitati reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka.

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih 15 godina uzorkovati i ispitati, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost drugih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama.

3. Matične biljke u cvatu

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka u cvatu mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka svake godine uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*, virusa kržljivosti šljive te virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

Kad je riječ o vrsti *Prunus persica*, reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka u cvatu mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka jednom godišnje uzorkovati i ispitati na latentni viroid mozaika breskve.

Reprezentativni dio stabala koja su namjerno zasađena za oprašivanje i, prema potrebi, glavnih stabala oprašivača u okolini mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka uzorkovati i ispitati na virus kržljivosti šljive i virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

4. Matične biljke koje nisu u cvatu

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka koje nisu u cvatu i koje nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca mora se na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka svake tri godine uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*, virusa kržljivosti šljive te virusa nekrotične prstenaste pjegavosti trešnje.

CAC kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

Reprodukcijski sadni materijal i sadnice CAC kategorije moraju biti dobiveni od poznatog izvora materijala, čiji je reprezentativni dio uzorkovan i ispitan tijekom prethodne tri sezone uzgoja i utvrđeno je da je slobodan od virusa šarke šljive.

CAC podloge vrsta *Prunus cerasifera* biti dobivene od poznatog izvora materijala čiji je reprezentativni dio u prethodnih 5 godina uzorkovan i ispitan i za koji je utvrđeno da je slobodan od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum* i virusa šarke šljive.

U slučaju sumnje na prisutnost štetočine *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, mora se uzorkovati i ispitati reprezentativni dio reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica CAC kategorije.

Reprezentativni dio CAC sadnica na kojima vizualnim pregledom nisu uočeni simptomi zaraze virusom šarke šljive mora se uzorkovati i ispitati na prisutnost tog štetnog organizma na temelju procjene rizika od zaraze tih sadnica, kao i u slučaju prisutnosti biljaka sa simptomima u neposrednoj okolici.

Nakon što se vizualnim pregledom u proizvodnoj jedinici otkriju reproduksijski sadni materijal i sadnice CAC kategorije na kojima su uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom Candidatus Phytoplasma prunorum, reprezentativni dio reproduksijskog sadnog materijala i sadnica CAC kategorije bez simptoma preostalih u serijama u kojima su pronađeni reproduksijski sadni materijal i sadnice sa simptomima mora se uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma Candidatus Phytoplasma prunorum.

U slučaju sumnje na prisutnost ostalih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim štetnog organizma Candidatus Phytoplasma prunorum i virusa šarke šljive, provode se uzorkovanje i ispitivanje.

3. Zahtjevi za proizvodnu jedinicu, mjesto proizvodnje ili područje

Zahtjevi vezani uz proizvodnu jedinicu, mjesto ili područje proizvodnje sadnog materijala koštičavog voća propisani su sa svrhom sprječavanja prisutnosti pojave pojedinih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama. Za koštičavo voće, posebni zahtjevi vezani su uz virus šarke šljive (PPV), bakterije *Pseudomonas syringae* pv. *persicae* i *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* te za fitoplazmu 'Candidatus Phytoplasma prunorum'. Kao i u slučaju zahtjeva za matične biljke, uvjeti su različiti ovisno o kategoriji sadnog materijala.

3.1. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam virus šarke šljive (PPV)

Predosnovna kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od virusa šarke šljive,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama predosnovne kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze virusom šarke šljive, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,

ili

3. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije u proizvodnoj jedinici moraju biti izolirane od drugih biljaka domaćina. Izolacijska udaljenost u proizvodnoj jedinici ovisi o regionalnim okolnostima, vrsti reprodukcijskog sadnog materijala, prisutnosti relevantnih virusa šarke šljive na dotičnom području te relevantnim rizicima koje su na temelju inspekcijskog pregleda utvrdila nadležna tijela.

Osnovna, certificirana i CAC kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice osnovne i certificirane kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od virusa šarke šljive,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama osnovne i certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze

virusom šarke šljive, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,

ili

3. Simptomi zaraze virusom šarke šljive uočeni su na najviše 1 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja, a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojeni su i odmah su uništeni te je ispitan reprezentativni uzorak preostalog reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica bez simptoma u serijama u kojima su pronađene biljke sa simptomima i utvrđeno je da je slobodan od virusa šarke šljive.

3.2. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*

Predosnovna kategorija

*1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*,*

ili

*2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama predosnovne kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene.*

Osnovna, certificirana i CAC kategorija

*1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice osnovne i certificirane kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*,*

ili

*2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama osnovne i certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,*

ili

*3. Simptomi zaraze štetočinom *Pseudomonas syringae* pv. *persicae* uočeni su na najviše 2 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja, a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojeni su i odmah su uništeni.*

3.3. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*

Predosnovna kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama predosnovne kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene.

Osnovna, certificirana i CAC kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice osnovne i certificirane kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetočine *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama osnovne i certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetočinom *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,

ili

3. Simptomi zaraze štetočinom *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* uočeni su na najviše 2 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja, a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojeni su i odmah su uništeni.

3.4. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam '*Candidatus Phytoplasma prunorum*'

Predosnovna kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama predosnovne kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma prunorum*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,

ili

3. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije u proizvodnoj jedinici moraju biti izolirane od drugih biljaka domaćina. Izolacijska udaljenost u proizvodnoj jedinici ovisi o regionalnim okolnostima, vrsti reprodukcijskog sadnog materijala, prisutnosti štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum* i virusa šarke šljive na dotičnom području te relevantnim rizicima koje su na temelju inspekcijskog pregleda utvrdila nadležna tijela.

Osnovna i certificirana kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice osnovne i certificirane kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama osnovne i certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma prunorum*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,

ili

3. Simptomi zaraze štetnočinom *Candidatus Phytoplasma prunorum* uočeni su na najviše 1 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja, a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojeni su i odmah su uništeni te je ispitan reprezentativni uzorak preostalog reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica bez simptoma u serijama u kojima su pronađene biljke sa simptomima i utvrđeno je da je slobodan od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*.

CAC kategorija

1. Reprodukcijski sadni materijal i sadnice CAC kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*,

ili

2. Na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama CAC kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma prunorum*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene,

ili

3. Simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma prunorum* uočeni su na najviše 1 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica CAC kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja, a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojeni su i odmah su uništeni te je ispitan reprezentativni uzorak preostalog reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica bez simptoma u serijama u kojima su pronađeni reprodukcijski sadni materijal i sadnice sa simptomima i utvrđeno je da je slobodan od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma prunorum*.