

---

# GLASILO BILJNE ZAŠTITE

---

GODINA XVI

LIPANJ - SRPANJ

BROJ 4

**Milorad ŠUBIĆ**

Savjetodavna služba, Podružnica Međimurske županije

HR-40000 Čakovec

e-mail: milorad.subic@savjetodavna.hr

## MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA SUZBIJANJA ŠTETNIH ORGANIZAMA U SUVREMENIM NASADIMA TREŠANJA PREMA INTEGRIRANIM NAČELIMA

### SAŽETAK

Trešnja (*Prunus avium*) kao voćna vrsta nije jako zahtjevna u zaštiti od štetnih organizama. Pri suzbijanju uzročnika bolesti i štetnika trešanja važno je već prije sadnje odabirom sorata smanjiti moguće štete. Općenito su sorte deblje kožice i čvrstog mesa ploda manje osjetljive na trulež uzrokovanu gljivicama *Monilinia*, a sorte koje ranije dozrijevaju manje napada trešnjina muha (*Rhagoletis cerasi*) (Barić, 2011). Prema načelima integrirane proizvodnje voćni bi nasad trebalo podizati na lokalitetima dobre prozračnosti, što utječe na manje zadržavanje vlage, a time se umanjuje rizik od jače pojave različitih uzročnika bolesti trešanja. Naše kontinentalno i mediteransko uzgojno područje bitno se razlikuje u uzgojnim-proizvodnim uvjetima. Tijekom dvogodišnjeg razdoblja (2014.-2015.) praćeno je zdravstveno stanje trešanja u integriranom uzgoju na području najsjevernija hrvatskoga grada Murskog Središća (naselje Hlapičina). U klimatskim promjenama zadnjega desetljeća česti su prodori vlažnog atlantskog zraka u kojima samo nekoliko dana padnu ukupne očekivane mjesečne količine oborina. Pojava i razvoj uzročnika biljnih bolesti u takvim su uvjetima neizbježivi, a pored općepoznatih i raširenih bolesti, npr. sušenja mladica i truleži plodova (*Monilinia* spp.) u 2014. te šupljikavosti lišća (*Stigmia carpophila*) u 2015. sezoni, pojavljuju se i manje poznate bolesti trešanja ali uzrokuju vrlo izražene štete. Tako je u prvoj polovici svibnja 2014., te krajem istog mjeseca 2015., zabilježena ekonomski značajna štetnost plodova trešanja uzrokovana bakterijom *Pseudomonas syringae*. Tijekom 2015. godine u nasadu je nakon pojave prvih bakterijskih simptoma primijenjen biološki pripravak na osnovi antagonističke vrste *Bacillus subtilis* (Serenede WP).

**Ključne riječi:** trešnja, štetni organizmi, *Pseudomonas syringae*, integrirana proizvodnja.

### UVOD

Novije procjene govore o uzgoju 800.000 stabala trešanja u našoj zemlji, što bi

na osnovi proračuna uzgoja na bujnoj podlozi većih razmaka činilo oko 4.000 ha (Miljković, 2011). Budući da po stanovniku trošimo samo 3 kg plodova trešanja, ipak tržišna proizvodnja nije dostatna, a većina stabala u našoj zemlji uzgaja se ekstenzivno za vlastite potrebe kućanstva. Zahvaljujući novim znanstvenim dostignućima u selekciji podloga, suvremenim sortama, te uvođenju novih tehnologija u uzgoju, trešnja nakon dugotrajne stagnacije i/ili nazadovanja postaje zadnjih desetak godina jednom od najrentabilnijih voćnih vrsta. Prema podacima regionalnog ureda *Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju* iz Čakovca od ukupno 862,02 ha prihvatljivih voćnih nasada u ARKOD sustavu Međimurske županije, tijekom 2012. godine prava na osnovno plaćanje za uzgoj trešanja ostvarilo je samo sedam vlasnika na ukupno 9,24 ha. Pritom su u integriranu proizvodnju trešanja bila prijavljena tri voćara sa 5,16 ha. Premda je na koštičavim voćnim vrstama opisano više od 90 vrsta uzročnika bolesti i oko 300 vrsta štetnika, za kontrolu štetnih organizama trešanja struka ima dovoljno spoznaja da pravovremeno spriječi njihov negativan utjecaj na kvalitetu i količinu uroda. Na trešnjama se javljaju bolesti tipične za veći broj koštičavog voća, npr. šupljikavost lišća (*Stigmia carpophila*), palež cvijeta i trulež plodova (*Monilina* spp.) te kozičavost lišća (*Blumeriella jaapii*). Od štetnika opće su raširene lisne uši (*Aphididae*) te europska i američka trešnjina muha (*Rhagoletis* spp.). Veliki broj pojedinačnih stabla uz okućnice i/ili vikendice ne štiti se protiv navedenih štetnih organizama, ali u suvremenim se nasadima trešanja uzročnici biljnih bolesti prosječno godišnje suzbijaju sa pet do osam primjena fungicida te s još dvije do tri aplikacije insekticida radi kontrole štetnika. No, u prvoj polovici svibnja 2014. i krajem istog mjeseca 2015. u više suvremenih plantažnih nasada trešanja uočene su negativne promjene, prvo na lišću, a zatim u ekonomski značajnim štetama na zelenim plodovima. Na nekim je sortama trešanja na taj način u relativno kratkom razdoblju propalo od 50 do 90 % plodova (naročito na sortama *Regina* i *Big star*). Iste simptome na plodovima dojavljivali su i neki proizvođači koji drže trešnje u okućnicama. Tako inficirani plodovi trešnje sredinom su svibnja za vjetrovitog vremena masovno otpadali! Inkubacijom plodova u frigo-komori "BTES-E" uz optimalne temperature (24 °C) i vlagu (95 %) nije uočena pojava simptoma truleži ploda (*Monilinia* spp.). Naknadno iz ovlaštenog laboratorija (Zavod za zaštitu bilja Zagreb pri HCPHS) u dostavljenim uzorcima plodova trešanja detektirana je bakterija *Pseudomonas syringae* (Križanac i sur., 2016). Od gljivičnih je bolesti na netretiranim stablima trešanja dominantan problem bila palež cvijeta i mladica (*Monilinia* spp.) tijekom 2014., a tijekom 2015. šupljikavost lišća (*S. carpophila*)

## NAJVAŽNIJI ŠTETNI ORGANIZMI U KONTINENTALNOM UZGOJU TREŠANJA


*Pravilnikom o integriranoj proizvodnji poljoprivrednih proizvoda* (NN, 32/10, 137/12, 59/14) tijekom 2010. ustrojen je *Upisnik proizvođača* te nadležno Ministarstvo poljoprivrede godišnje izdaje tehnološke upute. U "*Tehnološkim*

.....

uputama za integriranu proizvodnju voća" (Petrović i sur., 2012) opisana su četiri ekonomski značajna uzročnika bolesti i pet štetnih organizama (kukaca): šupljikavost lišća (*S.carpophila*), siva plijesan (*B. cinerea*), sušenje grančica i trulež plodova (*Monilinia* spp.), kozičavost lišća (*B. jaapi*), crna trešnjina uš (*Myzus cerasi*), trešnjina muha (*Rhagoletis cerasi*), mali mrazovac (*Operophtera brumata*) i drugi savijači lista, žilogriz (*Capnodis tenebrionis*) te štitaste uši (*Cocomorpha*). Mislimo da je uspješna zaštita suvremenih nasada trešanja protiv štetnih organizama moguća godišnje prosječno pet do osam puta primjena fungicida te s dvije do tri aplikacije insekticida. U kontinentalnoj regiji, a naročito u središnjem dijelu Hrvatske, najveće štete u uzgoju trešanja nastaju od uzročnika bolesti, a dominantan je problem palež cvijeta, mladica i trulež plodova (*Monilinia*), (Cvjetković, 2010). U mediteranskom uzgojnom području češći su štetnici (Ostojić & Peljto, 2006). Preventivnim agrotehničkim mjerama nastoje se umanjiti uvjeti vlaženja koji su pogodni za razvoj bolesti trešanja, a od tih mjera vrlo su važne redovite pedološke analize tla te primjena preporuka za uravnoteženu gnojidbu. Većina plantažnih nasada trešanja na području Međimurja registriranih u integriranoj proizvodnji pokriveni su zaštitnom mrežom protiv tuče, ali niti jedan nije pokriven PVC folijama u vrijeme zriobe trešanja da bi se spriječilo pucanje plodova za obilnih oborina. Dominantne sorte u nasadima za tržnu proizvodnju jesu *Regina* i *Kordia*. Sorta *Regina* je podrijetlom iz Njemačke, plodovi su sroliki i srednje veliki (9 g), čvrste kožice i mesa, te nešto otporniji na pucanje. Srednje je osjetljiva na trulež (*Monilinia*). Dozrijeva 30 dana nakon sorte *Burlat* pa treba pratiti populaciju trešnjine muhe s pomoću žutih ljepljivih ploča. Sorta *Kordia* podrijetlom je iz Češke, plodovi su sroliko-izduženi, srednje veličine (9 g), dozrijevaju 24 dana nakon sorte *Burlat*, malo je osjetljiva na pucanje plodova, a srednje je otporna prema truleži (*Monilinia*). Da bi se racionalizirao broj usmjerenih tretiranja fungicidima, potrebno je redovito pratiti najvažnije vremenske uvjete. Na području gornjeg Međimurja, gdje uzgoj trešanja ima dugu i slavnu tradiciju (Miljković, 2011), posljednjih osamnaest godina s pomoću mjernih uređaja "CDA Agra", "iMetos i "Pinova meteo" bilježimo meteorološke prilike u važnijim nasadima voćnjaka i vinograda. Redovitim pregledima pronalaze se prvi simptomi bolesti i prva pojava štetnika (štetne gusjenice, lisne uši). Suzbijanje trešnjine muhe (*Rhagoletis*) provodi se samo ako se na žute ljepljive ploče uhvati broj odraslih kukaca veći od praga štetnosti (kritično 0,5 ili jedna muha na dvije ploče).




**Tablica 1.** Mogućnosti kontrole najvažnijih gljivičnih bolesti trešanja:

Bolesti trešnje	Mjere suzbijanja i ograničenja
<p data-bbox="284 271 624 338"><b>Sušenje mladica i trulež plodova</b></p>  <p data-bbox="256 815 651 848"><i>Monilinia laxa, M. fructicola</i></p>	<p data-bbox="711 271 1007 304"><b>Agrotehničke mjere:</b></p> <p data-bbox="711 311 1366 539">Izbor prozračnoga položaja za sadnju, uravnotežena gnojidba, rezanje zaraženih grana i uklanjanje iz nasada, uklanjanje "mumificiranih" plodova, pokrivanje voćaka u vrijeme zriobe plodova trešnje (spriječiti pucanje plodova)!</p> <p data-bbox="711 546 951 580"><b>Kemijske mjere:</b></p> <p data-bbox="711 586 1366 736">Jako osjetljive sorte trešanja potrebno je prskati na početku cvatnje (otvoreno 10 % cvjetova). Ako je tijekom cvatnje kišovito vrijeme, aplikacija se ponovi kada latice počinju otpadati.</p> <p data-bbox="711 743 1031 777"><b>Registrirani fungicidi:</b></p> <p data-bbox="711 784 1366 931"><b>Indar</b> EW (K = 3 dana); <b>Nativo</b> WG (K = 7 dana); <b>Switch</b> WG (K = 7 dana); <b>Teldor</b> SC (K = 3 dana); <b>Signum</b> DF (K = 7 dana); <b>Luna Experience</b> SC (K = 3 dana).</p>
<p data-bbox="328 943 576 976"><b>Šupljikavost lišća</b></p>  <p data-bbox="312 1240 592 1274"><i>Stigmia carpophila</i></p>	<p data-bbox="711 943 1366 1055"><b>Agrotehničke mjere:</b> Uravnotežena gnojidba (ne previše dušika). Ljetnom rezidbom prozračiti krošnju i reducirati bujnost.</p> <p data-bbox="711 1061 1366 1368"><b>Kemijske mjere:</b> Prskanje se provodi već ujesen nakon otpadanja lišća ili krajem zime u razvojnom stadiju B (Baggiolini), a prednost se daje <i>bakarnim</i>* fungicidima. U kišnim sezonama prska se u stadiju H-I (Baggiolini) pripravcima na osnovi <i>kaptana</i> (<b>Kastor</b>, <b>Captan</b> 50 WP) (dopuštena samo jedna primjena godišnje)!</p>
<p data-bbox="336 1379 568 1413"><b>Kozičavost lišća</b></p>  <p data-bbox="328 1785 576 1818"><i>Blumeriella jaapii</i></p>	<p data-bbox="711 1379 1366 1881"><b>Kemijske mjere:</b> Redovito jesensko i kasno zimsko prskanje protiv šupljikavosti <i>bakarnim</i>* pripravcima smanjuje pojavu kozičavosti. U kišnim (vlažnim) ljetnim mjesecima obavlja se dodatna zaštita nakon berbe plodova. Na osjetljivim sortama potrebne su mjere zaštite već nakon cvatnje do razvoja plodova veličine zrna graška. Tada se može koristiti <i>dodine</i> (<b>Chromodin</b> WP), a djelotvorni su <i>kaptan</i> registriran protiv šupljikavosti te neki pripravci dopušteni protiv <i>Monilinia</i> (<b>Nativo</b>, <b>Signum</b>, <b>Indar</b>, <b>Luna Experience</b>). Nakon berbe dopušten je <i>mankozeb</i> (<b>Dithane</b> DG).</p>

<p><b>"Antraknoza" ploda trešnje</b></p>  <p><i>Glomerella cingulata</i></p>	<p><b>Agrotehničke mjere:</b> Sve preventivne mjere koje su navedene za suzbijanja šupljikavosti te sušenja mladica i truleži plodova trešanja umanjuju i mogućnost razvoja "antraknoze" plodova!</p> <p><b>Kemijske mjere:</b> Nema registriranih fungicida, ali neke djelatne tvari dopuštene za suzbijanje <i>Monilinia</i> (iz grupe <i>strobilurini</i>) i šupljikavosti (<i>kaptan</i>) suzbijaju i tu bolest.</p>
---	--

\*bakarni pripravci dopušteni za primjenu na trešnjama (ili koštičavom voću): Bordoška juha Caffaro WP, Bordoška juha Manica WP, Champion Flow SC, Champion 50 WG, Cuprablau-Z WP, Cupro Caffaro WP, Modra Galica K, Neoram WG, Nordox WG, Rame Caffaro WP te kombinacija bakra s mineralnim uljem u pripravcima Crveno ulje EC i Modro ulje EC.

**Tablica 2.** Mogućnosti kontrole najvažnijih štetnika trešanja:

Štetnici trešnje	Mjere suzbijanja i ograničenja
<p><b>Crna trešnjina uš</b></p>  <p><i>Myzus cerasi</i></p>	<p><b>Kemijske mjere:</b> Prag štetnosti: kad je poslije cvatnje napadnuto 3 % izbojaka trešnje. Koristiti sistemične pripravke iz skupine <i>neonikotinoide</i>: npr. <i>acetamiprid</i> (<b>Mospilan</b> SP), (najviše dva puta godišnje na istoj površini), (K = 14 dana). Na koštičavom voću dopuštena je primjena <i>dimetoata</i> (Rogor, Perfekthion, Chromogor, Kalinogor EC) (K = 21 dan).</p>
<p><b>Trešnjina muha</b></p>  <p><i>Rhagoletis cerasi</i></p>	<p><b>Kemijske mjere:</b> Prag štetnosti: Trešnjinu muhu treba pratiti s pomoću žutih ljepljivih ploča pred početak dozrijevanja plodova (prije promjene boje). Kritičan je broj samo 0,5 muha na jednoj ploči u jednom danu u vrijeme kada prvi plodovi počinju mijenjati boju iz zelene u crvenu ili žutu. U ranih sorata trešnjinu muhu najčešće nije potrebno suzbijati. Od insekticida vrlo je djelotvoran <i>acetamiprid</i> (<b>Mospilan</b> SP).</p>
<p><b>Gusjenice mrazovca i savijača pupova</b></p>  <p><i>Operoptera, Archips</i></p>	<p><b>Mehaničke mjere:</b> Prije prvog jesenskog mraza stabla se obavlja sa širokom ljepljivom vrpcom koja onemogućava ženka mrazovca da se popnu na stablo i tamo polažu jaja. <b>Prag štetnosti:</b> &gt;5 % napadnutih izbojaka. U našoj zemlji nije registriran insekticid, ali djelotvoran je <i>tiaklopid</i> (<b>Calypso</b> SC) (K = 14 dana), dopušten za suzbijanje lisnih uši.</p>

## VREMENSKI UVJETI I MJERE SUZBIJANJA PODUZETE TIJEKOM 2014. I 2015. GODINE

Količina i raspored oborina tijekom sezone bitno određuju broj i prosječni razmak između primjena fungicida u nasadima trešanja. U kontinentalnom je području broj primjena fungicida u nasadima trešanja tri do četiri puta veći od broja primjena insekticida i akaricida. Kasno zimsko preventivno tretiranje *bakarnim* fungicidima tijekom veljače ili najkasnije početkom ožujka preporučuje se za sve koštičave voćne vrste, pa tako i za trešnje. Ujesen nakon otpadanja lišća dobro je ponovno primijeniti jedan od dopuštenih *bakarnih* pripravaka (Cvjetković, 2010; Barić, 2011). Sredstva na osnovi *bakra* registrirana su za primjenu na koštičavim voćkama samo za mirovanja vegetacije, a usmjerena su protiv kozičavosti (*B. jaapii*), šupljikavosti (*S. carpophila*), paleži cvijeta i mladica (*Monilinia* spp.) te protiv bakterijskog raka (*Pseudomonas morsprunorum*), (od *bakarnih* je pripravaka za suzbijanje te bakterijske bolesti trešanja dopušten samo *bakrov-oksidi*), (Cvjetković, 2015). Protiv navedenih uzročnika bolesti trešanja tijekom vegetacije preporučuje se preventivna zaštita, odnosno tretiranja valja započeti neposredno prije uvjeta za infekciju, a broj ponovljenih tretiranja ovisi o vremenskim uvjetima. Protiv štetnika usmjereno suzbijanje provodi se tek nakon zabilježena praga štetnosti (tablica 2.). Najkritičnije razdoblje u kontinentalnoj regiji jesu mjesec travanj i svibanj, kad je za suzbijanje "multi-cikličkih" uzročnika bolesti (*Monilinia*, *Stigmina*, *Blumeriella*) potrebno provesti veći broj tretiranja fungicidima (tablica 5.).

**Tablica 3.** Obilježja nekih vremenskih uvjeta tijekom travnja i svibnja 2014. i 2015. u sjeverozapadnom dijelu Međimurja ("iMetos" mjerni uređaj udaljen 5,7 km od pokusnog nasada):

Neki uvjeti važni za razvoj bolesti trešnje	2014.		2015.	
	travanj	svibanj	travanj	svibanj
Oborine (mm)	82,6	123,2	15,2	180,2
Ukupno kišnih dana	16	18	6	17
Broj kišnih dana (>10 mm)	2	4	1	3
Srednja temperatura (°C)	12,8	15,1	12,0	16,1
Broj vrućih dana (>28 °C)	0	1	0	2
Vlaženje lišća (minuta)	8.910	7.125	2.075	8.435
Vlažnost zraka (%)	74,3	86,4	71,0	88,3
Broj dana jačeg vjetra (>15 km/h)	5	14	13	6

Početak vegetacije pokusnog nasada trešanja tijekom 2014. započeo je znatno ranije nego 2015. sezone. Sorta *Kordia* započela je cvatnju početkom travnja 2014., a iduće godine počela je cvatnju dva tjedna kasnije. Ako se u cvatnji trešanja najavljuje pro hladno-kišno razdoblje, provodi se preventivno tretiranje usmjereno protiv uzročnika paleži cvijeta i sušenja grančica (*Monilinia*).

Zadnjih sezona početkom i/ili tijekom cvatnje koriste se kombinirani fungicidi (npr. *tebukonazol & trifloksistrobin*; *piraklostrobin & boskalid*; *tebukonazol & fluopiram*) ili triazolni *fenbukonazol* jer pored *Monilinia* spp. istovremeno učinkovito suzbijaju primarne zaraze uzročnika šupljikavosti (*S. carpophylla*) i kozičavosti lišća (*B. jaapii*). Zbog znatno većih količina oborina mjesec travanj 2014. (82,6 mm) bio je povoljniji za primaran razvoj bolesti trešanja nego tijekom 2015. (samo 15,2 mm). Stoga smo već krajem travnja 2014. na netretiranim biljkama zabilježili jaču pojavu *Monilinia* spp., a 2015. nje nije bilo. Naprotiv, svibanj 2014. bio je manje kišovit nego iduće sezone, a raspored padalina bio je drukčiji (većina oborina 2014. Zabilježena je u prvoj polovici svibnja, a 2015. u drugoj polovici svibnja). Ukupno su tijekom travnja i svibnja 2014. zabilježena 34 kišna dana, i vlaga se na biljnim organima zadržala 16.056 minuta, a iduće 2015. sezone bilo je 23 kišna dana i vlaženje je trajalo 10.510 minuta (tablica 3.).

Zadnjih dana travnja 2014. na lišću trešanja sorte *Regina* primijetili smo prve simptome tamne pjegavosti koji su bili vrlo slični simptomima zaraze uzročnikom šupljikavosti (vidi sliku 1.), a na pojedinim zametnutim plodovima simptome smeđe truleži nalik *Monilinia* spp. (slika 2. i slika 3.). Osim tamne pjegavosti na plodovima trešanja zabilježena je promjena boje (žućenje i crvenilo) i masovno otpadanje. Unatoč provedenim mjerama zaštite tijekom travnja i početkom svibnja 2014. (*fenbukonazol*, *kaptan*, *fenheksamid*), već sredinom svibnja uništen je veći dio uroda. Inkubacijom plodova u frigo-komori "BTES-E" uz optimalnu temperaturu (24 °C) i optimalnu vlagu (95 %) nije uočena pojava truleži ploda (*Monilinia* spp.), nego je naknadno iz ovlaštenog laboratorija (Zavod za zaštitu bilja Zagreb, pri HCPHS) u dostavljenim uzorcima plodova trešanja detektirana bakterija *Pseudomonas syringae* (usmeno Ivić, 2014), ali pritom nisu određivani sojevi (moguće *pv. syringae* ili *pv. morsprunorum*), (Ogawa i sur., 1995).

**Tablica 4.** Mjere zaštite poduzete u plantažnom nasadu trešanja u Međimurju tijekom 2014. i 2015. godine:

<b>Lokalitet:</b> sjeverozapadni dio Međimurske županije, uz rijeku Muru, pokraj naselja Hlapičina uz grad Mursko Središće					
<b>Biljna vrsta i sorta:</b> trešnja uzgajana na podlozi <i>Gisela 5</i> , sorte <i>Kordia</i> i <i>Regina</i>					
<b>Godina sadnje i površina:</b> sadnja obavljena u proljeće 2010., na 0,8 ha 900 sadnica					
<b>Metoda primjene pripravaka i prosječni utrošak škropiva:</b> traktorski vučeni raspršivač "Piave" uz utrošak 400 lit./ha					
2014.			2015.		
Pripravci	Datum	Namjena	Pripravci	Datum	Namjena
Nordox	28. 2.	<i>mikoze i bakterioze</i>	Nordox	20. 3.	<i>mikoze i bakterioze</i>
Indar	4. 4.	<i>Monilinia</i>	Chromodin	30. 3.	<i>Stigmina</i>
Indar	14. 4.	<i>Monilinia</i>	Nativo	15. 4.	<i>Monilinia</i>
Captan	22. 4.	<i>Stigmina</i>	Luna Exp.	24. 4.	<i>Monilinia</i>
Teldor*	2. 5.	<i>Monilinia</i>	Nativo	30. 4.	<i>Monilinia</i>
Signum	19. 5.	<i>Monilinia</i>	Nativo	13. 5.	<i>Monilinia</i>
			Serenade**	30. 5.	<i>Pseudomonas</i>

Mospilan	27. 5.	<i>Rhagoletis, Aphidae</i>	Mospilan	5. 6.	<i>Rhagoletis, Aphidae</i>
Chromodin	18. 7.	<i>Blumeriella</i>	Dithane	26. 7.	<i>Blumeriella</i>

\*izvanredno je dodan mankozeb (zbog pojave simptoma pjegavosti lišća i plodova za koje tada još nije bio poznat uzrok); \*\* *Bacillus subtilis* soj QST 713 2,13 %

U 2015. sezoni nakon kišovito-prohladnog razdoblja u danima 21.-23. svibnja, tijekom kojeg je palo 117,4 mm pri temperaturama zraka od +9,5° do +12,4°C, ponovno je zabilježena prva pojava bakterijske pjegavosti plodova trešanja. Naknadno je primijenjen biološki pripravak Serenade WP na osnovi antagonističke bakterije *Bacillus subtilis* (tablica 4.) te nisu zabilježene ekonomske štete kao prethodne 2014. sezone. Od gljivičnih bolesti na netretiranim je trešnjama tijekom 2015. godine dominantna bila šupljikavost lišća (*S. carpophila*), a prethodne 2014. na netretiranim dijelovima pronalazili smo simptome paleži cvijeta i sušenja mladica (*Monilinia*). Fungicidi su tijekom 2014. i 2015. korišteni ukupno sedam puta, uz dodatno jesensko tretiranje bakarnim-oksidom nakon masovnijeg otpadanja lišća. Naprotiv, insekticidi su korišteni samo jednom godišnje. U pokusnom smo nasadu u obje sezone od zadnje dekade mjeseca svibnja s pomoću *Csalomon PALz* žutih ljepljivih ploča (30 x 20 cm) sa *Csalomon* atraktantom za *Rhagoletis cerasi* i/ili bez njega pratili populaciju trešnjine muhe. Nakon što je godinama europska trešnjina muha bila jedini predstavnik roda *Rhagoletis* spp. u Hrvatskoj, zbog prve pojave sjevernoameričke trešnjine muhe (*Rhagoletis cingulata*) kao nove karantenske vrste, možemo očekivati porast šteta od uzročnika crvljivosti plodova trešnje (Bjeliš, 2007; 2009). U obje sezone po jedna jedinka *Rhagoletis* spp. uhvaćena je na žutoj ljepljivoj ploče s atraktantom pa je krajem svibnja 2014. i početkom lipnja 2015. provedeno tretiranje nasada acetamipridom (tablica 4.).

## REZULTATI I RASPRAVA

Premda sa stanovišta zaštite bilja trešnja nije jako zahtjevna voćna vrsta, zbog znatnih odstupanja vremenskih prilika od očekivanih višegodišnjih prosjeka zadnjih sezona zabilježena je prekomjerna pojava nekih kategorija štetnih organizama. Nacionalno zakonodavstvo pesticidima uglavnom prati potrebe struke i prakse u zaštiti trešanja, pa proizvođači raspolažu dovoljnim izborom registriranih fungicida i insekticida. Prosječni broj godišnjih aplikacija fungicida znatno premašuje potrebu za primjenom insekticida u suvremenom uzgoju trešanja u kontinentalnom području naše zemlje. Zbog manje osjetljivosti na moguće smrzavanje od proljetnog mraza, dobrog rasta, manje osjetljivosti plodova na pucanje i srednje osjetljivosti na trulež, u većini suvremenih nasada trešanja podignutih u Međimurju posljednjih desetak godina dominiraju sorte *Regina* i *Kordia* na podlozi *Gisela 5*, uzgajane u gustom sklopu s približno 800-1000 stabala/ha. Budući da dominantne sorte dozrijevaju 24 do 30 dana nakon *Burlatove rane*, potrebno je s pomoću žutih ljepljivih ploča redovito pratiti najvažnije tehnološke štetnike: voćne muhe iz roda *Rhagoletis* (Bjeliš, 2007;



2009). Populacija lisnih uši kontrolira se redovitim tjednim pregledima vršnog lišća nakon cvatnje trešanja. U pokusnom smo nasadu insekticide koristili samo jednom godišnje: primjenom *acetamiprida* (Mospilan SP) u rokovima optimalnim za suzbijanje voćnih muha *Rhagoletis* spp. Naprotiv, količina i raspored oborina tijekom travnja i svibnja 2014. i 2015. uvjetovali su veći broj aplikacija fungicida u tom osjetljivom stadiju. Često su pritom korištene djelatne tvari iz skupine triazola (npr. *fenbukonazol*, *tebukonazol*), strobilurina (*trifloksistrobin*, *piraklostrobin*) te *boskalid* i *fluopiram*. Njihovom pojedinačnom ili kombiniranom primjenom pored zaštite trešnja od paleži cvijeta i sušenja mladica (*Monilinia* spp.) istovremeno se suzbijaju primarne zaraze uzročnika šupljikavosti (*S. carpophylla*) i kozičavosti (*B. jaapii*), (Dubuis i sur., 2012); (*tablica 4.* i *tablica 5.*).

**Tablica 5.** Prilagodba djelatnih tvari fungicida i insekticida kritičnom razdoblju pojave najvažnijih štetnih organizama prema razvojnim stadijima trešnje u kontinentalnoj regiji Republike Hrvatske:

Godišnji program zaštite trešanja (izbor djelatnih tvari prema štetnim organizmima i razvojnom stadiju trešanja)		Razdoblje (mjeseci) i razvojni stadiji trešanja										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini
<b>Bolesti trešanja</b>	<b>Djelatne tvari</b>	<b>cvatnja berba</b>										
mikoze i bakterioze	<i>bakar</i>	1x									1x	
sušenje grančica	<i>IBE, strobilurini</i>				1-2x							
šupljikavost	<i>kaptan ili dodin</i>						1x					
trulež plodova	"monilnici", <i>IBE</i>						1-2x					
kozičavost	<i>mankozeb</i>									1-2x		
<b>Štetnici trešanja</b>	<b>Djelatne tvari</b>	<b>cvatnja berba</b>										
gusjenice	<i>tiaklopid (?)</i>	1x									<i>indoksakarb (?)</i> *	
lisne uši	<i>imidaklopid (?)</i>							1x				<i>pirimikarb (?)</i> *
trešnjina muha	<i>acetamiprid</i>							1x				
<i>bakar</i> = Nordox, Rame Caffaro, Neoram, Champion Flow, Bordoška juha, Cuprablau-Z, Crveno Ulje, Modro Ulje; <i>IBE</i> = Indar; <i>IBE &amp; strobilurini</i> = Nativo; <i>strobilurini</i> u kombinacijama = Signum; <i>IBE</i> u kombinacijama = Luna Experience; <i>kaptan</i> = Kastor WP; <i>dodin</i> = Chromodin; "monilnici" = Switch, Teldor; <i>mankozeb</i> = Dithane DG; <i>tiaklopid</i> = Calypso; <i>imidaklopid</i> = Confidor i sl., <i>acetamiprid</i> = Mospilan!												

\*djelatne tvari *indoksakarb* i *pirimikarb* preporučuju se u nekim zemljama za suzbijanje navedenih štetnika trešanja (npr. Švicarska), (Dubuis i sur., 2012), ali u Republici Hrvatskoj nisu registrirani za tu namjenu!

Za prvu pojavu štetnih promjena na lišću i plodovima trešanja krajem travnja 2014., koje su naknadno tijekom svibnja prouzročile znatne ekonomske gubitke,

analizom Zavoda za zaštitu bilja pri HCPHS-u (Zagreb) potvrđeno je da potječu od bakterije *Pseudomonas syringae* (usmeno, Ivić, 2014; Križanac i sur., 2016). Budući da su simptomi primijećeni tjedan dana nakon kišnog razdoblja od 19. do 22. travnja, pri čemu je mjernim uređajem "iMetos" na obližnjem lokalitetu Trnovčak zabilježeno 21,6 mm, uz prosječnu temperaturu 12,4 °C, zadržavanje vlage na biljnim organima 2.320 minuta, srednju vlažnost zraka 90,4 % i mjestimično jak vjetar (14,8 km/h), mislimo da su tada ostvareni uvjeti za primarni razvoj bakterijske bolesti na lišću i plodovima trešanja. Slično se ponovilo 2015. godine, ali kalendarski mjesec dana kasnije. Tada su prvi znakovi primijećeni šest dana nakon kišnog razdoblja u danima od 20. do 23. svibnja, kada smo izmjerili 126,4 mm, pri prosječnoj temperaturi 12,6 °C, uz zadržavanje vlage 2.165 minuta, srednju vlažnost zraka 97,5 % i jače udare vjetra do 24,1 km/h (*tablica 6.*). Ti se meteorološki podatci podudaraju sa spoznajom da bakterije roda *Pseudomonas* za svoj razvoj na koštičavom voću zahtijevaju znatno niže temperature nego vrste roda *Xanthomonas*.



**Slika 1.** (lijevo) Prvi simptomi bakterijske pjegavosti (*Pseudomonas syringae*) na listu trešnje sorte Regina krajem travnja 2014. **Slika 2.** (u sredini) Prvi simptomi bakterijske pjegavosti na plodovima trešanja sorte Regina početkom druge dekade mjeseca svibnja 2014. i **Slika 3.** (desno) Najjača zaraza i štetnost na plodovima trešanja od bakterijske pjegavosti (*Pseudomonas syringae*) zabilježeni su u Međimurju sredinom svibnja 2014. na sorti Big Star (zaraza >85 %). Snimio M. Šubić.

Bakterijske bolesti koštičavog voća u našoj zemlji nisu dovoljno istražene i poznate. Prema stranim iskustvima na trešnjama se često opisuje vrsta *Pseudomonas syringae* *pv.* *morsprunorum* (Latorre & Jones; 1979; Grimm & Bolay 1991; Ogawa i sur., 1995). Ta se bolest često naziva "bakterijski rak" (engl. "bacterial canker", franc. "chancre bactérien", njem. "Bakterienbrand"), zbog tipičnih promjena u obliku raka kore na primarnim i sekundarnim granama s lučenjem smolaste tvari. Osim trešanja napada višnje i šljive, a rjeđe breskve i marelice. Ekonomska važnost nije jednako opisana u različitim zemljama gdje se uzgajaju voćne vrste domaćini. Primjerice, početkom 1990-tih u Italiji se *pv.* *morsprunorum* uopće ne spominje kao jedna od ekonomski važnijih bakterijskih bolesti koštičavog voća (Colazori i sur., 1992), a istovremeno se u susjednoj

Švicarskoj opisuje kao česti uzrok pjegavosti plodova trešanja (Grimm & Bolay 1991). Uzročnik bolesti najčešće se održava rak-ranama, ali također skrivenim (latentnim) zarazama uz pupove ili na drugom osjetljivom tkivu bez vidljivih simptoma. Za proljetno širenje bakterijskih infekcija na mlado lišće i zametnute plodove potrebna su razdoblja s više uzastopnih kišnih dana, visokom vlagom zraka, prohladnim temperaturama i jačim vjetrom (Ogawa i sur., 1995). Zaraze su moguće putem prirodnih biljnih otvora (puči) i rana nastalih od zimskog smrzavanja ili ozljeda nakon rezidbe. U Engleskoj su česte jesenske infekcije mladica trešanja i višanja u vrijeme otpadanja lišća.

**Tablica 6.** Vremenski uvjeti pogodni za primarne zaraze lišća i plodova trešanja uzročnikom bakterijske pjegavosti (*Pseudomonas syringae*) tijekom dvogodišnjeg razdoblja:

Godina	Kišno razdoblje	Oborine (mm)	Vlaženje (min)	Temperatura zraka (°C)*	Vlažnost zraka (%)*	Inkubacija**
2014.	19.-22. 4.	21,6	2.320	12,4	90,4	7; 14,6 °C
2015.	20.-23. 5.	126,4	2.165	12,6	97,5	6; 14,3 °C

\*prosječne vrijednosti za višednevno kišno razdoblje; \*\*broj dana od završetka kišnog razdoblja do pojave prvih simptoma i prosječna temperatura (°C)

Protiv bakterijskih bolesti u voćarstvu se borimo odstranjivanjem zaraženih dijelova krošnje i primjenom *bakarnih* fungicida u jesen i krajem zime, kad ih koristimo i protiv većine drugih uzročnika bolesti. U našoj zemlji dopuštenje za suzbijanje bakterijskog raka koštičavog voća (*Pseudomonas morsprunorum*) ima samo *bakrov oksid* (Nordox 75 WG), (Cvjetković, 2015). Tijekom sezone može se primijeniti najviše tri puta (0,2 %), a u nasadima trešanja za jače pojave bakterijskih bolesti preporučuje se dvokratna primjena kasno u jesen i jednom neposredno pred početak vegetacije. U 2015. godini dan nakon pojave prvih simptoma bakterijske pjegavosti na plodovima trešanja primijenili smo biološki pripravak Serenade WP (3 kg/ha), (*Bacillus subtilis*), ali idućih 14 dana nisu zabilježeni vremenski uvjeti za sekundarno širenje bolesti pa tada nismo zabilježili znatne ekonomske štete.

## ZAKLJUČAK

Nakon duge stagnacije porastao je interes hrvatskih voćara za suvremeni uzgoj trešanja, posebice u prvih desetak godina novog milenija, kada mnogobrojna obiteljska poljoprivredna gospodarstva diljem zemlje podižu nasade uzgojem u gustom sklopu. Štetni organizmi u voćnim nasadima guste sadnje javljaju se svake sezone, a manjim se brojem tretiranja u integriranoj proizvodnji nastoje spriječiti ekonomski gubitci. U kontinentalnoj regiji većinu mjera zaštite od štetnih organizama valja usmjeriti na proljetne aplikacije protiv nekoliko gljivičnih uzročnika bolesti (*Monilinia*, *Stigmata*, *Blumeriella*), crne trešnjine uši (*Myzus cerasi*) i voćnih muha roda *Rhagoletis*. Vrlo visoka djelotvornost

mjera zaštite protiv navedenih bolesti i štetnika postignuta je preventivnim aplikacijama tijekom travnja i svibnja. Pokusi su provedeni u međimurskom nasadu trešanja uključenom u integriranu proizvodnju voća s dvije dominantne sorte (*Kordia*, *Regina*), uzgajane u gustoj sadnji (1000 sadnica/ha) na slabo bujnoj podlozi *Gisela 5*. Primjenom kombinacije fungicida iz skupine triazola (*fenbukonazol*, *tebukonazol*) i strobilurina (*piraklostrobin*, *trifloksistrobin*) s novijim djelatnim tvarima (*boskalid*, *fluopiram*) učinkovito su suzbijane primarne zaraze najčešćih gljivičnih bolesti (*Monilinia*, *Stigmina*, *Blumeriella*). Učestalost i razmaci aplikacija fungicida određuju se prema količini i rasporedu zabilježenih oborina. Samo jednom aplikacijom insekticida (*acetamiprid*) spriječene su štete od lisnih uši i voćnih muha roda *Rhagoletis*. Zbog uzastopno višednevnih pro hladno-vlažnih i vjetrovitih dana u travnju i svibnju 2014. i 2015. zabilježena je pojava bakterijske pjegavosti lišća i plodova trešanja (*Pseudomonas syringae*).

## SUMMARY

### POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF CONTROL OF HARMFUL ORGANISMS IN MODERN SWEET CHERRY PLANTATIONS ACCORDING TO INTEGRATED PRINCIPLES

Sweet cherry (*Prunus avium*) as fruit species is not very demanding when it comes to control of harmful organisms. In order to control disease agents and pests of sweet cherries, it is important to reduce the possible damages by selecting appropriate varieties before planting. In general, varieties with thicker skin and with firm flesh of the fruit are less susceptible to rot caused by the fungus *Monilinia*, while the varieties that ripen earlier suffer fewer attacks by cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi*) (Barić, 2011). According to the principles of integrated production, fruit plantation should be planted on the sites with good air circulation, which results in less moisture retention, thus minimizing the risk of more occurrences of different pathogens of sweet cherries. Continental and Mediterranean cultivation areas of Croatia differ greatly in their cultivation and production conditions. During the two-year period (2014-2015) the health status of sweet cherries in integrated production in the area of the most northern Croatian town Mursko Središće (settlement Hlapičina) was monitored. During the climate changes of the last decade, there were frequent incursions of moist Atlantic air during which, in only a few days, total expected monthly precipitation fell. The emergence and development of plant disease causal agents in these conditions are inevitable, and in addition to the well-known and widespread diseases, for example, wilting of shoots and brown rot of fruit (*Monilinia* spp.) in 2014, and shot hole disease (*Stigmina carpophila*) in the 2015 season, some less known diseases of sweet cherries also occur and cause considerable damage. Thus, in the first half of May 2014, and at the end of the same month in 2015, a significant economic damage caused by the bacterium

*Pseudomonas syringae* was recorded on fruits of sweet cherry. During 2015, after the appearance of the first symptoms of a bacteriosis in the plantation, biological preparation based on antagonistic *Bacillus subtilis* (Serenade WP) was applied.

**Keywords:** sweet cherry, harmful organisms, *Pseudomonas syringae*, integrated production

## Stručni rad

### LITERATURA

**Barić, B.** (2011). Zaštita trešnje od bolesti i štetnika (u publikaciji "Trešnja", p.p. 215-224). *Hrvatsko agronomsko društvo*, Zagreb, 230 str.

**Bjeliš, M.** (2007). Sjeverno-američka trešnjina muha *Rhagoletis cingulata* Loew. (Diptera, Tephritidae), novi karantenski štetnik u Hrvatskoj. *Pomologia Croatica*, Vol. 13., br. 1, 49-56.

**Bjeliš, M.** (2009). Voćne muhe – *Tephritidae*: gospodarskog i faunističkog značaja za područje Hrvatske. *Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu Republike Hrvatske*, Zagreb, 128

**Colazori, A., Ponti, I., Laffi, F.** (1992). Malattie batteriche delle piante. *Edizioni L'Informatore Agrario*, Verona, 103

**Cvjetković, B.** (2010). Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze s opširnim prikazom zaštite. *Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu*, Zrinski d.d., Čakovec, 534

**Cvjetković, B.** (2015.). Fungicidi (u publikaciji "Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2015. godinu", p.p. 65-138). *Glasilo biljne zaštite*, 1-2, 192

**Dubuis, P.-H.; Linder, Ch., Höhn, H., Kehrli, P.** (2012). Guide de traitements cerisier griottier. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture*, Vol. 44 (1): 36-37.

**Grimm, R., Bolay, A.** (1991). Bakterienbrand des Kirschbaumes (u publikaciji "Krankheiten und Schädlinge im Obstbau", *AMTRA*, Nyon, *Eine Sammlung von Merkblättern publiziert in der Schweizerischen Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, 150).

**Križanac, I., Plavec, J., Cvjetković, B.** (2016). Bakterijski rak trešnje i višnje. *Glasilo biljne zaštite*, 3: 301-306.

**Latorre, B.A., Jones, A.L.** (1979). *Pseudomonas morsprunorum*, the cause of Bacterial Canker of Sour Cherry in Michigan, and its Epiphytic Association with *P. syringae*. *Phytopathology* 69: 335-339.

**Miljković, I.** (2011). Trešnja. *Hrvatsko agronomsko društvo*, Zagreb, 230 str.

**Petrović T., Bičak, L., Palčić-Jakopović, K., Herner, Ž., Novaković, V., Ševar, M., Kerežija, G., Budinščak, Ž., Čmelik, Z., Stanisavljević, A.** (2012). Tehnološke upute za integriranu proizvodnju voća za 2012. godinu ("Integrirana zaštita trešanja i višanja od štetnih organizama", p.p. 37-40). *Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja*, 75. ([www.mps.hr/poljoprivreda/integrirana/tehnološke](http://www.mps.hr/poljoprivreda/integrirana/tehnološke)).

**Ogawa, J.M., Zehr, E.I. Bird, G.W., Ritchie, D.F., Uriu, K., Uyemoto, J.K.** (1995). Compendium of Stone Friut Diseases. *APS Press*, St.Paul, Minnesota, 98

**Ostojić, I., Peljto, A.** (2006). Bolesti i štetnici koštičavih voćaka (priručnik za voćare). *Swiss Agriculture in the region Mostar*, Mostar, 69.