

REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA JEZGRIČAVOM VOĆU

- drugo izdanje -



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

Sadržaj:

1. Regulirani štetni organizmi.....	3
1.1. <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	5
1.2. <i>Erwinia amylovora</i>	6
1.3. <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	14
1.4. <i>Armillaria mellea</i>	16
1.5. <i>Chondrostereum purpureum</i>	18
1.6. <i>Glomerella cingulata</i> , <i>Neofabraea alba</i> i <i>Neofabraea malicortidis</i>	18
1.7. <i>Neonectria ditissima</i>	18
1.8. <i>Phytophthora cactorum</i>	21
1.9. <i>Sclerophora pallida</i> (<i>Roesleria subterranea</i>).....	24
1.10. <i>Verticillium albo-atrum</i> i <i>V. dahliae</i>	24
1.11. <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	24
1.12. <i>Eriosoma lanigerum</i> – jabučna krvava uš	28
1.13. <i>Psylla</i> spp. – lisne buhe.....	32
1.14. <i>Meloidogyne hapla</i> i <i>M. javanica</i>	38
1.15. <i>Pratylenchus penetrans</i> i <i>P. vulnus</i>	38
1.16. Virus mozaika jabuke (Apple mosaic virus, ApMV).....	38
1.17. Virus klorotične pjegavosti lista jabuke (Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV).....	38
1.18. Virus brazdavosti debela jabuke (Apple stem grooving virus, ASGV).....	38
1.19. Virus jamičavosti debela jabuke (Apple stem pitting virus, ASPV).....	38
1.20. Viroid ulegnutog ploda jabuke (Apple dimple fruit viroid, ADFVd).....	44
1.21. Uzročnik plosnatih grana jabuke (Apple flat limb agent).....	44
1.22. Uzročnik zvjezdastih pukotina na jabuci (Apple star crack agent).....	44
1.23. Uzročnik gumenastog drva jabuke (Apple rubbery wood agent).....	44

1.24. Viroid ožiljaka na kori ploda jabuke (Apple scar skin viroid, ASSVd).....	44
1.25. <i>Candidatus</i> Phytoplasma mali.....	45
1.26. <i>Candidatus</i> Phytoplasma pyri.....	51
1.27. Uzročnik nekroze stabla kruške (Pear bark necrosis agent).....	55
1.28. Uzročnik odvajanja kore stabla kruške (Pear bark split agent).....	55
1.29. Viroid plikavog raka kruške (Pear blister canker viroid, PBCVd).....	55
1.30. Uzročnik hrapavosti kore stabla kruške (Pear rough bark agent).....	55
1.31. Uzročnik žute mrljavosti dunje (Quince yellow blotch agent).....	55
2. Zahtjevi vezani za štetne organizme na dunji, jabuci i kruški.....	55
2.1. Zahtjevi za štetne organizme na dunji (<i>Cydonia oblonga</i>).....	55
2.2. Zahtjevi za štetne organizme na jabuci (<i>Malus</i> spp.).....	56
2.3. Zahtjevi za štetne organizme na kruški (<i>Pyrus</i> spp.).....	58
3. Zahtjevi za proizvodnu jedinicu, mjesto proizvodnje ili područje.....	59
3.1. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam <i>Erwinia amylovora</i> (jabuka, kruška i dunja).....	59
3.2. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam <i>Candidatus</i> Phytoplasma mali (jabuka).....	60
3.3. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam <i>Candidatus</i> Phytoplasma pyri (kruška).....	62

REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA JABUCI, KRUŠKI I DUNJI

1. Regulirani štetni organizmi

Na sadnom materijalu dunje, jabuke i kruške regulirano je ukupno 36 nekarantenskih štetnih organizama. Među njima su tri bakterije, dvije fitoplazme, deset gljiva i pseudogljiva, dva kukca te 15 virusa i viroida (Tablica 1.).

Pragovi prisutnosti navedenih reguliranih štetnih organizama na kategorijama sadnog materijala dunje, jabuke i kruške prikazani su u Tablici 1. Kako je vidljivo, prisutnost svih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na spomenutim vrstama se ne tolerira, to jest prag štetnosti je 0 %. Potrebno je istaknuti kako se tijekom proizvodnje određenih kategorija tolerira određena razina pojedinih reguliranih štetnih organizama, no takav materijal mora biti uklonjen iz reprodukcije.

Među reguliranih nekarantenskim štetnim organizmima na jezgričavom voću tri su štetna organizma za koje su propisani posebni zahtjevi gleda mjesta proizvodnje. To su bakterija *Erwinia amylovora* za jabuku, krušku i dunju, fitoplazma proliferacije za jabuku te fitoplazma propadanja kruške za krušku. Detaljni propisani uvjeti za proizvodnju svake kategorije sadnog materijala jezgričavog voća prikazani su u zadnja dva poglavlja ovog priručnika.

Tablica 1. Pragovi prisutnosti (dozvoljena prisutnost) reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na sadnom materijalu dunje, jabuke i kruške.

Štetni organizam	Bilje za sadnju (rod ili vrsta)	Prag za predmetni voćni sadni materijal i sadnice namijenjene za proizvodnju voća
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Erwinia amylovora</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Armillariella mellea</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Chondrostereum purpureum</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Glomerella cingulata</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Neofabraea alba</i> <i>Neofabraea malicorticis</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Neonectria ditissima</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga.</i>	0%
<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Sclerophora pallida</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga.</i>	0%
<i>Verticillium albo-atrum</i> <i>Verticillium dahliae</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Eriosoma lanigerum</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Psylla</i> spp.	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Meloidogyne hapla</i> <i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Pratylenchus vulnus</i>	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
virus klorotične pjegavosti lista jabuke	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
viroid ulegnutog ploda jabuke	<i>Malus</i>	0%
uzročnik plosnatih grana jabuke	<i>Malus</i>	0%
virus mozaika jabuke	<i>Malus</i>	0%
uzročnik zvjezdastih pukotina na jabuci	<i>Malus</i>	0%

uzročnik gumenastog drva jabuke	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
viroid ožiljaka na kori ploda jabuke	<i>Malus</i>	0%
virus brazdavosti stabla jabuke	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
virus jamičavosti stabla jabuke	<i>Malus, Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
<i>Candidatus</i> Phytoplasma mali	<i>Malus</i>	0%
<i>Candidatus</i> Phytoplasma pyri	<i>Pyrus</i>	0%
Poremećaji na plodovima: sitni plod, zelena deformacija, kvrgavi plod Bena Davisa, hrapava pokožica, zvjezdasta pukotina, crvenkasti prsten, crvenkasta bradavičavost	<i>Malus</i>	0%
uzročnik nekroze kore stabla kruške	<i>Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
uzročnik razdvajanja kore stabla kruške	<i>Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
viroid plikavog raka kruške	<i>Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
uzročnik hrapavosti kore stabla kruške	<i>Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%
uzročnik žute mrljavosti dunje	<i>Pyrus, Cydonia oblonga</i>	0%

1.1. *Agrobacterium tumefaciens*

Agrobacterium tumefaciens je biljna bakterija uzročnik raka velikog broja biljnih vrsta. Između ostalog, napada jabuku, krušku i dunju. 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 jezgričavom 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 korijenu uzrokovan s *Agrobacterium tumefaciens* (snimio: D. Ivić)

1.2. *Erwinia amylovora*

Bakterija *Erwinia amylovora* uzročnik je bakterijske paleži, jedna od potencijalno najštetnijih bolesti jezgričavog voća. Bakterija je zabilježena na oko 160 biljnih vrsta iz porodice Rosaceae, no najveće štete uzrokuje na dunji, kruški i jabuci. Ostali važniji domaćini *E. amylovora* su mušmula (*Mespilus germanica*), oskoruša (*Sorbus domestica*), glog (*Crataegus* spp.), dunjarica (*Cotoneaster* spp.), glogovica (*Pyracantha* spp.), merala (*Amelanchier* spp.), japanska dunja (*Chaenomeles* spp.) i nešpola (*Eriobotrya japonica*).

U Hrvatskoj je *E. amylovora* prvi puta zabilježena 1995. u okolici Nuštra. Iako su poduzete mjere iskorjenjivanja, bakterija se udomačila i proširila. Do danas je zabilježena u Osječko-baranjskoj, Virovitičko-podravskoj, Požeško-slavonskoj, Brodsko-posavskoj, Sisačko-moslavačkoj, Bjelovarsko-bilogorskoj, Međimurskoj i Zagrebačkoj županiji.

Simptomi bakterijske paleži vidljivi su na cvjetovima, listovima, plodovima i izbojcima. Zaraza katkada zahvati i deblo ili korijenov vrat. Zaraženi cvjetovi ili cijeli cvat u prvoj fazi izgledaju vodenasto i vlažno, a zatim venu. Postaju smežurani, smeđe do crne boje. Bolest se širi na cvjetnu stapku koja također postaje vodenasta i mijenja boju od tamno zelene do crne boje. Do zaraze tek zametnutih plodića dolazi sa zaraženih cvjetova. Zaraženi plodići pocrne i smežuraju se. Do zaraze većih plodova prije njihovog dozrijevanja dolazi uglavnom preko mehaničkih oštećenja. Zaražene zone izgledaju uljasto i vlažno te su tamnije boje. Zaraženi plodovi potamne i smežuraju se. Dugo se zadržavaju na granama.

Na listovima su u početku vidljive klorotične vlažne zone, koje se preko bočnih žila šire do glavne žile, a zatim na peteljku. Zaraženi listovi su na jabuci smeđe, a na kruški gotovo crne boje. Takvi listovi na stablu ostaju kroz zimu.

Zaraženi jednogodišnji izbojci potamne i postaju crni, a na vrhu se savijaju u obliku pastirskog štapa. Granica zdravog i zaraženog tkiva je crvenkaste boje. Na starijim granama ili deblo nastaju rak rane različite veličine, uleknute i crvenkasto-smeđe boje. Na mjestu rak rane može doći i do pucanja kore. Ako rak rana obuhvati granu ili deblo dolazi do odumiranja dijela grane ili čak sušenja čitavog stabla.

Prepoznatljiv znak zaraze bakterijom *E. amylovora* je pojava bakterijskog eksudata u vidu mliječno-bijelih do žućkastih kapljica na zaraženim biljnim organima. Kapljice se javljaju u razdobljima visoke vlažnosti zraka i umjereno toplog vremena. Pune su bakterija koja izlaze iz zaraženog tkiva. Kiša, vjetar, kukci ili ljudska aktivnost raspršuju i šire bakteriju unutar nasada. U zarazi cvjetova veliku ulogu mogu imati pčele i drugi oprašivači na čijem tijelu se bakterija prenosi. Do zaraze grana, debla ili plodova često dolazi nakon tuče, koja uzrokuje mehanička oštećenja pogodna za ulaz bakterije.



Slika 2. Sušenje izbojka kruške uzrokovano s *Erwinia amylovora* s vidljivim kapljicama bakterijskog eksudata (snimio: D. Ivić)



Slika 3. Sušenje izbojka dunje uzrokovano s *Erwinia amylovora* (snimio: T. Validžić)



Slika 4. Kapljice bakterijskog eksudata na izbojku dunje uslijed zaraze s *Erwinia amylovora* (snimio: T. Validžić)



Slika 5. Sušenje izbojka dunje uzrokovano s *Erwinia amylovora*
(snimio: T. Validžić)



Slika 6. Sušenje čitavog stabla kruške uslijed zaraze korijenovog vrata s *Erwinia amylovora* (snimio: N. Pandurić)



Slika 7. Sušenje cvjetova jabuke uzrokovano s *Erwinia amylovora*
(snimio: B. Cvjetković)



Slika 8. Sušenje cvjetova i mladih plodova jabuke uzrokovano s
Erwinia amylovora (snimio: B. Cvjetković)



Slika 9. Sušenje cvjetova jabuke uzrokovano s *Erwinia amylovora* (snimio: I. Mikec)



Slika 10. Simptomi uzrokovani s *Erwinia amylovora* na plodu jabuke
(snimio: B. Cvjetković)

1.3. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* uzročnik je vrlo štetnog bakterijskog raka na koštičavom voću. Za razliku od koštičavog voća, ta bakterija se na jabuci, kruški i dunji javlja relativno rijetko. Ipak, u pojedinim slučajevima, taj patogen može napasti jezgričave voćne vrste i na njima uzrokovati štete.

Najčešći tip bolesti koju *P. syringae* pv. *syringae* uzrokuje na jabuci, kruški i dunji je palež cvata. Zaraženi cvjetovi potamne, a cvjetna stapka se savija. Osušeni cvjetovi ili cvatovi poprime gotovo crnu boju, osuše i kao takvi ostaju uočljivi na stablu. Vrlo slične simptome može uzrokovati i bakterija *Erwinia amylovora*. Razlika je u tome što se kod zaraze *P. syringae* pv. *syringae* nikada ne pojavljuju kapljice bakterijskog eksudata.

Na kruški je češći slučaj da *P. syringae* pv. *syringae* zahvati čitave mladice. Lišće na zaraženim mladicama potamni i uvija se. I taj tip simptoma može biti vrlo sličan simptomima koje uzrokuje *Erwinia amylovora*.

Bakterija *P. syringae* pv. *syringae* u relativno rijetkim slučajevima može zaraziti deblo ili pojedinačne starije grane jabuke, kruške ili dunje. Zaraženi drvenasti dijelovi su lagano udubljeni, tamnije boje, a kasnije ispucaju. Zaražena biljka obično kalusom zaustavi razvoj raka dublje u deblo. Na jabuci su zabilježeni slučajevi zaraze podloge i spojnog mjesta u rasadničarskoj proizvodnji. U takvim slučajevima obično dolazi do sušenja sadnica.



Slika 11. Sušenje mladice kruške uslijed zaraze s *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (snimio: I. Mikec)

1.4. *Armillaria mellea*

Gljiva *Armillaria mellea* u gljivarstvu je poznata kao mednjača ili puza. *Armillaria mellea* je uzročnik truleži korijena velikog broja drvenastih biljaka. Nađena je na preko 600 biljnih domaćina, a spominje se kao patogen gotovo svih voćnih vrsta i vinove loze. Gospodarski je važan uzročnik bolesti i u šumarstvu. Gljiva kolonizira živo ili mrtvo drvo, a može se relativno dugo održavati u tlu na drvenastim biljnim ostacima ili u vidu niti od micelija (spleta hifa) zvanih rizomorfi. Stabla čiji korijen zahvaća *A. mellea* oslabljuju, životare i suše se nakon kraćeg ili dužeg razdoblja. Propadanje stabla najčešće slijedi nakon što gljiva prodre u korijenov vrat, čime se prekida kolanje vode i hranjivih tvari.

Trulež korijena koju uzrokuje *A. mellea* javlja se uglavnom kao posljedica zaraze „iz tla“, sa biljnih ostataka u tlu na kojima se gljiva održava. Bolest se često javlja na krčevinama gdje su podignuti novi nasadi. U relativno rijetkim slučajevima, gljiva može zahvatiti voćne sadnice u rasadniku te se unijeti u nasad sadnim materijalom. Štete od *A. mellea* na jabuci, kruški i dunji zabilježene su samo sporadično, no u pojedinim mladim nasadima mogu biti veće.

Bez obzira na biljnu vrstu, simptomi koje na voćnim vrstama uzrokuje *A. mellea* su gotovo identični. Na biljkama koje su u kasnijim stadijima bolesti opaža se žućenje lišća. Žućenje se obično javlja tijekom proljeća. Tijekom ljeta, lišće nekrotizira i ostaje visjeti na stablu, a biljke se suše. Takvi nespecifični simptomi vezani su uz propadanje korijena ili zarazu korijena i korijenova vrata. Ukoliko se podnožje stabla ili stabljike iskopa, može se uočiti površinsko korijenje koje je tamno i meko. Karakteristični simptomi vidljivi su ukoliko se takvo stablo zarezne na mjestu korijenova vrata. Tkivo ispod kore na korijenovom vratu je vlažno, meko, raspada se i prekriveno je debljim ili tanjim naslagama bijelog micelija. Naslage bijelog micelija ispod kore specifičan su znak po kojem se raspoznaje zaraza s *A. mellea*. Simptomatični dijelovi kore ili drva imaju karakterističan miris „po gljivi“. Nerijetko, na korijenu zaraženih biljaka mogu biti vidljivi i rizomorfi gljive, nitaste tvorevine *A. mellea* koje izgledaju poput crnih žica kojima se patogen širi kroz tlo. Razvoju bolesti pogoduju teža tla na kojima se zadržava voda.



Slika 12. Naslage bijelog micelija *Armillaria mellea* ispod kore korijenovog vrata
(snimio: B. Cvjetković)

1.5. *Chondrostereum purpureum*

Chondrostereum purpureum je fitopatogena gljiva koja uzrokuje kroničnu bolest drvenastih biljaka poznatu kao „srebrolikost lista“. Raširena je u čitavom svijetu i javlja se na velikom broju biljaka domaćina. Domaćini *C. purpureum* su biljke iz rodova *Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Betula*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Fagus*, *Juglans*, *Larix*, *Malus*, *Ostrya*, *Picea*, *Populus*, *Prunus*, *Salix* i *Sorbus*. Među voćnim vrstama najčešće se javlja na šljivi, breskvi i jabuci.

Gljiva *C. purpureum* je patogen iz skupine tzv. „razarača drva“. Gljiva sporama ulazi kroz rane i razvija se u unutrašnjosti debla. Unutar debla prvo su vidljive smeđe nekroze, koje ubrzo prelaze u trulež drva. Uslijed patoloških promjena u drvu, listovi na zaraženim stablima može poprimiti srebrnkastu boju. Srebrni sjaj je posebno izražen kod šljive i breskve, a manje kod jabuke, kruške ili dunje. U kasnijim fazama razvoja bolesti dolazi do sušenja pojedinih grana, dijela krošnje ili čitavog stabla.

1.6. *Glomerella cingulata*, *Neofabraea alba* i *Neofabraea malicorticis*

Gljive *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum* spp.), *Neofabraea alba* i *N. malicorticis* regulirane su kao nekarantenski štetni organizmi na jabuci, kruški i dunji. Iako se sva tri patogena mogu prenositi sadnim materijalom, činjenica je da ti patogeni napadaju ponajprije plodove jabuke. *Glomerella cingulata* je drugo ime za gljive iz roda *Colletotrichum*, uzročnike gorke truleži plodova jabuke, kruške i dunje. Gljive iz roda *Neofabraea* također su najpoznatije po zarazi plodova, gdje uzrokuju bolest zvanu „volovsko oko“. Razlog regulacije *Glomerella cingulata* i *Neofabraea* vrsta leži u činjenici da sve tri vrste gljiva, osim što napadaju plodove, mogu uzrokovati i rak rane na izbojcima. Rak rane koje uzrokuju nisu specifične i nemoguće ih je razlikovati od sličnih pojava uzrokovanih drugim patogenima. Na drvenastim dijelovima biljaka dolazi do pojave lezija na kori, uz kasnije pucanje kore. Rak rane koje uzrokuju *G. cingulata* i *Neofabraea* vrste obično su manjih dimenzija, te praktično ne dovode do većih šteta.

1.7. *Neonectria ditissima*

Neonectria ditissima je fitopatogena gljiva poznatija pod starijim imenom *Nectria galligena*. Uzrokuje rak kore. Krug domaćina tog patogena vrlo je širok i obuhvaća preko 60 drvenastih vrsta iz 20 rodova. Češći domaćini su biljke iz rodova *Quercus*, *Populus*, *Salix*, *Sorbus*, *Betula*, *Ulmus*, *Acer*, *Carpinus*, *Eriobotrya*, *Fraxinus*, *Fagus*, *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Juglans*, *Cydonia* i *Corylus*. Među voćnim vrstama, *N. ditissima* je najagresivnija na jabuci. Jake zaraze mogu dovesti do potpunog sušenja stabla.

Simptomi raka kore isprva se javljaju kao male tamne udubine na grančicama u proljeće i rano ljeto koje kasnije prelaze u crvenkasto smeđe lezije. Lezije postaju eliptične i udubljene sa unutarnjim nekrotičnim tkivom koje je vlažno. Kako se rak razvija, dolazi do pucanja i odvajanja kore. Biljka kalusom nastoji zatvoriti rak ranu. U nekim slučajevima rana se uspješno zatvori, no češće rak ostaje aktivan i širi se u unutrašnjost debla. Stablo slabi ili odumire. Gljiva može zaraziti i plodove. Zaraza plodova može biti latentna i pojaviti se tek u skladištu. Simptomi zaraze na plodu su kružna ulegnuta nekrotična područja na površini ploda.



Slika 13. Rak na deblu jabuke uzrokovan s *Neonectria ditissima* (*Nectria galligena*)
(snimio: M. Poletti Kopešić)



Slika 14. Rak na deblu jabuke uzrokovan s *Neonectria ditissima* (*Nectria galligena*)
(snimio: M. Poletti Kopešić)

1.8. *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 rodova *Juglans*, *Malus*, *Cydonia*, *Prunus* i *Fragaria*.

P. 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 nabrojanih 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 jabuci, kruški i dunji 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 15. Sušenje mladih stabala jabuke uslijed zaraze s *Phytophthora cactorum*
(snimio: D. Ivić)



Slika 16. Nekoza ispod kore korijenovog vrata jabuke uslijed zaraze s *Phytophthora cactorum* (snimio: D. Ivić)

1.9. *Sclerophora pallida* (*Roesleria subterranea*)

Gljiva *Sclerophora pallida* poznatija je pod imenom *Roesleria subterranea*. Najpoznatija je kao uzročnik truleži korijena vinove loze. Iako je njena pojava moguća i na jabuci, kruški ili dunji, na tim voćnim vrstama načelno se ne smatra gospodarski važnim patogenom. Do danas nije potpuno razjašnjeno je li *R. subterranea* primarni agresivni parazit ili samo parazit slabosti.

Simptomi koji se javljaju posljedica su zaraze korijena i nespecifični su. Zaražene biljke mogu se slabije razvijati, imati manje lisne mase ili biti klorotične. Obično u ljetnim mjesecima, na zaraženim stablima mogu se sušiti pojedine grane ili čak dio krošnje. Lišće na osušenim dijelovima stabla posmeđi, ali ne otpada. U rijetkim slučajevima može doći do naglog sušenja čitavog stabla.

Simptomi su vrlo slični drugim, češćim bolestima korijena, uzrokovanim gljivama *Armillaria mellea* ili *Rosellinia necatrix*, ili pseudogljivama iz roda *Phytophthora*.

1.10. *Verticillium albo-atrum* i *V. dahliae*

Gljive *Verticillium albo-atrum* i *V. dahliae* uzročnici su 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 patogena iz roda *Verticillium* vrsta ovisi ponajprije o osjetljivosti biljne vrste domaćina. Na jezgričavim voćnim vrstama bolest obično ne uzrokuje veće štete. Ipak, može se pronesiti sadnim materijalom, pri čemu zaražene sadnice mogu propasti ili se slabije razvijati. Iz tog razloga, *V. albo-atrum* i *V. dahliae* regulirani su kao nekarantenski štetni organizmi.

Gljive *V. albo-atrum* i *V. dahliae* održavaju se u tlu u vidu mikrosklerocija. U prisutnosti biljke domaćina, mikrosklerocije kliju i ulaze u korijen. Unutar biljke, gljive 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.

1.11. *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 kao i ostale brojne voćne vrste i vrste ukrasnog bilja. Napada i vinovu lozu. 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 rodosti 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 debla 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 debla i grana tražeći ženke za oplodnju.



Slika 17. Hrapava kora uslijed mnoštva štitova kalifornijske štitaste uši na kori debla i grana jabuke (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 18. Crveni kružići oko štitova kalifornijske štitaste uši na plodu jabuke nastali uslijed sisanja i izlučivanja toksina u plod (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 19. Crveni kružići oko štitova kalifornijske štitaste uši na plodu jabuke nastali uslijed sisanja i izlučivanja toksina u plod (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 19. Crveno obojen kambij ispod kore uslijed sisanja biljnih sokova i izlučivanja toksina kalifornijske štítaste uši (snimio: Ž. Budinščak)

1.12. *Eriosoma lanigerum* – jabučna krvava uš

Jabučna krvava uš je u Europu prenesena iz Sjeverne Amerike krajem 18. stoljeća. Rasprostranjena je u gotovo svim europskim zemljama. Kod nas je proširena u svim područjima uzgoja jabuke i to uglavnom u intenzivnim plantažnim nasadima, a manje u ekstenzivnim.

Jabučna krvava uš je gotovo monofagna vrsta jer se uglavnom hrani na jabuci na kojoj siše sokove na deblu, granama i izbojcima, a ne na lišću. Vrlo rijetko nalazimo je na dunji. Može se naći na vrstama roda *Cotoneaster* i *Crataegus*.

Stabla napadnuta jabučnom krvavom uši lako se prepoznaju po kolonijama ušiju koja su prekrivena bijelom voštanom prevlakom. Na mjestima sisanja štetnik uzrokuje pucanje kore i stvaranje rak-rana. Krajnja posljedica napada može biti sušenje izboja i grana. Jabučna krvava uš prezimi na korijenu, korjenovom vratu, pukotinama debla i rak-ranama grana. Na proljeće uši migriraju na gornje dijelove krošnje, najčešće naseljavaju rane nastale rezidbom i pazuške pupova na jednogodišnjim izbojcima. Na učestaliju pojavu jabučne krvave uši u intenzivnim nasadima jabuke utjecala je, između ostaloga, i primjena neselektivnih insekticida koji su smanjili populaciju prirodnog neprijatelja krvave uši, osice *Aphelinus mali*.

Odrasle uši su crvenosmeđe boje. Krilate uši su duge 1,8-2,3 mm, a beskrilne 1,2-2,6 mm. Beskrilne uši su purpurne, crvene ili smeđe boje prekrivene gustom bijelom voštanom prevlakom. Kada se uši zdrobe vidljiva je krvavo crvena tekućina po kojoj je vrsta dobila ime.



Slika 20. Stablo jabuke napadnuto jabučnom krvavom uši
(snimio: Ž. Budinščak)



Slika 21. Kolonije jabučne krvave uši na granama jabuke (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 22. Rak-rane na izbojku jabuke nastale sisanjem jabučne krvave uši
(snimio: Ž. Budinščak)



Slika 23. Kolonije jabučne krvave uši na izbojku jabuke
(snimio: Ž. Budinščak)



Slika 24. Matični grm podloge M-9 napadnut jabučnom krvavom uši (snimio: Ž. Budinščak)

1.13. *Psylla* spp. – lisne buhe

Lisne buhe iz roda *Cacopsylla* (*Psylla*) sastavni su dio faune jezgričavih voćaka, naročito jabuke i kruške. Štete čine hraneći se sisanjem biljnih sokova iz floema voćaka. Izravne štete su zastoj u razvoju, deformacije i sušenje napadnutih organa voćke. Neizravne štete od lisnih buha su obilno izlučivanje medne rose koju naseljavaju mravi i gljive čađavice te time smanjuju asimilaciju i onečišćuju plodove. Na kruški se lisne buhe smatraju gospodarski najvažnijim štetnicima te voćne kulture. Na jabuci, lisne buhe same po sebi gotovo da ne uzrokuju izravne štete svojom ishranom. Lisne buhe na jabuci smatraju se šetnima samo kao prijenosnici (vektori) fitoplazme proliferacije jabuke. Hranjenjem, odnosno sisanjem sokova iz floema zaražene voćke lisne buhe prenose zarazu na zdravu voćku.

Na jabuci su u Hrvatskoj nađene i identificirane vrste *Cacopsylla melanoneura*, *Cacopsylla picta* (sinonim *C. costalis*) i *Cacopsylla crataegi*. U voćnjacima u kojima su te vrste nađene nisu registrirane izravne štete.



Slika 25. Prezimjela ženka *Cacopsylla melanoneura* (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 26. Odrasli primjerak mužjaka proljetne generacije *Cacopsylla melanoneura*
(snimio: Ž. Budinščak)



Slika 27. Odrasli primjerak mužjaka prezimjele generacije *Cacopsylla picta*
(snimio: Ž. Budinščak)



Slika 28. Odrasli primjerak ženke prezimjele generacije *Cacopsylla crategi*
(snimio: Ž. Budinščak)

U nasadima krušaka u Hrvatskoj utvrđene su četiri vrste lisnih buha i to obična kruškina buha (*Cacopsylla pyri*), mala kruškina buha (*Cacopsylla pyricola*), velika kruškina buha (*Cacopsylla pyrisuga*) i *Cacopsylla bidens*. Obična kruškina buha smatra se najvažnijim štetnikom kruške zbog intenziteta šteta koje može prouzročiti sisanjem sokova. Drugi razlog je problem u njenom suzbijanju zbog brze pojave otpornosti na insekticide. Obična kruškina buha (*C. pyri*) i mala kruškina buha (*C. pyricola*) poznate su kao glavni prirodni vektori fitoplazme '*Candidatus Phytoplasma pyri*'.



Slika 29. Prezimjela ženka *Cacopsylla pyri* (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 30. Ličinke *Cacopsylla pyri* na listu kruške (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 31. Ličinka *Cacopsylla pyri* (snimio: Ž. Budinščak)



Slika 32. Prezimjela ženka Ličinka *Cacopsylla pyrisuga*
(snimio: Ž. Budinščak)

1.14. *Meloidogyne hapla* i *M. javanica*

Meloidogyne hapla i *M. javanica* su endoparazitske nematode korijena i gomolja, široko rasprostranjene, u umjerenim i toplim klimatima. Razvijaju se na velikom broju domaćina zeljastih i drvenastih kultura. Gospodarski su značajne uglavnom na povrćarskim kulturama. Nazivaju se nematodama korijenovih guka. Svojom ishranom na korijenu stvaraju guke (gale) i ometaju normalan razvoj korijena. Na maslini mogu uzrokovati štete uglavnom na mladim biljkama, gdje mogu ometati razvoj korijena te tako usporiti porast biljaka. Simptomi nisu specifični i vrlo ih je teško prepoznati.

1.15. *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.

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

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

1.18. Virus brazdavosti debla jabuke (Apple stem grooving virus, ASGV)

1.19. Virus jamičavosti debla jabuke (Apple stem pitting virus, ASPV)

Iako jezgričave voćne vrste mogu biti domaćini većeg broja virusa i virusima sličnih patogena, gospodarski važnima uglavnom se smatraju virus mozaika jabuke (Apple mosaic virus, ApMV), virus klorotične pjegavosti lista jabuke (Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV), virus brazdavosti

debla jabuke (Apple stem grooving virus, ASGV) i virus jamičavosti debla jabuke (Apple stem pitting virus, ASPV). Riječ je o virusima iz različitih rodova i različitog kruga domaćina, no zajedničko im je da se među kultiviranim biljkama njihovim najvažnijim domaćinima smatraju jabuka, kruška i dunja.

Kao i u slučaju gotovo svih virusnih bolesti višegodišnjih drvenastih kultura, štetnost gospodarski važnih virusa jezgričavog voća ovisi o voćnoj vrsti, kultivaru, starosti i općem stanju zaražene biljke, izolatu virusa, uvjetima uzgoja i godini. ApMV, ACLSV, ASGV i ASPV, bilo pojedinačno ili kombinirano, na većini komercijalnih kultivara jabuke i kruške u pravilu ne uzrokuju vidljive simptome, rjeđe uzrokuju samo prolazne simptome. Stabla jabuke, kruške ili dunje zaražena ApMV-om, ACLSV-om, ASGV-om ASPV-om ili kombinacijom dvaju ili više ovih virusa mogu se normalno razvijati i davati rod kao zdrava stabla. Ipak, češći je slučaj da su takva stabla slabije produktivnosti, te da zbog virusne zaraze ne mogu u potpunosti ostvariti svoj puni potencijal rodnosti. Utvrđeno je da prinos jabuke na stablima uzgojenima od „bezvirusnih“ sadnica može biti viši i do 30 % u usporedbi sa stablima uzgojenima od standardnih sadnica.

Zajedničko obilježje ApMV-a, ACLSV-a, ASGV-a i ASPV-a jest da se prenose samo cijepljenjem i vegetativnim razmnožavanjem zaraženih biljaka. Za niti jedan od ova četiri virusa do danas nisu utvrđeni vektori, te se pretpostavlja da se šire prvenstveno zaraženim sadnim materijalom i zaraženim biljkama domaćinima. ApMV, ACLSV, ASGV i APMV nerijetko se na jabuci, kruški i dunji javljaju u vidu mješovitih zaraza. Osobito je čest slučaj da sa ACLSV javlja u kombinaciji s ASGV-om ili ASPV-om.

Zaraza ACLSV-om, ASGV-om i APMV-om kod većine komercijalnih kultivara jabuke je latentna, to jest ne dovodi do pojave vidljivih simptoma. ApMV nerijetko uzrokuje pojavu simptoma na jabuci, iako zaraza i ovim virusom može biti latentna. Uočljiv simptom zaraze ApMV-om na većem broju kultivara jabuke je pojava karakterističnog mozaika na listovima. Na listovima se u proljeće javljaju pjege nepravilnog oblika ili pruge uzduž glavnih žila. Listovi izgledaju kao da su prošarani, a boja pjega ili pruga postupno se mijenja iz svijetlo zelene u svijetlo žutu do žarko žutu ili bijelo žutu. Takvi listovi najuočljiviji su tijekom svibnja i lipnja nakon čega se simptomi mogu povući ili šare postaju nekrotične i poprimaju smeđu boju. Mozaični listovi rjeđe se pojavljuju na čitavom stablu i uglavnom se vide na pojedinačnim izbojima ili listovima. Mozaik na listovima osobito se često javlja na kultivarima Zlatni Delišes, Idared i Jonathan.

Zaraza kruške i dunje ApMV-om, ACLSV-om i ASGV-om gotovo redovito je latentna i ne dovodi do pojave vidljivih ili karakterističnih simptoma. Za razliku od spomenuta tri virusa, zaraza ASPV-om može dovesti do pojave karakterističnih simptoma "kvrjavosti" na nekim kultivarima kruške i dunje. Na listovima kruške zaraženima ovim virusom može se javiti izražena kloroza glavnih žila na listu, što može biti popraćeno pojavom crvenih šara i sitnih pjega. Plodovi krušaka na zaraženim stablima mogu biti kvrgavi, deformirani i tvrdi, pri čemu u njihovom mesu dolazi do pojave sklerenhimskih nakupina. Kultivari kruške na kojima se najčešće javlja ovakav tip simptoma kao posljedica zaraze ASPV-om su Boskova bočica i Društvenka, a među dunjama Leskovačka.



Slika 33. Mozaik na listu jabuke uzrokovan virusom mozaika jabuke (snimio: D. Ivić)



Slika 34. Mozaik na listu jabuke uzrokovan virusom mozaika jabuke (snimio: D. Ivić)



Slika 35. Stablo jabuke zaraženo vrusom jamičavosti debla i virusom brazdavosti debla (desno) u usporedbi sa zdravim stablom (snimio: D. Ivić)



Slika 36. Deformacija ploda dunje kao posljedica zaraze virusom brazdavosti debla jabuke (snimio: D. Ivić)

1.20. Viroid ulegnutog ploda jabuke (Apple dimple fruit viroid, ADFVd)

1.21. Uzročnik plosnatih grana jabuke (Apple flat limb agent)

1.22. Uzročnik zvjezdastih pukotina na jabuci (Apple star crack agent)

1.23. Uzročnik gumenastog drva jabuke (Apple rubbery wood agent)

1.24. Viroid ožiljaka na kori ploda jabuke (Apple scar skin viroid, ASSVd)

Osim virusa, na jabuci se javlja nekoliko ekonomski važniji viroida. Uz viroide, na jabuci je opisano nekoliko bolesti koje se prenose vegetativnim razmnožavanjem biljaka, no njihov uzročnik još nije utvrđen. Pretpostavlja se da je riječ o viroidima ili virusima, no do njihovog otkrivanja i opisa navode se samo kao „uzročnici“. Viroidi i vegetativno prenosivi poremećaji bez opisanog uzročnika ne moraju uzrokovati vidljive simptome na zaraženim stablima. Pojava simptoma često je vezana uz pojedinu sortu jabuke. Simptomi se često očituju kao abnormalne pojave na plodovima ili granama.

Apple dimple fruit viroid javlja se samo na jabuci. Simptomi su vidljivi na plodu kao žuto zelene mrlje promjera 3-4 mm. U nekim slučajevima mrlje se mogu spojiti oko čaške u velika bezbojna područja. Mogu se javiti kraste na pokožici i plodovi mogu biti deformirani. Ostali biljni organi su bez simptoma. Simptomi ADFVd-a uočeni su na sortama Starking Delicious, Annurca, Starkrimson, Royal Gala, Pink Lady i Breaburn.

Apple flat limb agent uzrokuje virusima sličnu bolest koja uzrokuje pojavu nenormalno spljoštenih grana na jabuci. Kako grane rastu ne samo da imaju ravni i spljošteni izgled, nego su vidljiva i uzdužna ulegnuća i udubine na kori zbog nepravilnosti u rastu. Obično treba proći nekoliko godina do pojave vidljivih simptoma. Simptomi na plodovima ili lišću nisu vidljivi, no zaražena stabla su općenito manje rodna. Osjetljive sorte jabuka su Gravenstein, Schneider i James Grieve.

Apple star crack agent uzrokuje virusima sličnu bolest koja se očituje u pojavi zvjezdastih raspuklina na pokožici ploda jabuke. Bolest je do sada potvrđena u Europi, SAD-u, Meksiku, Rusiji, Turskoj, Iranu, Indiji i Australiji. Zaražena stabla kasnije kreću s vegetacijom i slabije su rodna. Sorta koja je najosjetljivija je Cox's Orange Pippin.

Apple rubbery wood agent uzrokuje virusima sličnu bolest čiji je simptom neobična savitljivost grana jabuke. Bolest je raširena u Europi, SAD-u, Kanadi, Južnoafričkoj republici, Indiji, Kini, Australiji i Novom Zelandu. Već na mladim sadnicama u rasadniku grane se saviju do vodoravnog položaja. Starija stabla pod teretom plodova se savijaju i imaju izgled kao grane vrbe. Simptom savitljivih, „gumenastih“ grana varira od slabog do izrazito jakog. Zaražena stabla su manja, a posljedično se javlja i manji prinos. Često počinju rađati jako rano, čak neka u rasadniku. Simptomi na voću i lišću nisu prisutni. Golden Delicious je osjetljiva sorta na ovaj virus, mada ne pokazuje uvijek simptome bolesti.

Apple scar skin viroid uzrokuje mrlje i ožiljke na pokožici zrelih plodova jabuke. Rasprostranjen je Europi, Turskoj, Iranu, Indiji, Kini, Južnoj Koreji, Japanu, SAD-u, Kanadi i Argentini. Razvoj mrlja počinje početkom lipnja kao mala vodenasta svijetlozelena područja na mladim plodovima. Zaraženo tkivo je prvo uz čašku, a kako plod raste tako mrlje mijenjaju boju do tamno žute ili čak crvenkasto smeđe. Simptomima može biti zahvaćeno i do polovice površine ploda. Zaraženi plodovi često ostaju sitni, tvrdi, ne sazrijevaju pravilno i nemaju dobar okus. Iako se simptomi uglavnom javljaju na plodu jabuke, pod određenim uvjetima i kod nekih sorti je moguće i savijanje listova i deformirani oblik lista. Osjetljive sorte su one crvene boje pokožice, kao što su Jonathan, Red Gold, Red Delicious, Starking Delicious, Ralls Janet i Indo.

1.25. *Candidatus Phytoplasma mali*

'*Candidatus Phytoplasma mali*' je fitoplazma koja uzrokuje proliferaciju jabuke, bolest katkada poznatu i kao „vještičje metle“. Proliferacija se smatra najštetnijom bolesti jabuke od onih koje su uzrokovane virusima, virusima sličnim patogenima i fitoplazmama.

Domaćini fitoplazme su biljke iz roda *Malus*. Zaražene mogu biti kultivirane jabuke, vrste i križanci koje se koriste za podloge, samonikle *Malus* vrste i ukrasne jabuke. Fitoplazma uzročnik proliferacije živi i razmnožava se samo u sitastim cijevima floema te tako utječe na normalno funkcioniranje biljke. Bolest se prenosi zaraženim sadnim materijalom, a prirodno se širi kukcima vektorima. Proliferaciju prenose lisne buhe *Cacopsylla picta* i *Cacopsylla melanoneura*. U područjima gdje je prisutna visoka populacija spomenutih lisnih buha, broj zaraženih stabala unutar voćnjaka može se brzo povećavati.

Simptomi proliferacije prilično su karakteristični i uočljivi. Simptom po kojem je bolest dobila ime je pojava poznata kao "vještičje metle". „Vještičje metle“ nastaju tako što se gubi vršna dominacija te inače dormantni pupovi u gornjoj trećini izbojka počinju tjerati veći broj mladica. Takve mladice granaju se pod ostrim kutom, obično manjem od 30°, a listovi na njima najčešće su uži, klorotični i upadljivo svjetliji od listova na ostatku stabla. "Vještičje metle" mogu se javiti samo na jednom izbojku na čitavom stablu, no mogu se javiti i u većem broju na različitim dijelovima voćke. Najčešće se javljaju na jakim, dobro razvijenim izbojcima, a vrlo je česta njihova pojava na vodopijama. Pojavljuju se obično od početka kolovoza, a tijekom rujna i listopada su najlakše uočljive i dobro vidljive. Od sredine listopada pa do otpadanja lišća listovi na "vještičjim metlama" poprimaju crvenu nijansu, zbog čega se također ističu unutar krošnje. Vrhovi izboja razgranati pod ostrim kutom mogu se zapaziti i tijekom zime, kada na stablima nema lišća.

Relativno čest simptom proliferacije jabuke je i pojava lisnih rozeta. Lisne rozete javljaju se na vrhovima izbojaka ili iz spavajućih pupova na starijim granama. Kao i kod "vještičjih metli", listovi na lisnim rozetama mogu biti svjetliji u odnosu na normalne, a često tijekom jeseni poprimaju crvenkastu nijansu. Zbog promjena u građi lista, lisne rozete vrlo su osjetljive na pepelnicu (*Podospaera leucotricha*). Lisne rozete na vrhovima izbojaka mogu se javljati na stablima na kojima su se javile i "vještičje metle", no mogu biti i same prisutne. Lisne rozete nerijetko se javljaju na manje bujnim izbojcima i na mladim stablima, za razliku od "vještičjih metli".

Karakterističan znak proliferacije jest i pojava povećanih palistića na listovima. Povećani palistići redovito se javljaju na "vještičjim metlama", no mogu se pojaviti i na izbojima bez simptoma nenormalnog grananja. Na nezaraženim stablima veličina palistića smanjuje se od baze izboja prema vrhu, dok je kod stabala zaraženima proliferacijom obrnuto – povećani palistići javljaju se pri vrhu izboja. Osim toga, takvi palistići su izraženo nazubljeni i doimaju se "tanjima" u odnosu na one normalne. U rijetkim slučajevima na zaraženim stablima zabilježena je pojava dvostrukih ili višestrukih palistića, koji se nikada ne javljaju na nezaraženim stablima.

Znakovi proliferacije javljaju se i na cvjetovima ili plodovima. Cvjetne stapke manjeg ili većeg broja cvjetova na stablima zaraženima proliferacijom mogu biti nenormalno izdužene. Takve dugačke cvjetne stapke javljaju se uz one normalne dužine. Zabilježeno je da cvjetovi na zaraženim stablima katkad mogu biti deformirani ili mogu imati više od pet latica.

Najuočljiviji simptom proliferacije koji se javlja na plodovima jest izrazito izdužena peteljka. Plodovi s takvim peteljka uočljivo su manji u usporedbi s normalno razvijenim plodovima, a vrlo često nemaju ni dobro razvijenu boju. Nepotpuna obojenost, bljedilo ili čak djelomično

zelenilo plodova osobito su izraženi kod crvenih ili crveno-žutih sorata. Sitniji plodovi su i lošijeg okusa, kiseliji i s manje šećera u usporedbi s onima karakterističnima za sortu. U nekim slučajevima smanjenje dimenzija plodova je drastično, a plodovi ostaju zeleni i mogu poslužiti jedino za industrijsku preradu.

Simptomi proliferacije vrlo su promjenjivi i u uskoj su vezi s kretanjem i razmnožavanjem parazita u biljci. Simptomi ovise i o sorti, podlozi, starosti i općem stanju stabla, vanjskim uvjetima i soju fitoplazme uzročnika. Svaki od prethodno opisanih simptoma može se javiti tijekom jedne ili nekoliko sezona, nakon čega se neki od njih mogu povući, a neki postati manje ili više izraženi. Relativno čest je slučaj da se simptomi „vještichjih metli“ javljaju samo jednu ili nekoliko sezona nakon zaraze. Nakon što biljka prođe početnu „šok“ fazu, „vještichje metle“ se više ne pojavljuju. Također, nije rijedak slučaj da su biljke zaražene, ali se na njima nikada ne pojave neki od karakterističnih simptoma proliferacije.



Slika 37. „Vještichje metle“ na izbojku jabuke (lijevo) u usporedbi sa izbojcima bez simptoma (snimio: D. Ivić)



Slika 38. „Vještičje metle“ na izbojku jabuke (snimio: D. Ivić)



Slika 39. „Vještije metle“ i crvenilo listova na stablu jabuke zaražene proliferacijom
(snimio: D. Ivić)



Slika 40. Crvenilo na naličju listova sa stabla zaraženog prolifracijom (gore) u usporedbi s listom sa zdravog stabla (snimio: D. Ivić)



Slika 41. Manji plodovi s izduženom peteljkom sa stabla zaraženog proliferacijom

u usporedbi s plodom sa nezaraženog stabla (snimio: D. Ivić)



Slika 42. Povećani palistići na listu sa stabla zaraženog proliferacijom (desno) u usporedbi s listom sa nezaraženog stabla (snimio: D. Ivić)

1.26. *Candidatus Phytoplasma pyri*

'*Candidatus Phytoplasma pyri*' je fitoplazma uzročnik bolesti nazvane „propadanje kruške“. Bolest je nazvana „propadanje kruške“ ponajprije zbog masovnog propadanja stabala kruške tijekom 1950-ih i 1960-ih u SAD-u. Učinak bolesti, jačina simptoma i štete na stablima ovise o podlozi. Na podlogama koje se uobičajeno koriste za krušku u Hrvatskoj i Europi, fitoplazma uglavnom ne dovodi do propadanja zaraženih stabala. Propadanje stabala javlja se ponajprije u slučaju cijepljenja na podloge *Pyrus pyrifolia* i *P. usuriensis*. Na selekcijama dunje ili divlje kruške (*Pyrus communis*) simptomi su načelno puno manje izraženi. Ipak, bolest može biti štetna i na tim podlogama. Glavne štete uslijed zaraze fitoplazmom očituju se u smanjenoj produktivnosti zaraženih stabala. Zaražena stabla često daju manje plodove, a uz smanjen prinos dolazi i do smanjenja kvalitete plodova. Plodovi s zaraženih stabala nerijetko nakupljaju manje šećera i više kiselina te su lošijeg okusa.

Fitoplazma se može širiti vegetativnim razmnožavanjem biljaka, a u prirodnim uvjetima šire je kukci prijenosnici (vektori), kruškine buhe *Cacopsylla pyri* i *C. pyricola*.

Simptomi zaraze fitoplazmom su crvenilo i uvijanje listova prema gore, nekroza na mjestu spoja podloge i plemke, sitniji plodovi i općenito manja rodnost stabla. U rjeđim slučajevima, može doći do sušenja cijele voćke. Zbog nakupljanja asimilata u listovima dolazi do promjene boje lista i uvijanja listova prema licu, što im daje kopljasti izgled. Na mjestu spoja podloge i plemke tkivo može nekrotizirati, što proizvođačima često nalikuje na inkompatibilnost. Općenito, simptomi su prilično nespecifični i potvrda uzročnika moguća je samo laboratorijskom analizom.



Slika 43. Crvenilo i uvijanje listova na izbojku kruške zaražene fitoplazmom propadanja kruške u usporedbi s izbojkom sa nezaraženog stabla (snimio: D. Ivić)



Slika 44. Stablo zaraženo fitoplazmom propadanja kruške (desno) (snimio: D. Ivić)



Slika 45. Crvenilo listova na stablima zaraženima fitoplazmom propadanja kruške
(snimio: I. Mikec)

1.27 Uzročnik nekroze stabla kruške (Pear bark necrosis agent)

1.28. Uzročnik odvajanja kore stabla kruške (Pear bark split agent)

1.29. Viroid plikavog raka kruške (Pear blister canker viroid, PBCVd)

1.30. Uzročnik hrapavosti kore stabla kruške (Pear rough bark agent)

1.31. Uzročnik žute mrljavosti dunje (Quince yellow blotch agent)

Nekoliko sličnih bolesti sa simptomima na kori kruške je opisano od 1957. do 1965. godine u SAD-u i Europi. Te bolesti su nazvane po karakterističnim simptomima koje uzrokuju na kori kruške. Za sada je opisan samo jedan patogen koji se povezuje sa spomenutim pojavama, viroid plikavog raka kruške (Pear blister canker viroid, PBCVd). Ostali uzročnici do sada nisu otkriveni, no pretpostavlja se kako bi se moglo raditi o viroidima. Sve navedene bolesti prenose se vegetativnim razmnožavanjem biljaka.

Spomenute bolesti obično se javljaju u vidu patoloških promjena samo na kori osjetljivih sorti krušaka. Simptomi se obično javljaju u drugoj godini. Početni simptomi su vidljivi kao sitne točkice na kori. Kasniji simptomi su rak na kori, pucanje kore i nekroza. Stabla s izraženim simptomima brzo odumiru. Kod dunje javlja se tzv. „žuta mrljavost“ kao poremećaj koji se za sada ne može dovesti u vezu s nekim uzročnikom, no prenosi se na potomstvo vegetativnim razmnožavanjem. Kako i kod kruške, simptomi se javljaju u vidu nekroze kore.

2. Zahtjevi vezani za štetne organizme na dunji, jabuci i kruški

Zahtjevi vezani uz preglede i laboratorijska testiranja sadnog materijala jezgričavog 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, posebno za dunju, krušku i jabuku.

2.1. Zahtjevi za štetne organizme na dunji (*Cydonia oblonga*)

Predosnovna kategorija

Vizualni pregledi

*Tijekom posljednje cijele sezone uzgoja provode se vizualni pregledi radi otkrivanja prisutnosti štetnog organizma *Erwinia amylovora*. Za sve regulirane štetne organizme osim štetnog organizma *Erwinia amylovora* vizualni pregledi provode se jednom godišnje.*

Uzorkovanje i ispitivanje

Svaka predosnovna matična biljka mora se uzorkovati i ispitati 15 godina nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka i svakih 15 godina nakon toga na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.

Osnovna kategorija

Vizualni pregledi

Tijekom posljednje cijele sezone uzgoja provode se vizualni pregledi radi otkrivanja prisutnosti štetnog organizma Erwinia amylovora. Za sve regulirane štetne organizme osim štetnog organizma Erwinia amylovora vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se uzorkovati i ispitati svakih 15 godina, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.

Certificirana kategorija

Vizualni pregledi

Tijekom posljednje cijele sezone uzgoja provode se vizualni pregledi radi otkrivanja prisutnosti štetnog organizma Erwinia amylovora. Za sve regulirane štetne organizme osim štetnog organizma Erwinia amylovora vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se uzorkovati i ispitati svakih 15 godina, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.

U slučaju sumnje na prisutnost reguliranog nekarantenskog štetnog organizma, certificirane sadnice moraju se uzorkovati i ispitati.

CAC kategorija

U slučaju sumnje na prisutnost reguliranog nekarantenskog štetnog organizma. provode se uzorkovanje i ispitivanje.

2.2. Zahtjevi za štetne organizme na jabuci (*Malus spp.*)

Predosnovna kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

Svaka predosnovna matična biljka mora se uzorkovati i ispitati 15 godina nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka i svakih 15 godina nakon toga na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.

Osnovna kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

*Ako su osnovne matične biljke držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svakih 15 godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali*.*

*Ako osnovne matične biljke nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svake tri godine uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali*.*

*Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se uzorkovati i ispitati svakih 15 godina, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali* i osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.*

Certificirana kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

*Ako su certificirane matične biljke držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih 15 godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali*.*

*Ako certificirane matične biljke nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih pet godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali*.*

*Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se uzorkovati i ispitati svakih 15 godina, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali* i osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.*

U slučaju sumnje na prisutnost reguliranog nekarantenskog štetnog organizma, certificirane sadnice moraju se uzorkovati i ispitati.

CAC kategorija

U slučaju sumnje na prisutnost reguliranog nekarantenskog štetnog organizma. provode se uzorkovanje i ispitivanje.

2.3. Zahtjevi za štetne organizme na kruški (*Pyrus spp.*)

Predosnovna kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

Svaka predosnovna matična biljka mora se uzorkovati i ispitati 15 godina nakon što je prihvaćena kao predosnovna matična biljka i svakih 15 godina nakon toga na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.

Osnovna kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

*Ako su osnovne matične biljke držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svakih 15 godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri*.*

*Ako osnovne matične biljke nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se svake tri godine uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri*.*

*Reprezentativni dio osnovnih matičnih biljaka mora se uzorkovati i ispitati svakih 15 godina, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri* i osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.*

Certificirana kategorija

Vizualni pregledi

Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.

Uzorkovanje i ispitivanje

*Ako su certificirane matične biljke držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih 15 godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri*.*

*Ako certificirane matične biljke nisu držane u objektima koji su zaštićeni od kukaca, reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se svakih pet godina uzorkovati i ispitati na prisutnost štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri*.*

*Reprezentativni dio certificiranih matičnih biljaka mora se uzorkovati i ispitati svakih 15 godina, na temelju procjene rizika od zaraze tih biljaka, na prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama, osim štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri* i osim virozama sličnih bolesti i viroida, kao i u slučaju sumnje na prisutnost bilo kojeg reguliranog štetnog organizma.*

U slučaju sumnje na prisutnost reguliranog nekarantenskog štetnog organizma, certificirane sadnice moraju se uzorkovati i ispitati.

CAC kategorija

U slučaju sumnje na prisutnost reguliranog nekarantenskog štetnog organizma. 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 jezgričavog voća propisani su sa svrhom sprječavanja prisutnosti pojave reguliranih nekarantenskih štetnih organizama. Za jezgričavo voće, posebni zahtjevi vezani su uz štetne organizme *Erwinia amylovora* (jabuka, kruška i dunja), *Candidatus Phytoplasma mali* (jabuka) i *Candidatus Phytoplasma pyri* (kruška). Kao i u slučaju zahtjeva za matične biljke, uvjeti su različiti ovisno o kategoriji sadnog materijala.

3.1. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam *Erwinia amylovora* (jabuka, kruška i dunja)

Predosnovna kategorija

*Ako je u skladu s Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2017/925 odobreno odstupanje za proizvodnju predosnovnog materijala na polju u uvjetima u kojima nije osigurana zaštita od kukaca, za štetni organizam *Erwinia amylovora* primjenjuju se sljedeći zahtjevi:*

*- reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Erwinia amylovora*;*

ili

*- tijekom posljednje cijele sezone uzgoja u proizvodnoj jedinici proveden je inspekcijski pregled reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica predosnovne kategorije te su sav reprodukcijski sadni materijal, sadnice na kojima su uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Erwinia amylovora* i sve okolne biljke domaćini odmah izdvojeni i uništeni.*

Osnovna i certificirana kategorija

*- Reprodukcijski sadni materijal i sadnice osnovne i certificirane kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Erwinia amylovora*;*

ili

*- tijekom posljednje cijele sezone uzgoja u proizvodnoj jedinici proveden je inspekcijski pregled reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica osnovne i certificirane kategorije te su sav reprodukcijski sadni materijal, sadnice na kojima su uočeni simptomi zaraze štetničnom *Erwinia amylovora* i sve okolne biljke domaćini odmah izdvojeni i uništeni.*

CAC kategorija

*- Reprodukcijski sadni materijal i sadnice CAC kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetočine *Erwinia amylovora*;*

ili

tijekom posljednje cijele sezone uzgoja u proizvodnoj jedinici proveden je inspekcijski pregled reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica CAC kategorije te su sav reprodukcijski sadni materijal, sadnice na kojima su uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom i sve okolne biljke domaćini odmah izdvojeni i uništeni.

3.2. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam *Candidatus Phytoplasma mali* (jabuka)

Predosnovna kategorija

*Ako je u skladu s Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2017/925 odobreno odstupanje za proizvodnju predosnovnog materijala na polju u uvjetima u kojima nije osigurana zaštita od kukaca, za štetni organizam *Candidatus Phytoplasma mali* primjenjuju se sljedeći zahtjevi:*

*- reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma mali*;*

ili

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

Osnovna i certificirana kategorija

*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 mali*;*

ili

- 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 mali*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene;

ili

simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma mali* 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 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 mali*.

CAC kategorija

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

ili

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

ili

- simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma mali* uočeni su na najviše 2 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica CAC kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene 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 mali*.

3.3. Posebni zahtjevi vezani uz štetni organizam *Candidatus Phytoplasma pyri* (kruška)

Predosnovna kategorija

*Ako je u skladu s Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2017/925 odobreno odstupanje za proizvodnju predosnovnog materijala na polju u uvjetima u kojima nije osigurana zaštita od kukaca, za štetni organizam *Candidatus Phytoplasma pyri* primjenjuju se sljedeći zahtjevi:*

*- reprodukcijski sadni materijal i sadnice predosnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma *Candidatus Phytoplasma pyri*;*

ili

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

Osnovna i certificirana kategorija

*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 pyri*;*

ili

*- 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 pyri*, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene;*

ili

*simptomi zaraze štetnim organizmom *Candidatus Phytoplasma pyri* 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 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 pyri*.*

CAC kategorija

Reprodukcijski sadni materijal i sadnice CAC kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetnog organizma Candidatus Phytoplasma pyri;

ili

- na reprodukcijskom sadnom materijalu i sadnicama CAC kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom Candidatus Phytoplasma pyri, a sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene;

ili

- simptomi zaraze štetnim organizmom Candidatus Phytoplasma pyri uočeni su na najviše 2 % reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica CAC kategorije u proizvodnoj jedinici tijekom posljednje cijele sezone uzgoja i sve biljke sa simptomima u neposrednoj blizini izdvojene su i odmah su uništene 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 pyri.