

# REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA SADNOM MATERIJALU BOROVNICE



Hrvatska agencija za  
poljoprivredu i hranu

## REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA SADNOM MATERIJALU BOROVNICE

Na voćnom sadnom materijalu i sadnicama namijenjenim za proizvodnju borovnica regulirano je ukupno 13 nekarantenskih štetnih organizama.

Riječ je o bakteriji *Agrobacterium tumefaciens*, tri gljive: *Diaporthe vaccinii*, *Exobasidium vaccinii*, *Godronia cassandrae*, četiri fitoplazme: *Candidatus Phytoplasma asteris*, *Candidatus Phytoplasma pruni*, *Candidatus Phytoplasma solani*, Fitoplazma lažnog cvata brusnice i pet virusa: Mozaiku borovnice pridruženi virus, Virus crvene prstenaste pjegavosti borovnice, Virus rubne paleži borovnice, Virus šoka borovnice i Virus prugavosti borovnice.

Kako je vidljivo iz Tablice 1., prisutnost gotovo svih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na borovnici se ne tolerira, to jest prag štetnosti je 0 %. Za određene štetne organizme: *Agrobacterium tumefaciens*, *Diaporthe vaccinii*, *Exobasidium vaccinii*, *Godronia cassandrae* vrijede posebna pravila, te su navedena ovisno da li se radi o osnovnoj kategoriji ili CAC kategoriji sadnog materijala.

**Tablica 1.** Pragovi prisutnosti (dozvoljena prisutnost) reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na borovnici

Štetni organizam	Bilje za sadnju, osim sjemena (rod ili vrsta)	Prag za predmetni voćni sadni materijal i sadnice namijenjene za proizvodnju voća
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Smith & Townsend) Conn [AGRBTU]	<i>Cydonia oblonga</i> Mill., <i>Juglans regia</i> L., <i>Malus</i> Mill., <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>Prunus avium</i> L., <i>Prunus cerasus</i> L., <i>Prunus domestica</i> L., <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb, <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch, <i>Prunus salicina</i> Lindley, <i>Pyrus</i> L., <i>Vaccinium</i> L.	0 %
<i>Diaporthe vaccinii</i> Shear [DIAPVA]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
<i>Exobasidium vaccinii</i> (Fuckel) Woronin [EXOBVA]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
<i>Godronia cassandrae</i> (anamorf <i>Topospora myrtilli</i> ) Peck [GODRCA]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
<i>Candidatus Phytoplasma asteris</i> Lee et al. [PHYPAS]	<i>Fragaria</i> L., <i>Vaccinium</i> L.	0 %
<i>Candidatus Phytoplasma pruni</i> [PHYPPN]	<i>Fragaria</i> L., <i>Vaccinium</i> L.	0%

<i>Candidatus</i> Phytoplasma solani Quaglino et al. [PHYPSO]	<i>Fragaria</i> L., <i>Vaccinium</i> L.	0%
Fitoplazma lažnog cvata brusnice [PHYPFB]	<i>Vaccinium</i> L.	0%
Mozaiku borovnice pridruženi virus [BLMAV0]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
Virus crvene prstenaste pjegavosti borovnice [BRRV00]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
Virus rubne paleži borovnice [BLSCV0]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
Virus šoka borovnice [BLSHV0]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %
Virus prugavosti borovnice [BSSV00]	<i>Vaccinium</i> L.	0 %

## Bakterija

### 1.1. *Agrobacterium tumefaciens*

*Agrobacterium tumefaciens* je polifagna bakterija. Ova bolest se u Hrvatskoj prvi puta pojavila u dolini Neretve 1980. godine. **Prilično je rasprostranjena, velike štete se javljaju u rasadničkoj proizvodnji, sve sadnice koje su zaražene moraju biti uništene.** Bakterija *A. tumefaciens* je kozmopolit a pronađena je na velikom broju biljnih vrsta, drvenastih i zeljastih, iz oko 60 porodica. Prisutna je i u mnogim zemljama Azije, Afrike, SAD-a, do Australije, Novog Zelanda, pa sve do Europe. U voćarstvu, ukoliko se zaraze biljke u rasadnicima, predstavlja veliki problem jer između ostalog parazitira i na jabuci, krušci, dunji, koštičavim voćkama, dudu, orahu, jagodi, itd.

Bakterija živi u zemlji, a infekcija se ostvaruje preko ozljeda na korijenu i korijenovom vratu. One su posljedica oštećenja od kukaca ili prilikom provedbe agrotehničkih mjera. Bakterija se

prenosi sadnim materijalom, česticama tla, priborom za orezivanje, vodom za navodnjavanje, kukcima i na druge načine.

Simptomi bolesti se javljaju u vidu tumora na korijenu, korijenovom vratu i deblu kod voćaka, a kod vinove loze na rozgvi i na starijim lukovima. Mlađi tumori su blijedožute boje, glatke površine. Kasnije se uvećavaju, postaju tamni i dolazi do njihovog raspada pod utjecajem saprofitnih bakterija. Uslijed toga dolazi i do pojave truleži korijena na tim mjestima.

Tumori remete funkciju korijena, poremećen je protok vode i mineralnih tvari iz zemlje. Zaražene sadnice se suše ili zaostaju u rastu u odnosu na zdrave.

## Gljive

### 1. *Diaporthe vaccinii*, *Exobasidium vaccinii* i *Godronia cassandrae*

Gljive *Diaporthe vaccinii*, *Exobasidium vaccinii* i *Godronia cassandrae* javljaju se na borovnici i brusnici kao glavnim kultiviranim domaćinima. Zajedničko im je da mogu uzrokovati štete u proizvodnji i prenositi se sadnim materijalom. Njihova prisutnost na sadnom materijalu bilja iz roda *Vaccinium* je regulirana.

***Diaporthe vaccinii* i *G. cassandrae*** uzrokuju vrlo slične simptome i bez laboratorijske analize teško ih je razlikovati. Dvije spomenute gljive uzročnici su raka borovnice koji se očituje u sušenju ili odumiranju izdanaka. U rjeđim slučajevima moguće je sušenje čitave biljke. Prvi simptomi su obično vidljivi u vidu sušenja vrha izdanka, koji pocrveni, a lišće na njemu nekrotizira. Ovisno o jačini i mjestu zaraze, osušiti se može i čitav izdanak.

***Exobasidium vaccinii*** je zanimljiv parazit koji je načelno od manje važnosti u uzgoju borovnice. U Hrvatskoj do sada nije zabilježen. Simptomi na borovnici očituju se u stvaranju deformacija na listovima i cvjetovima. U nekim slučajevima, na listovima se mogu stvarati izrasline (gale). Deformirani listovi i plodovi su isprva crvenkasti, a kasnije bivaju prekriveni vrlo uočljivom bijelom prevlakom.

## Fitoplazme

### 1. *Candidatus Phytoplasma asteris*

Fitoplazme (*Candidatus Phytoplasma*) su fitopatogene bakterije bez stanične stijenke, iz razreda *Mollicutes*, složena životnog ciklusa koji se sastoji od umnožavanja u floemu biljaka i u stanicama kukaca. Budući da su to obligatni unutarstanični paraziti, nije ih moguće prenijeti mehaničkom inokulacijom, već se rasprostranjuju zaraženim sadnim materijalom i kukcima vektorima, koji se hrane floemom zaraženih biljaka. Vektori fitoplazma pripadaju redu Hemiptera, podredu Auchenorrhyncha, i to su u najvećem broju cikade iz porodica *Cicadellidae*, *Cixiidae* i *Delphacidae*.

Simptomi fitoplazmoza su raznoliki, ovisno o tome koja fitoplazma je uzročnik bolesti. Simptomi koje uzrokuju su: vještice metle, odnosno izražena proliferacija; kloroza ruba lista; gubitak cvjetnih pigmenta (ozelenjavanje ili virescencija) i promjena cvjetnih dijelova ili dijelova ploda u listove, stabljike su proširene i izgledaju kao da ih je nekoliko spojeno zbog abnormalnog rasta vršnog meristema; žućenje listova, te općenito venuće i propadanje zaražene biljke.

Rasprostranjenost *Candidatus Phytoplasma asteris*: Južna Afrika, Azija, Europa, Sjeverna Amerika, Južna Amerika.

Ovaj oblik fitoplazme utječe na 300 vrsta iz 38 porodica zeljastih biljaka širokog lista, prvenstveno u obitelji *Asteraceae*, kao i na važne žitarice poput pšenice i ječma, zatim na ukrasno bilje i neke korove. Što se tiče povrtnih kultura napada luk, zelenu salatu, mrkvu, celer i rajčicu. Simptomi se značajno razlikuju ovisno o biljci domaćinu. Simptomi uključuju abnormalni rast, mlade biljke su kržljave i žute (klorotične) i mogu prerano uginuti. Listovi su obezbojeni od blijedo zelene do žute ili bijele boje, a u nekim biljkama dolazi od crvene do ljubičaste boje lišća. Cvjetovi su mali, neispravni i često ostaju zeleni ili ne uspiju razviti odgovarajuću boju. Mnogo tankih, slabih stabljika raste usko zajedno tvoreći „vještiju metlu“. Zaraženi korijeni mrkve mali su, suženi, abnormalnog oblika i imaju vunaste sekundarne korijene na kojima se zemlja žilavo drži kada se biljka povuče sa zemlje. Zaražena mrkva ima neugodan okus čiji je stupanj proporcionalan težini bolesti. Vektor bolesti je *Macrosteles quadrilineatus*.

## **2. *Candidatus Phytoplasma pruni***

*Candidatus Phytoplasma pruni* prisutna je u Sjevernoj Americi i u Argentini. Biljke domaćini su vrste roda *Prunus*, glavni domaćin je breskva, ali može napasti i trešnju, bajame, marelice, šljivu kao i jabuku. Može zaraziti sadnice voćaka. Lako se prenosi cijepljenjem, ali i kukcima vektorima. Pokazalo se da vektori prezimljavaju na korovima u blizini voćnjaka, a ljeti se sele na sadnice i u voćnjake. Prvi simptomi zaraze su žute pjege i uvijanje lišća. Ubrzo cijelo stablo zahvaća kloroza, lišće otpada ostavljajući nekoliko rozeta vršnih izboja. Mlađa stabla odumiru jedne do tri godine nakon pojave prvih simptoma. Starija stabla donose jako malo plodova. Sadnice trešnje na podlogama *Prunus mahaleb* brzo odumiru. Listovi su manji i crveni, plodovi kasnije dozrijevaju, imaju kraće peteljke i vodenastog su okusa.

## **3. *Candidatus Phytoplasma solani***

*Candidatus Phytoplasma solani* (CPs) ima iznimno širok krug biljnih domaćinskih vrsta i uzročnik je mnogih ekonomski značajnih bolesti. Posebno važnu ulogu u epidemiologiji CPs-a imaju korovne biljke koje su primarna hrana vektora, a služe kao značajan rezervoar ove fitoplazme. Najznačajniji vektor CPs-a, tj. stolbur fitoplazme, je *H. obsoletus*, premda i drugi pripadnici porodice *Cixiidae* prenose CPs. Rasprostranjenost: Azija, Europa, Južna Amerika.

Prvi je put bolest prouzročena CPs-om u Hrvatskoj opisana 1950-ih godina. Ranije se smatrala važnijim uzročnikom bolesti povrća, posebno iz porodice pomoćnica - *Solanaceae* (rajčica, krumpir, paprika, patlidžan), na što ukazuje epitet solani u nazivu vrste. Simptomi zaraze CPs-om kod domaćina iz porodice *Solanaceae* variraju – mogu biti izraziti, jedva primjetni ili posve odsutni. Tijekom posljednjeg desetljeća CPs uzrokuje značajne štete i na drugim kulturama: vinovoj lozi, kukuruzu, te određenim biljkama porodice *Asteraceae* (celer). Također je poznato da može zaraziti jagodu i koštičavo voće poput breskve i marelice, međutim nije jasno da li ova bolest ima značajan utjecaj na ove domaćine.

CPs je uzročnik mnogih ekonomski značajnih bolesti bilja, među kojima su najistaknutije žutica vinove loze - crno drvo (bois noir), crvenilo kukuruza (maize redness), propadanje lavande (yellow decline of lavender), te stolbur krumpira. Simptomi na jagodi uključuju usporen rast, loš razvoj korijena, ljubičasta promjena boje lišća, listanje listova, stvaranje sterilnog cvijeta, te stvaranje malih i deformiranih plodova.

#### 4. Fitoplazma lažnog cvata brusnice (PHYFPB)

Fitoplazma koja uzrokuje stvaranje lažnih cvjetova koji ne donose plod. Zarazu prenose kukci vektori.

## Virusi

### 1. Virus mozaika borovnice

**Virus crvene prstenaste pjegavosti borovnice**

**Virus rubne paleži borovnice**

**Virus šoka borovnice**

**Virus prugavosti borovnice**

**Blueberry mosaic associated virus (BLMV)** uzrokuje virusnu bolest mozaik borovnice (*Vaccinium corymbosum*), a potvrđena je prvi puta 1957. g. Bolest je prisutna u mnogim područjima gdje se proizvodi borovnica u Sjevernoj Americi, Južnoj Americi, Europi, Novom Zelandu, Južnoj Africi i Japanu. Na zaraženom grmu borovnice ne moraju biti vidljivi simptomi u početku zaraze, postoji latentno razdoblje nakon infekcije. Isto tako neki dijelovi biljke pokazuju simptome na listu dok su drugi naizgled zdravi. Simptomi su u obliku mrlja, ili mozaika na listu koje mogu biti od svijetlo zelene, žute do ružičaste ili čak bijele boje. Ovi simptomi se mogu pokazati u jednoj godini, ali ne u slijedećoj. Infekcija uzrokuje kasnije sazrijevanje voća, smanjen prinos i lošiju kvalitetu ali virus ne ubija biljku.

Bolest koju uzrokuje **Blueberry red ringspot virus (BRRV)** prvi puta je opisana u New Jerseyu 1950 g. na borovnici (*Vaccinium corymbosum*), ali je zabilježena i na brusnici (*Vaccinium macrocarpon*). Simptomi su u obliku manjih crvenih prstenova koji se spajaju i kasnije mogu pokriti cijeli list, te crvene mrlje kod nekih sorti ne prodiru kroz cijeli list do naličja.

Iako su crvene mrlje tipične kod nekih sorti one mogu biti i žućkaste. Kružni prstenovi se također mogu razviti i na jednogodišnjim i starijim zelenim granama. Zeleni plod može imati crvenkaste ili ljubičaste kolutove koji nisu vidljivi kad je plod zreo i ne utječu na kvalitetu ploda. Ali neke studije pokazuju pad prinosa na nekim sortama i do 25 %, dok su kod sorte Ozarkblue plodovi neugledni i nisu za tržište.

**Blueberry scorch virus (BLSCV)** može zaraziti borovnicu i brusnicu a prenose ga vektori lisne uši. Virus je prvi puta primijećen u nasadu borovnice u državi Washington u SAD-u 1980. godine. Karakteristični simptomi su propadanje vrhova izdanaka u rano proljeće, koji postaju smeđi, a kasnije i sivo bijeli. Nekada propada samo jedna ili nekoliko grana. Cvijet propada upravo kada se najraniji cvjetovi počnu otvarati i može dugo ostati na biljci. Kod blažih oblika bolesti lišće može pokazivati rubnu klorozu ili nekrozu. Rani simptomi se mogu zamijeniti sa oštećenjima od herbicida, mraza, bakterijskim bolestima ili s mumifikacijom bobica. Kod nekih biljaka u jesen se razvija uzorak hrastovog lista. Cijeli grm se zarazi u roku do tri godine. Zaraženi grmovi pokazuju simptome svako proljeće. Rast izdanaka i rodnost na zaraženim grmovima su znatno smanjeni.

**Blueberry shock virus (BLSHV)** stvara slične simptome kao i Blueberry scorch virus. Virus se širi zaraženim polenom vjetrom ili pčelama. U rano proljeće neposredno prije cvatnje mladi izdanci i cvjetovi se suše i propadaju i to nekad sam jedna ili nekoliko grana. Međutim, zaražene grane se mogu kasnije tijekom sezone oporaviti, ali budu neplodne. Karakteristična je i tzv. „šok reakcija“ biljke slijedeće godine nakon zaraze jer cvijet i list propada i suši se upravo u punoj cvatnji. Zaražene biljke se nakon jedne do dvije, tri godine mogu oporaviti, biti bez simptoma i donijeti normalan urod ali i dalje šire zaraženi polen. Nakon nekoliko godina biljke se vrlo često i potpuno oporave. Jako zaražene parcele mogu imati smanjen urod i do 75%.

**Blueberry shoestring virus (BSSV)** se prenosi lisnim ušima. Vrijeme od infekcije do pojave simptoma na grmovima može biti čak i do četiri godine. Kada je biljka zaražena zaostaje u rastu, vidljive su crvenkaste pruge na jednogodišnjim i novim izdancima. Na listovima su također vidljive crvene prugice ili mrlje, kasnije kako bolest napreduje list se uvija, bude zašiljen, u obliku polumjeseca crvene boje. Cvjetovi zaraženih biljaka mogu imati ružičastu nijansu ili odrvenjene prugice na laticama. Na zaraženim grmovima je smanjena rodnost.

## 1. Zahtjevi vezani uz regulirane nekarantenske štetne organizma na borovnici

### Predosnovna kategorija

*Vizualni pregledi provode se dvaput godišnje.*

*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 prisutnost RNQP-a navedenih u Tablici 1., kao i u slučaju sumnje na prisutnost RNQP-a navedenih u Tablici 1.*

### Osnovna kategorija

*Vizualni pregledi provode se dvaput godišnje.*



*U slučaju sumnje na prisutnost RNQP-a navedenih u Tablici 1. provode se uzorkovanje i ispitivanje.*

### **Certificirana i CAC kategorija**

*Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.*

*U slučaju sumnje na prisutnost RNQP-a navedenih u Tablici 1. provode se uzorkovanje i ispitivanje.*

## **1.2. Zahtjevi za proizvodnu jedinicu, mjesto proizvodnje ili područje vezano za osnovnu i certificiranu kategoriju**

### **Osnovna kategorija**

#### **1. *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn**

*— tijekom posljednje cijele sezone uzgoja u proizvodnoj jedinici nisu uočeni simptomi zaraze štetočinom *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn.;*

#### **2. *Diaporthe vaccinii* Shear**

*— reprodukcijski sadni materijal i sadnice osnovne kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetočine *Diaporthe vaccinii* Shear, ili*

*— tijekom posljednje cijele sezone uzgoja u proizvodnoj jedinici nisu uočeni simptomi zaraze štetočinom *Diaporthe vaccinii* Shear;*

#### **3. *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin i *Godronia cassandrae* (anamorf *Topospora myrtilli*) Peck,**

*— postotak reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica osnovne kategorije u proizvodnoj jedinici na kojima su u posljednjoj cijeloj sezoni uzgoja uočeni simptomi zaraze svakim od sljedećih RNQP-a ne smije biti veći od navedenog:*

*— 0,1 % za štetočinu *Godronia cassandrae* (anamorf *Topospora myrtilli*) Peck,*

*— 0,5 % za štetočinu *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin; a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve okolne biljke domaćini izdvojeni su i uništeni.*

### **Certificirana kategorija**

#### **1. *Diaporthe vaccinii* Shear**

*— reprodukcijski sadni materijal i sadnice certificirane kategorije moraju se proizvoditi na područjima za koja je poznato da su slobodna od štetočine *Diaporthe vaccinii* Shear, ili*

*— tijekom posljednje cijele sezone uzgoja u proizvodnoj jedinici nisu uočeni simptomi zaraze štetočinom *Diaporthe vaccinii* Shear.*



**2. *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn, *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin i *Godronia cassandrae* (anamorf *Topospora myrtilli*) Peck**

— postotak reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica certificirane kategorije u proizvodnoj jedinici na kojima su u posljednjoj cijeloj sezoni uzgoja uočeni simptomi zaraze svakim od sljedećih RNQP-a ne smije biti veći od navedenog:

— 0,5 % za sljedeće štetočine:

*Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn,  
*Godronia cassandrae* (anamorf *Topospora myrtilli*) Peck,

— 1 % za štetočinu *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin; a taj reprodukcijski sadni materijal, te sadnice i sve okolne biljke domaćini izdvojeni su i uništeni.”