

**REGULIRANI NEKARANTENSKI
ŠTETNI ORGANIZMI
NA PRIJESADNICAMA ŠPAROGE,
ARTIČOKE I SALATE**



**Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu**

REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI ZA PRIJESADNICE ŠPAROGE, ARTIČOKE I SALATE

Na prijesadnicama šparoge (*Asparagus officinalis*), artičoke (*Cynara cardunculus*) i salate (*Lactuca sativa*) koje služe kao propagacijski vegetativni materijal regulirana su ukupno četiri nekarantenska štetna organizma. Na šparogi su regulirana dva štetna organizma: *Fusarium* sp. (osim *Fusarium oxysporum* f. sp. *albendis* i *Fusarium circinatum*) i *Helicobasidium brebissoni*, jedan na artičoki: *Verticillium dahliae*, te jedan na salati: Tomato spotted wilt tospovirus.

Pragovi prisutnosti navedenih reguliranih štetnih organizama u proizvodnji prijesadnica šparoge, artičoke i salate prikazani su u Tablici 1. Prisutnost svih navedenih reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na prijesadnicama šparoge, artičoke i salate nije dozvoljena. Nulta stopa tolerancije na sve navedene regulirane nekarantenske štetne organizme vrijedi od početka vegetacije pa do kraja proizvodnog ciklusa (premještanje prijesadnica iz rasadnika).

Tablica 1. Pragovi prisutnosti (dozvoljena prisutnost) reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na prijesadnicama šparoge, artičoke i salate.

Štetni organizam	Vrsta prijesadnice	Prag
<i>Fusarium</i> sp. (osim <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>albendis</i> i <i>Fusarium circinatum</i>)	Šparoga (<i>Asparagus officinalis</i>)	0 %
<i>Helicobasidium brebissoni</i>	Šparoga (<i>Asparagus officinalis</i>)	0 %
<i>Verticillium dahliae</i>	Artičoka (<i>Cynara cardunculus</i>)	0 %
Tomato spotted wilt tospovirus	Salata (<i>Lactuca sativa</i>)	0 %

Gljive

1. Fitopatogene gljive iz roda *Fusarium* sp. (osim *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* i *Fusarium circinatum*) - fuzarijsko venuće i trulež šparoge

Ovu bolest izaziva više parazitskih gljiva iz roda *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *asparagi*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium verticillioides*, *F. roseum* i dr.) koje se uglavnom razvijaju u provodnom staničju biljke i to na korijenovom sustavu.

Sve vrste gljiva mogu zaraziti korijenje, ali *F. oxysporum* f. sp. *asparagi* također napada i ksilemsko tkivo, drveno potporno tkivo koje nosi vodu i hranjive tvari od korijena, stabljike i lišća.

U SAD-u je *Fusarium proliferatum* dominantni uzročnik bolesti na šparogama u državama s toplijom klimom (Kalifornija, Sjeverna Karolina), te u Meksiku i Peruu. *F. oxysporum* prevladava u državama s hladnijom klimom.

Zaraženi korijeni postaju smeđi i kašasti, što ograničava sposobnost biljke da premjesti vodu i hranjive sastojke u šparogu. Biljke postaju zakržljale, postaju žute i gube lišće (klorofil).

Na izbojcima šparoga se javljaju smeđe pjege, a kad se stabljike režu uzdužno, može se uočiti promjena boje krvnih žila (Slika 1.). Na korijenu se javlja trulež i promjena boje kore koja postaje crvena. Biljke zaražene *Fusariumom* postupno gube produktivnost i oslabljeno rastu, te se nerijetko suše i ugibaju (Slika 2.).



Slika 1. Presjek šparoge zaražena s štetnim organizmima iz roda *Fusarium* sp.
(izvor: <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/asparagus/diseases-and-disorders/fusarium.html#advanced>)



Slika 2. Sušenje šparoge uslijed zaraze s štetnim organizmima iz roda *Fusarium* (izvor; <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/asparagus-fusarium-crown-root-rot>)

1. Zahtjevi vezani za regulirane štetne organizme iz roda *Fusarium*

Regulirani štetni organizmi iz roda *Fusarium*, izuzevši dvije vrste (*Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* i *Fusarium circinatum*) ne smiju biti prisutni na prijesadnicama šparoge. Potrebno je provoditi redovni nadzor, odnosno vizualne preglede tijekom proizvodnog ciklusa prijesadnica šparoge. Potrebno je obvezno ispuniti jedan od prva dva uvjeta i treći.

1. Biljke su vizualno pregledavane u odgovarajućim periodima za detekciju štetnih organizama iz roda *Fusarium*,, reprezentativni uzorak biljaka je iščupan te nisu uočeni simptomi zaraze roda *Fusarium*, ili

2. Biljke su vizualno pregledavane najmanje dvaput u odgovarajućim periodima za detekciju štetnih organizama tijekom vegetacije, biljke koje pokazuju simptome zaraze roda *Fusarium* odmah su uklonjene, u završnom pregledu nisu uočeni simptomi zaraze roda *Fusarium*, i

3. Vrh korijena vizualno je pregledan prije premještanja te nisu uočeni simptomi zaraze roda *Fusarium*

U praksi, simptomi zaraze s štetnim organizmima iz roda *Fusarium* na prijesadnicama i biljkama šparoga prilično su lako uočljivi. Stoga ako pri provedbi redovnog nadzora na simptome zaraze navedenih štetnih organizama simptomi izostanu, može se smatrati da su prijesadnice slobodne od štetnih organizama iz roda *Fusarium*.

2. *Helicobasidium brebissonii* - crvena trulež šparoge

Uzročnik crvene truleži na šparogi (*A. officinalis*) je regulirana fitopatogena gljiva *Helicobasidium brebissonii* (stari naziv: *Rhizoctonia violacea*, syn. *H. purpureum*). *H. brebissonii* ima kozmopolitsku rasprostranjenost i nalazi se u svim regijama u kojima rastu biljke domaćini. Rasprostranjena je u Kini, Indiji, Japanu, Republici Koreji i Tajvanu, a prisutna je i u EU (Francuska, Njemačka, Italija i Slovenija). U Hrvatskoj ne postoje službeni podaci o prisutnosti i rasprostranjenosti ove gljive.

Raspon domaćina *H. brebissonii* vrlo je širok. Primarni domaćin smatra se šparoga. Osim na šparogi može se javiti na mrkvi, peršinu, celeru, blitvi, repi, cikli, cikoriji, lucerni i krumpiru.

Teška infekcija uzrokuje žućenje i venuće nadzemnog dijela šparoge, obično u mrljama popraćeno truljenjem u kasnijoj vegetaciji. Bolest se javlja uglavnom na korijenovom sustavu u vidu ulegnutih pjega crvenkaste boje, prekrivenih gustim micelijem gljive crvenkasto-ljubičaste boje zbog čega je zavrijedila stariji naziv, *H. purpureum* (Slika 3.).



Slika 3. Simptomi na korijenu češnjaka
(izvor: Vegetable diseases: A Colour Handbook 2006.)

2.1. Zahtjevi vezani uz *Helicobasidium brebissoni*

Regulirani štetni organizam *Helicobasidium brebissoni* ne smije biti prisutan na prijesadnicama šparoge u rasadničarskoj proizvodnji. Da bi se to osiguralo, potrebno je ispuniti određene uvjete. Ti uvjeti odnose se na redovni nadzor, odnosno vizualne preglede tijekom proizvodnog ciklusa prijesadnica šparoge. Potrebno je obvezno ispuniti jedan od prva dva uvjeta i treći.

1. Kultura je vizualno pregledana u odgovarajuće vrijeme za detekciju štetnog organizma *H. brebissoni* tijekom vegetacije te je reprezentativni uzorak bilja za sadnju iščupan te na korijenu nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *H. brebissoni*, ili
2. Kultura je vizualno pregledana najmanje dva puta u odgovarajuće vrijeme za detekciju štetnog organizma *H. brebissoni* tijekom vegetacije te se bilje za sadnju sa simptomima zaraze štetnim organizmom *H. brebissoni* uklonilo, pri finalnom vizualnom pregledu nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *H. brebissoni*, i
3. Vrh korijena šparoge vizualno je pregledan prije premještanja te nisu uočeni simptomi zaraze štetnim organizmom *H. brebissonii*.

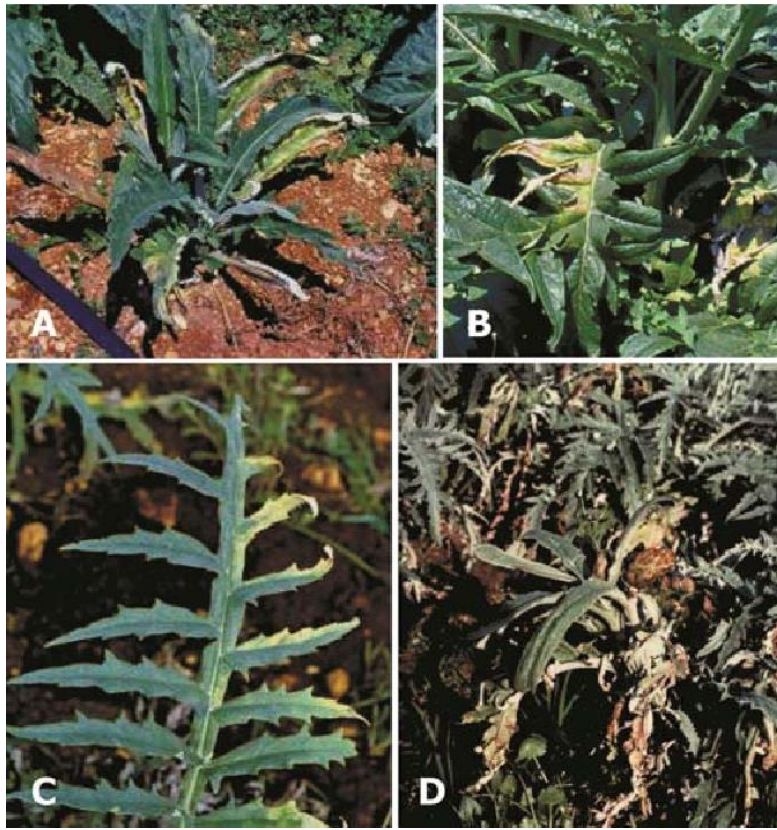
U praksi, simptomi zaraze s štetnim organizmom na presadnicama i biljkama šparoga prilično su lako uočljivi. Stoga ako pri provedbi redovnog monitoringa na simptome zaraze navedenih štetnih organizama simptomi izostanu, može se smatrati da su prijesadnice slobodne od štetnog organizma *H. brebissonii*.

3. *Verticillium dahliae* – verticiliozno venuće

Regulirana fitopatogena gljiva *Verticillium dahliae* uzročnik je verticilioznog venuća bilja. Gljiva ima vrlo širok raspon domaćina. Smatra se da je više od 300 drvenastih i zeljastih biljnih vrsta osjetljivo na zarazu s *V. dahliae*, od kojih su važnije rajčica, patlidžan, krumpir, krizantema, jagode, maline, ruže a primarnim domaćinom smatra se artičoka (*Cynara cardunculus*).

Ova bolest prvi je put zabilježena na artičoki (*C. cardunculus*) u Italiji krajem 1920-ih. Potom se brzo proširila u Francuskoj, Španjolskoj, Čileu, Grčkoj, Kaliforniji (SAD) i Tunisu. Trenutno se *Verticillium dahliae* javlja u svim područjima uzgoja artičoke i postaje sve veća briga u proizvodnji artičoke jer je brzo širenje bolesti na nova područja uzgoja dovelo do pada proizvodnje. Gljiva ulazi u biljku kroz prirodne otvore i rane u korijenju, te se premješta u stabljiku, gdje blokira opskrbu lišća hranjivima i vodom. Simptomi bolesti se u početku pojavljuju samo na jednom dijelu biljke ili na pojedinačnim biljkama, ovisno o tome je li izvor bolesti zaraženo tlo ili zaraženi sadni materijal. Lišće može imati neuobičajenu obojenost, nekrotična područja, uvenuti ili otpasti s biljke. Zahvaćene lisne plojke zakrivljuju se. Mlađi listovi pokazuju klorozu (Slika 4.). Simptomatično lišće se obično kovrča prema donjoj strani

plojke. Do defolijacije uglavnom ne dolazi. Simptomi venuća najočitiji su u toplim, sunčanim danima.



Slika 4. Simptomi zaraze s *V. dahliae* na listu artičoke ; kloroza i nekroza u bazalnim listovima (A), intenzivno žutilo mladog lišća (B i C), jako venuće i nekroza lišća (D)

(izvor; <https://www.semanticscholar.org/paper/Verticillium-Wilt%3A-A-Threat-to-Artichoke-Cirulli-Bubici/a6fb817b534694d4fc6e1e312c476d38f96d2ccb>)

3.1. Zahtjevi vezani uz štetni organizam *Verticillium dahliae*

Prisutnost reguliranog štetnog organizma *Verticillium dahliae* na prijesadnicama artičoke nije dozvoljena, odnosno prag tolerantnosti je 0 %. Da bi se to osiguralo, propisani su uvjeti koji se moraju ostvariti u proizvodnji artičoka za prijesadnice. Ti uvjeti su sljedeći:

1. Matične biljke potječu od materijala koji je testiran na patogene, i
2. Biljke su uzgojene na mjestu proizvodnje kojoj je poznata povijest plodoreda i uzgoja te štetni organizam *Verticillium dahliae* nije nikada zabilježen, i
3. Biljke su vizualno pregledavane u odgovarajuće vrijeme od početka do kraja vegetacije te nisu utvrđeni simptomi zaraze štetnim organizmom *Verticillium dahliae*.

Sva tri uvjeta potrebno je zadovoljiti prilikom proizvodnje

Virusi

4. Tomato spotted wilt tospovirus - virus pjegavosti i venuća rajčice

Virus pjegavosti i venuća rajčice (Tomato spotted wilt virus, TSWV) ubraja se među 10 ekonomski najznačajnijih virusa u poljoprivrednoj proizvodnji. Široko je rasprostranjen u svijetu. U Hrvatskoj je po prvi puta zabilježen 1978. na duhanu. Virus ima široki krug domaćina i dolazi na različitom povrću (paprici, rajčici, salati, patlidžanu, krumpiru, krastavcu), ukrasnom bilju i korovima. Najčešće napadnute povrtno-kulturne kulture u Hrvatskoj su paprika i rajčica, kod kojih može uzrokovati velike ekonomske štete, čak i do 100 % ukoliko se pojavi u rasadu.

TSWV se prenosi vegetativnim razmnožavanjem biljaka i kukcima vektorima iz reda Thysanoptera – resičari (tripsi). Od vektora su u Hrvatskoj najznačajniji kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis*) u zaštićenom prostoru, a na otvorenom duhanov trips (*Thrips tabaci*). Navedeni vektori prenose virus na perzistentan način. Zaraženi vektor može prezimiti u polju i na taj način prenijeti virus na kultiviranu biljku na samom početku proizvodnje. Također, zaražene biljke domaćini u proizvodnom nasadu ili oko njega predstavljaju inokulum za daljnje širenje tog virusa. Virus se ne prenosi sjemenom.

Simptomi na salati se uočavaju najprije na listovima. Mogu varirati ovisno o jačini zaraze, sorti i starosti biljke, te vanjskim uvjetima – temperaturi i intenzitetu svjetlosti. Obično se simptomi razvijaju 3-14 dana nakon zaraze, premda ponekad inkubacija može trajati i puno duže. Karakteristični simptom na svim domaćinima je pojava koncentričnih prstenova na listovima i plodovima. Osim toga, na listovima može doći do posvijetljenja tkiva ili sitnih tamnosmeđih pjega promjera nekoliko milimetara. Kod jake zaraze tkivo odumire i biljka poprima brončanu boju. Na stabljici se pojavljuju kloroze i nekroze (Slika 5.). Čitava biljka se uvija, vene i suši.



Slika 5. Simptomi zaraze s Tomato spotted wilt virusom na salati (snimio: D. Ivić)

4.1. Zahtjevi vezani uz štetni Tomato spotted wilt tospovirus

Za regulirani virus TSWV na sadnom materijalu salate propisana su dva zahtjeva koja se moraju ispuniti. Oba zahtjeva odnose se na mjesto proizvodnje prijesadnica. Na lokalitetu određenom za proizvodnju prijesadnica salate potrebno je provoditi striktni nadzor vektora TSWV-a – tripsa *Frankliniella occidentalis* i *Thrips tabaci*. U slučaju detekcije navedenih vektora potrebno je u što kraćem roku pristupiti suzbijanju populacija tripsa u proizvodnom području prijesadnica. Drugi zahtjev ispunja se u pogledu zadovoljavanja dvije date mogućnosti a odnosi se na redovan nadzor simptoma zaraze TSWV-om. U slučaju potonjeg, nakon uklanjanja simptomatičnih prijesadnica potrebno je pred premještanje reprezentativni uzorak istih testirati te test mora potvrditi da su prijesadnice za premještanje slobodne od TSWV-a.

1. Prijesadnice su proizvedene u području gdje se provodi monitoring relevantnih vrsta vektora – tripsa (*Frankliniella occidentalis* i *Thrips tabaci*) te se u slučaju detekcije navedenih vektora izvršilo odgovarajuće suzbijanje populacija vektora – tripsa, i

2. Moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti u proizvodnji prijesadnica povezani s prisutnošću Tomato spotted wilt tospovirusa unutar proizvodnog područja:

- simptomi zaraze Tomato spotted wilt tospovirusom nisu utvrđeni na prijesadnicama u polju tijekom cijele vegetacije, ili

- svaka prijesadnica u polju sa simptomima zaraze Tomato spotted wilt tospovirusom odmah je uklonjena te je reprezentativni uzorak prijesadnica prethodno premještanju testiran te je testom utvrđeno da su prijesadnice slobodne od ispitanog virusa.

1. Pregledi, nadzor i analize prijesadnica šparoge, artičoke i salate

U prethodnim poglavljima opisani su pojedini regulirani nekarantenski štetni organizmi vezani uz proizvodnju sadnog propagacijskog materijala u kulturama šparoge, artičoke i salate. Također su naglašeni njihovi pragovi tolerancije, te zahtjevi koji taj prag osiguravaju. Kako je vidljivo iz zahtjeva, nadzor prijesadnica šparoge, artičoke i salate podrazumijeva redovne vizualne preglede, a u slučaju da se simptomi određenih reguliranih organizama utvrde potrebno je reagirati pravovremeno i ukloniti simptomatične biljke iz rasadnika. Podrazumijeva se da vizualni pregledi budu provedeni kvalitetno i svrsishodno. Obzirom da je od navedenih reguliranih štetnih organizama u Hrvatskoj najviše proširen TSWV, primarni fokus kod proizvodnje prijesadnica salate u zatvorenom treba biti na ispunjenje zahtjeva vezanih uz taj virus. Obavezno je provođenje sustavnog praćenja vektora TSWV-a, te njihovo suzbijanje. Kako bi se prijesadnice salate mogle premještati ne smiju imati simptome zaraze TSWV-om. Ako se tijekom kompletnog proizvodnog ciklusa uoče simptomi zaraze TSWV-om, zaražene biljke moraju se ukloniti, te testirati reprezentativni uzorak prijesadnica netom prije premještanja. Samo ako test potvrdi da su prijesadnice slobodne od TSWV-a specijalizirani subjekti smiju premještati prijesadnice salate iz rasadnika.

Za ostale regulirane nekarantenske štetne organizme (šparoga, artičoka) dostatno je obavljati redovite i sustavne vizualne preglede kako nadzemne, tako i podzemne, čupanjem i pregledom korijena prijesadnica prije premještanja. Podrazumijeva se da se koristi zdravstveno ispravan matični materijal kod proizvodnje artičoke koji je testiran na patogene i smatra se slobodan od štetnih organizama.

Općenito, za prijesadnice šparoge, artičoke i salate glede pregleda proizvodnje prijesadnica vrijede sljedeća dva pravila:

1. Biljke će se najmanje vizualnim pregledom činiti praktički bez štetnih organizama navedenih u Tablici 1.,

2. Sve biljke koje pokazuju vidljive znakove ili simptome reguliranih štetnih organizama iz Tablice 1., u fazi uzgoja sjemena i prijesadnica, suzbijene su pravilno odmah nakon pojave ili su, prema potrebi, uklonjene.