

# REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA SADNOM MATERIJALU SMOKVE

- drugo izdanje -



Hrvatska agencija za  
poljoprivredu i hranu

## Sadržaj:

1. Regulirani štetni organizmi.....	2
1.1. <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>fici</i> - bakterijska pjegavost i palež.....	5
1.2. <i>Armillaria mellea</i> .....	5
1.3. <i>Ceroplastes rusci</i> – smokvin medić.....	6
1.4. <i>Heterodera ficis</i> – smokvina cistolika nematoda.....	9
1.5. <i>Pratylenchus penetrans</i> i <i>P. vulnus</i> – nematode pjegavosti korijena.....	9
1.6. Mozaik smokve („uzročnik mozaika smokve“).....	10

## REGULIRANI NEKARANTENSKI ŠTETNI ORGANIZMI NA SADNOM MATERIJALU SMOKVE

### 1. Regulirani štetni organizmi

Na smokvi je regulirano deset nekarantenskih štetnih organizama. Radi se o bakteriji *Xanthomonas campestris* pv. *fici*, gljivi *Armillaria mellea*, kukcu *Ceroplastes rusci*, šest nematoda (*Heterodera ficis*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus vulnus*) te kompleksu virusa uzročnika mozaika smokve, reguliranih pod zajedničkim nazivom „uzročnik mozaika smokve“.

Iz Tablice 1. vidljivo je da se prisutnost reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na sadnicama smokve ne tolerira, to jest prag štetnosti je 0 %. U praksi, to znači da navedenih štetnih organizama na sadnom materijalu smokve ne smije biti. U slučaju smokve, zahtjevi vezani uz navedene nekarantenske štetne organizme jednako vrijede za sve kategorije. Od spomenutih štetnih organizama mora biti slobodan sadni i reprodukcijski materijal kategorija CAC, certificirani, osnovni i predosnovni.

Prisutnost nekarantenskih štetnih organizama na sadnicama i matičnim stablima smokve kontrolira se vizualnim pregledima. U slučaju sumnje na zarazu, uzimaju se uzorci i laboratorijski se testiraju. U skladu s time, zahtjevi vezani uz kontrolu prisutnosti reguliranih nekarantenskih štetnih organizama smokve su slijedeći:

1. Vizualni pregledi provode se jednom godišnje.
2. U slučaju sumnje na prisutnost RNQP smokve provodi se uzorkovanje i ispitivanje.

Kako je spomenuto, kontrola se provodi jednako za predosnovni, osnovni, certificirani i CAC sadni materijal i sadnice.

**Tablica 1.** Pragovi prisutnosti (dozvoljena prisutnost) reguliranih nekarantenskih štetnih organizama na sadnom materijalu smokve (sve kategorije).

Štetni organizam	Bilje za sadnju, osim sjemena (rod ili vrsta)	Prag za sadni materijal i sadnice lijeske (sve kategorije)
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>fici</i>	<i>Ficus carica</i> L.	0 %
<i>Armillaria mellea</i>	<i>Ficus carica</i> L.	0 %
<i>Ceroplastes rusci</i>	<i>Ficus carica</i> L.	0 %
<i>Heterodera fici</i>	<i>Ficus carica</i> L.	0 %
<i>Meloidogyne arenaria</i> <i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Ficus carica</i> L.	0 %
<i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Pratylenchus vulnus</i>	<i>Ficus carica</i> L.	0 %
Uzročnik mozaika smokve	<i>Ficus carica</i> L.	0 %

### 1.1. *Xanthomonas campestris* pv. *fici* - bakterijska pjegavost i palež

Bakterijska pjegavost smokve je rijetka bolest koja u Hrvatskoj još nije zabilježena. Bez obzira na to, može biti štetna, teško se suzbija i prenosi se sadnim materijalom. Bakterija *Xanthomonas campestris* pv. *fici* napada isključivo biljne vrste iz roda *Ficus*. Nekoliko ukrasnih vrsta *Ficus* osjetljivo je na ovu bolest, uključujući *F. benjamina*, *F. buxifolia*, *F. triangularis*, *F. mexicana*, *F. maclellandii* i *F. retusa*. Kultivirana smokva (*Ficus carica*) također se navodi kao biljka domaćin.

Vrući, vlažni i kišoviti uvjeti vrlo su povoljni uvjeti za razvoj bakterijske pjegavosti. *Xanthomonas* je bakterijski biljni patogen koji uspijeva u tim uvjetima i vrlo se učinkovito širi u vodi, posebno kiši vjetrom. Jednom kada stanice bakterije dođu u kontakt s biljkom, ulaze kroz rane ili prirodne otvore poput puči.

Simptomi se pojavljuju na lišću kao smeđe lezije različitih veličina. Kod jače zaraženih biljaka dolazi do opadanja lišća, a naknadni novi porast ostaje zaražen.

### 1.2. *Armillaria mellea*

Gljiva *Armillaria mellea* (mednjača ili puza ) poznati 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“, s 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. Iako su takvi slučajevi praktično rijetki, takvu mogućnost potrebno je spriječiti. *A. mellea* regulirana je kao nekarantenski štetni organizam na rodovima *Corylus*, *Cydonia*, *Ficus*, *Juglans* i *Malus*.

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 korjenova 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 zareže na mjestu korjenova 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 koje izgledaju poput crnih žica i kojima se patogen širi kroz tlo.



**Slika 1.** Propadanje stabla smokve uslijed zaraze korijena s *Armillaria mellea* (snimio: M. Krapac)

### 1.3. *Ceroplastes rusci* – smokvin medić

Štitasta uš, smokvin medić (*Ceroplastes rusci*) ima podrijetlo iz neotropikalne i afrotropikalne zoogeografske regije, iako se u literaturi navodi i moguće mediteransko podrijetlo vrste. Široko je proširena u tropskim i subtropskim područjima središnje Amerike, Južne Amerike, Afrike i srednjeg istoka te ograničeno u Sjevernoj Americi, Aziji i Europi. Na području EU vrsta je prisutna u Grčkoj, Italiji, Mađarskoj, Francuskoj, Portugalu, Španjolskoj, na Cipru i Malti. U Hrvatskoj je najvažniji štetnik smokve, iako napada i neke druge kulture.

Vrsta *C. rusci* je polifagni štetnik koji je zabilježen na biljkama iz najmanje 45 različitih porodica. Najvažniji domaćin je smokva, ali je štetan i na agrumima te kiviju. Može uzrokovati štete i na vinovoj lozi, različitim voćnim i ukrasnim vrstama.

Smokvin medić je vrlo karakteristična izgleda. Ženka ove vrste štitaste uši je s leđne strane pokrivena jednom srednjom osmerokutnom voštanom pločicom, na koju se nadovezuje osam voštanih postranih pločica. Leđna i trbušne pločice su odijeljene jedna od druge tamno crvenim crtama, što je zapravo polukuglasto tijelo ženke ispod voštane prevlake. Duljina tijela je 4-5 mm. Ličinke su žutosmeđe boje. Nalaze se s gornje strane lišća, a često i na plodovima. Brzo se prekrivaju voštanim izlučinama.

Napad smokvina medića na listovima, granama i deblu biljaka domaćina uzrokuje pojavu klorotičnih pjega na listovima, prijevremeno otpadanje lišća i sušenje te propadanje napadnutih

grana. Tijekom ishrane sisanjem na napadnutim organima biljaka, štetnik intenzivno izlučuje mednu rosu. Medna rosa pada na listove, grane i plodove i na njoj se sekundarno razvijaju gljivice čađavice. Uslijed jakog i dugotrajnog napada može doći i do sušenja čitavih stabala.



**Slika 2.** Odrasle ženke smokvina medića na grani smokve  
(snimila: Tatjana Masten Milek)



**Slika 3.** Napad smokvina medića, uz pojavu gljivica čadavica na listu smokve  
(snimila: Tatjana Masten Milek)



#### **1.4. *Heterodera fici* – smokvina cistolika nematoda**

Vrsta *Heterodera fici* je biljno-parazitska cistolika nematoda korijena smokve i ukrasnih vrsta roda *Ficus*. Specijalizirana je samo za biljke domaćina iz roda *Ficus* zbog čega se ne smatra ekonomski značajnom nematodom poput drugih vrsta cistolikih nematoda iz roda *Heterodera*. Smokvina cistolika nematoda prvi put je opisana nakon što je utvrđena na korijenu biljke domaćina *Ficus elastica*, pri uvozu iz Kine u Rusiju 1954. godine. Uslijedila su istraživanja koja su ustanovila široku rasprostranjenost ove nematode u prirodnim staništima u Mediteranskom bazenu i drugim zemljama na korijenu smokve (*F. carica*) i ukrasnih vrsta roda *Ficus*. Smatra se široko rasprostranjenom nematodom u svijetu, a najviše se spominje u Francuskoj, Italiji, Turskoj, Kaliforniji (SAD) i Brazilu. Iako postoje stariji podaci koji govore o potvrdi *H. fici* na prostorima bivše Jugoslavije, u Hrvatskoj ne postoje službeni podaci o prisutnosti i rasprostranjenosti te vrste. *Heterodera fici* se smatra potencijalnim ekonomskim štetnikom u rasadničarskoj proizvodnji smokve i bilja iz roda *Ficus*.

Smokvina cistolika nematoda napada korijen smokve. Živi na korijenu i u tlu u blizini korijenovog sustava biljke domaćina. Zaraženi voćnjaci smokve vrlo rijetko pokazuju simptome čak i pri brojnijim populacijama nematode u tlu. Svojom ishranom na korijenu nematoda fiziološki iscrpljuje biljku domaćina, stoga se prvi nadzemni simptom može pojaviti u vidu žućenja lišća smokve i usporenog rasta. Za razliku od poljske zaraze, smokvina cistolika nematoda štetnost pokazuje u rasadničarskoj proizvodnji smokve i srodnih vrsta. Strana istraživanja su mjerila smrtnost presadnica smokve u rasponima od 30 – 100% ovisno o intenzitetu zaraze smokvinom cistolikom nematodom. Zaražene presadnice imaju klorotično lišće, zakržljalo rastu i venu. Na zaraženom korijenu biljke domaćina vidljive su sitne, blijede ciste limunastog i izduljenog oblika. Korijenov sustav je znatno reduciran, a žile korijena poprimaju izbrzdan izgled, te u sloju epiderme može doći do ljuštenja. Iako populacije *H. fici* obično ne uzrokuju značajnije štete u voćnjacima smokve, nematoda *H. fici* se smatra potencijalnom prijetnjom u rasadnicima.

#### **1.5. *Pratylenchus penetrans* i *P. vulnus* – nematode pjegavosti korijena**

Rod *Pratylenchus* spp. spada u jedan od ekonomski najznačajnijih 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 *Pratylenchus penetrans* je migratorna, slobodnoživuća biljno parazitska nematoda široko rasprostranjena i prisutna u gotovo svim državama Europe. Izrazito je polifagna, pa se može hraniti na više stotina različitih vrsta kultiviranog i korovnog bilja. U Hrvatskoj ne postoje službeni podaci o prisutnosti i distribuciji nematode *P. penetrans*. Iako se može detektirati na velikom broju biljaka domaćina poznato je da ovoj vrsti odgovara lakše tlo s visokim udjelom pijeska. Nematoda *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.

Vrsta *Pratylenchus vulnus* posebno je značajna u rasadničarskoj proizvodnji. Široko je rasprostranjena u svijetu i u gotovo svim državama EU u kojima se smatra ekonomski značajnim štetnikom koštičavog i jezgričavog voća. U Hrvatskoj ne postoje službeni podaci o prisutnosti i distribuciji nematode *P. vulnus*.

Nadzemni simptomi ne ukazuju specifične znakove napada ove nematode. Ovisno o jačini populacije nematode simptomi mogu biti blaži, srednji i jaki. Zaražena biljka iskazuje fiziološke poremećaje zbog nedostatka hranjiva i vode slijedom propadanja korijena što je rezultat invazije i ishrane nematode u i na korijenu. Lišće poprima žutu boju (klorotično lišće), biljke su slabijeg rasta, smanjenog su vigora i zakržljale, te venu, osobito u uvjetima suše. Biljke često propadaju uslijed pojave sekundarnih infekcija drugim patogenima na lezijama korijena.

Simptomi zaraze *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.

## **1.6. Mozaik smokve („uzročnik mozaika smokve“)**

'*Fig mosaic agent*', ili „uzročnik mozaika smokve“ zapravo je skupni naziv za nekoliko virusa koji uzrokuju bolest mozaika smokve. Bolest se očituje ponajprije u pojavi mozaičnih pjega ili šara na listovima, a često i na plodovima. Potencijalno, riječ je o vrlo štetnoj bolesti koja može značajno utjecati na prinos i na kakvoću prinosa. Bolest je vrlo raširena u Hrvatskoj. Na nekim sortama, gotovo je teško naći stablo koje nije zaraženo, što može otežavati odabir prikladnog matičnog stabla i razmnožavanje smokve u rasadnicima.

Glavnim uzročnikom mozaika smokve danas se smatra Fig mosaic virus (FMV), virus mozaika smokve. Osim tog, povezuje se s još desetak virusa, kao što su Fig badna virus 1 (FBV-1), Fig latent virus 1 (FLV-1), Fig leaf mottle-associated virus 1 (FLMaV-1) ili Fig leaf mottle-associated virus 2 (FLMaV-2). Ti virusi često dolaze u mješovitim zarazama i pronalaze se u zaraženim stablima u različitim kombinacijama. Glavni način širenja mozaika smokve je vegetativno razmnožavanje biljaka. Prirodni prijenosnik (vektor) FMV-a je grinja *Aceria ficus*, dok prirodni vektori većine ostalih virusa povezanih sa mozaikom smokve nisu utvrđeni. Većina virusa povezanih sa mozaikom smokve za sada je utvrđena samo u biljkama iz roda *Ficus* i smokva se smatra njihovim glavnim i praktično jedinim domaćinom.

Simptomi su uočljivi i jasno vidljivi na zaraženim biljkama. Na listovima dolazi do pojave klorotičnog šarenila, pjega, prstena ili mozaika. Na nekim crnim sortama, mozaik može imati crvenkastu nijansu ili pjege mogu biti okružene crvenkastim rubom. Listovi mogu biti uvijeni prema gore i u određenoj mjeri izgubiti oblik karakterističan za sortu. Na plodovima koji dozrijevaju vidljive su klorotične šare ili pjege. Česta je pojava da se na plodovima pojave i nekroze, obično u vidu prstenova ili pruga. Plodovi na zaraženim stablima mogu biti manji i slabije obojeni. Zaraza može drastično smanjiti njihovu kvalitetu jer utječe na nakupljanje šećera, koje je slabije. Nerijetko, plodovi na zaraženim stablima otpadaju tijekom ljeta.



**Slika 4.** Simptomi mozaika na listu smokve (snimio: D. Ivić)



**Slika 5.** Žućenje i deformacija lista smokve uslijed zaraze virusom mozaika smokve (FMV)  
(snimio: D. Ivić)



**Slika 6.** Simptomi mozaika na listu smokve (snimio: D. Ivić)



**Slika 7.** Mrlje, pjege i kloroza plodova sa stabla zaraženog mozaikom smokve  
(snimio: D. Ivić)