

# glasilo biljne zaštite



.....

# GLASILO BILJNE ZAŠTITE

## Glasilo Hrvatskog društva biljne zaštite

Glavna urednica  
prof. dr. sc. Renata Bažok

Tehnička urednica  
doc. dr. sc. Darija Lemić

Uređivački odbor:

dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emer., prof. dr. sc. Jasminka Igrc Barčić, prof. dr. sc. Klara Barić,  
prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, Aleksandra Radić, dipl. ing., Nikola Ettinger, dipl. ing.  
dr. sc. Zdravka Sever, dr. sc. Mladen Šimala

Nakladnik: Hrvatsko društvo biljne zaštite  
c/o Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb  
tel/faks. +385 (0)1 23 93 737

Copyright: Hrvatsko društvo biljne zaštite i autori  
Lektorica: Jasminka Čovran

Realizacija i marketing:  
Infomart Zagreb d.o.o., tel. 044/522 110  
Časopis se citira u **CAB Abstracts bazama**  
i **NAL Catalog (AGRICOLA)**

Godišnja pretplata  
Žiro račun: Hrvatsko društvo biljne zaštite, Zagreb, br. IBAN HR85 2360 0001 1015 0920 9  
OIB 37428897556

### ČLANARINA U HRVATSKOM DRUŠTVU BILJNE ZAŠTITE:

ČLANSTVO U HRVATSKOM DRUŠTVU BILJNE ZAŠTITE  
(uključuje članarinu i časopis GBZ).....350,00 Kn

ČLANSTVO U HRVATSKOM DRUŠTVU BILJNE ZAŠTITE  
ZA STUDENTE I UMIROVLJENIKE  
(uključuje članarinu i časopis GBZ).....150,00 Kn

Slika na naslovnici:  
Sudionici stručne ekskurzije u Istri  
Snimila: Ana Peršurić Palčić

## SADRŽAJ

<b>Tatjana Masten Milek, Mladen Šimala, Maja Pintar:</b> Lisna uš <i>Prociphilus oleae</i> (Leach ex Risso, 1826) na maslini .....	617
<b>Luka Mustapić, Dario Ivić, Tatjana Masten Milek, Marijan Bubola:</b> Žuti lozin pauk ( <i>Eotetranychus carpini</i> f. <i>vitis</i> Oudemans) – gospodarski štetnik u vinogradima Istre .....	624
<b>Jelena Plavec:</b> Nalazi i epidemiološki značaj ' <i>Candidatus</i> phytoplasma solani' (stolbur fitoplazma) u Hrvatskoj .....	631
<b>Mladen Šimala, Maja Pintar, Tatjana Masten Milek, Vjekoslav Markotić, Zoran Kajić, Antun Kotlar, Ivana Paladin:</b> Narančin trnoviti štitasti moljac – opasan invazivni štetnik .....	640
SKUPOVI .....	649
<b>Sastanak tima Erasmus+ projekta „Harmonizacija i inovacije u doktorskim studijskim programima biljnog zdravstva za održivu poljoprivredu (HARISA)“ .....</b>	<b>649</b>
<b>4. međunarodni skup „Plant science and molecular biology“ .....</b>	<b>650</b>
<b>27. IWGO konferencija .....</b>	<b>651</b>
<b>Stručna ekskurzija u Istri .....</b>	<b>652</b>
<b>Najava 64. seminara biljne zaštite .....</b>	<b>654</b>
ISPRAVAK POGREŠKE IZ PROŠLOG BROJA ČASOPISA .....	655
UPUTE AUTORIMA ČLANAKA .....	657

# GLASILO BILJNE ZAŠTITE

GODINA XIX

STUDENI - PROSINAC

BROJ 6

**Tatjana MASTEN MILEK<sup>1</sup>, Mladen ŠIMALA<sup>2</sup>, Maja PINTAR<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Javna ustanova „Zeleni prsten“ Zagrebačke županije

<sup>2</sup> Centar za zaštitu bilja HAPIH, Zagreb

tatjana.masten@zeleni-prsten.hr

## LISNA UŠ *Prociphilus oleae* (Leach ex Risso, 1826) NA MASLINI

### SAŽETAK

U Hrvatskoj je lisna uš, *Prociphilus oleae*, prvi put registrirana u lipnju 2018. u masliniku na području Šibensko-kninske županije, na dva lokaliteta. Napadnute su masline koje su bile izložene niskim temperaturama i nepovoljnim klimatskim uvjetima tijekom protekle zime. U neposrednoj blizini maslinika nalazili su se i vinogradi. Simptomi napada lisne uši *P. oleae* i maslinine lisne buhe *Euphyllura olivina* izgledaju jako slično zbog njihovih bijelih voštanih niti, te je jedino mikroskopska determinacija pouzdana. Uš *P. oleae* nađena je prilikom vizualnih pregleda maslina. Prisutnost odraslih stadija i ličinki *P. oleae* određena je vizualnim pregledima. Prikupljeni su uzorci maslina koje su pokazivale simptome napada. Jedinke su preparirane u vidu trajnog mikroskopskog preparata i determinirane na temelju morfoloških karakteristika odraslih jedinki. Determinacijom je potvrđeno da se radi o vrsti *P. oleae*. U Hrvatskoj do sada nisu utvrđene značajne štete, no ipak ovu lisnu uš možemo smatrati potencijalnim manje opasnim štetnikom masline.

**Ključne riječi:** *Prociphilus oleae*, *Euphyllura olivina*, maslina, Hrvatska

### UVOD

*Prociphilus oleae* (Leach ex Risso, 1826) [Hemiptera, Aphidoidea: Aphididae] do sada je jedina poznata lisna uš koja napada maslinu (*Olea europaea*). Osim masline napada i filireju (*Phillyrea latifolia*), no puno rjeđe. Sekundarni joj je domaćin vinova loza (*Vitis vinifera*), u koje ova lisna uš napada korijen. Dosada je zabilježena u Francuskoj, Grčkoj, Italiji, Španjolskoj, Turskoj i Sloveniji. U tim zemljama zabilježeni su napadi vrlo jaka intenziteta, kao i obitavanje ove lisne uši na primarnom i sekundarnom domaćinu.

### RASPROSTRANJENOST U HRVATSKOJ I DETERMINACIJA

U lipnju 2018. u maslinicima Šibensko-kninske županije na dva lokaliteta, Ičevo (43°54'36.7"N 15°54'32.5"E) i Grabovci (43°51'39.71"N 15°45'10.03"E),

registrirana je lisna uš *P. oleae*. Napadnute masline bile su tijekom zimskog razdoblja izložene niskim temperaturama i općenito nepovoljnim klimatskim uvjetima. U blizini maslinika nalazili su se i vinogradi. U 2019. također je zabilježena prisutnost ove lisne uši u Šibensko-kninskoj županiji.

Faunistička istraživanja uši *P. oleae* provedena su tijekom 2018. i 2019. u maslinicima priobalnih županija. *P. oleae* nađena je prilikom vizualnih pregleda maslina. Vizualnim pregledima domaćina zabilježena je prisutnost odraslih stadija i ličinki *P. oleae* s pomoću lupe povećanja 10 puta. Uzorci maslina koje su pokazivale simptome napada (izboji i dijelovi grana) prikupljeni su u plastične vrećice i označeni sa svim potrebnim podacima, kao što su lokalitet, domaćin, broj uzorka, datum prikupljanja uzorka i GPS koordinate. Prikupljene jedinke preparirane su u vidu trajnog mikroskopskog preparata (slika 1) prema metodi Blackman i Eastop (2000.), a determinirane na bazi morfoloških karakteristika odraslih jedinki prema ključu Blackman i Eastop (1994.).

Prisutnost *P. oleae* u Hrvatskoj u prošlosti je spomenuta 2001. u Istri (Žužić, 2008.) i na otoku Braču – lokalitet Supetar (Zavod za zaštitu bilja (Bjeliš), 2013.). U ta dva slučaja laboratorijska determinacija na temelju morfoloških karakteristika prema adekvatnim identifikacijskim ključevima nije obavljena. Ova su dva nalaza dobivena samo vizualnim pregledom, što nisu relevantni faunistički podatci, ali ćemo ih uzeti u obzir kao činjenicu.



**Slika 1.** Trajni mikroskopski preparat krilatog oblika *Prociphilus oleae* (snimio G. Seljak)

### SIMPTOMI I ŠTETE

Velik postotak napadnutih maslina ima neke od karakterističnih simptoma, kao što su duboki ožiljci i pukotine na kori (slika 2), različita udubljenja na deblu ili glavnim granama, izbočina poput gruda pri bazi debla te prisutnost kolonija prekrivenih debelom prevlakom bijelih voštanih niti (slika 3).



**Slika 2.** Pukotine na kori (snimila T. Masten Milek)



**Slika 3.** Kolonija *P. oleae* prekrivena debelom voštanom prevlakom (snimila G. Kožarić Silov)

Do spomenutih deformacija dolazi zbog rezanja i uklanjanja grana i izboja, dugotrajnog sisanja *P. oleae* ili pak prisutnosti velike količine voštane prevlake na kori. Do većih šteta može doći kada istodobno na domaćinu obitavaju *P. oleae* i *E. olivina*. Osim što sisanje ove lisne uši dovodi do kržljanja i pucanja kore kao primarne štete, ono može pogodovati i pojavi različitih bolesti u vidu sekundarne štete (Tzanakakis i Prophetou-Athanasiadou, 1988.).

Za sada u Hrvatskoj nisu zabilježene značajne štete, no svakako *P. oleae* treba smatrati potencijalnim štetnikom maslina, ali manje značajnim. Na tragu ove činjenice, na tržištu nema ni registriranih insekticida za suzbijanje uši *P. oleae*.

### BIOLOGIJA I EKOLOGIJA VRSTE

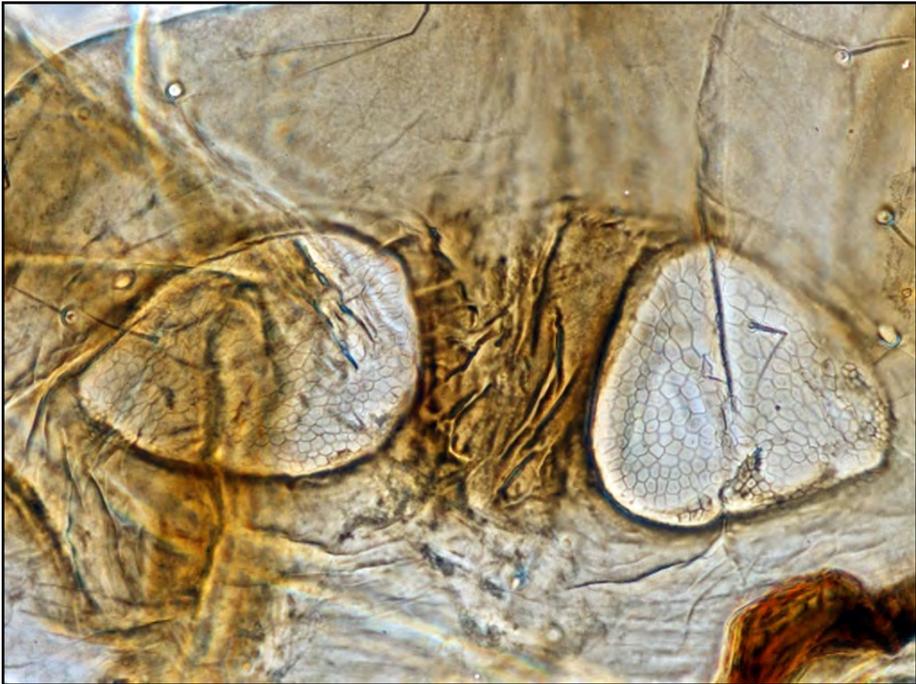
Makroskopska obilježja vrste nisu pouzdana za razlikovanje *P. oleae* od *E. olivine*, budući da njihove bijele voštane niti izgledaju vrlo slično. Potrebno je istaknuti da je relevantna determinacija vrste samo ona na temelju mikroskopskih morfoloških obilježja prema dijagnostičkim ključevima.

Dimenzije vrsta roda *Prociphilus* variraju od relativno malih do velikih lisnih ušiju. Razlikujemo fundatrix ili uš osnivačicu i fundatrigeniae koje su potomci fundatrixa. Fundatrix dolazi u vidu beskrlne forme, a fundatrigeniae su njezino krilato potomstvo, veličine oko 4 mm, sivkaste boje sa sivkasto žućkastim abdomenom (slika 4). Neke od mikroskopskih karakteristika za pouzdanu determinaciju vrste su: nedostatak sifona, grupa dobro razvijenih žlijezda na glavi i mezonotumu (slika 5), okrugli rinariji na ticalima, kao i transversalni rinarij na trećem i četvrtom segmentu ticala te svijetli subapikalni pojas na posljednjem članku rostruma (slika 6).



**Slika 4.** *P. oleae* – odrasli krilati oblik (snimila T. Masten Milek)

Fundatrix se pojavljuje u ožujku. Fundatrigeniae se javljaju od kraja travnja i tijekom svibnja te migriraju s primarnog domaćina na korijen sekundarnog domaćina, da bi se u studenom i prosincu vratile na primarnog domaćina.



**Slika 5.** *P. oleae* – grupa dobro razvijenih žlijezda na glavi (snimio G. Seljak)



**Slika 6.** *P. oleae* – subapikalni pojas na posljednjem članku rostruma (snimio G. Seljak)

Kompaktne kolonije uši *P. oleae* obično nastanjuju bazalni dio dvogodišnjih ili trogodišnjih izboja sve do negdje četiri metra visine stabla, no najčešće na visini metar i pol do dva i pol metra od zemlje. Kolonije najčešće obuhvaćaju pedesetak jedinki, uključujući fundatrix, fundatrigeniae kao krilate jedinke, beskrilne jedinke i ličinke. Obično dolazi jedna kolonija po izboju.

Na maslini fundatrix obitava u pukotinama kore blizu baze debla, a fundatrigeniae gotovo isključivo nastanjuju divlje izboje koji tjeraju uz bazu debla i vrlo ih se rijetko nalazi više na deblu. Na filireji jedinke obitavaju na deblu i granama prema njihovoj bazi. Izgleda da su pukotine na granama i deblu pogone za odlaganje zimskih jaja.

Obilno proizvode voštanu prevlaku i zbog toga se mogu lako zamijeniti s buhom *E. olivina*. Napadnuta stabla često se nalaze na neobrađenu zemljištu. Vole sjenovitu poziciju koju im pruža niska vegetacija uz domačine (Tzanakakis i Prophetou-Athanasiadou, 1988.).

## ZAKLJUČAK

*P. oleae* potječe iz Europe. To je zasada jedina poznata vrsta lisne uši na maslini. *P. oleae* prisutna je u brojnim zemljama Mediterana – Grčkoj, Turskoj, Francuskoj, Italiji, Sloveniji i Hrvatskoj. Prvi pravi faunistički nalaz u Hrvatskoj datira iz 2018., iako je vrsta već prije spomenuta u literaturi samo na temelju vizualnih pregleda bez laboratorijske determinacije. U susjednoj je Sloveniji *P. oleae* također prvi put registrirana 2018. Ni u Hrvatskoj ni u Sloveniji nije bilo zasada značajnijih šteta. No, budući da u kombinaciji s maslininom lisnom buhom može prouzročiti značajne štete u povoljnim klimatskim uvjetima, i na temelju iskustva iz zemalja u kojima je poznato da je ova lisna uš prisutna već dulje vrijeme, svakako *P. oleae* treba smatrati potencijalnim štetnikom maslina, ali manje značajnim.

## SUMMARY

### **APHID *Prociphilus oleae* (Leach ex Risso, 1826) ON OLIVE TREES**

*P. oleae* was registered for the first time in Croatia in June 2018 in the olive grove in the Šibenik-Knin County on two locations. The olives infested by this aphid were exposed to low temperatures and adverse climatic conditions over the past winter. In the vicinity of the olive groves there were also vineyards. Symptoms of *P. oleae* and *E. olivina* look very similar because of their white waxy filaments this two species so only microscopic identification is relevant. Host plants were surveyed visually for the presence of immature or adult stages. Host plant material infested with aphids was collected. Characteristics of collected specimens were observed under the dissecting stereo microscope. Aphids were subsequently slide mounted and microscopic identification was

made on the basis of morphological characteristics of adults. Determination confirmed the species was *P. oleae*. Even though there has been no significant damage in Croatia so far, *P. oleae* can still be considered as a potential but less significant olive pest.

**Key words:** *Prociphilus oleae*, *Euphyllura olivina*, olive, Croatia

## LITERATURA

**Blackman, R. L., Eastop, V. F. (1994.).** Aphids on the World's Trees. An Identification and Information Guide. Wallingford, Oxon, UK, CAB International, 987 str.

**Blackman, R. L., Eastop, V. F. (2000.).** Aphids on the world's crops. An identification and information guide. Chichester, UK, Wiley,. 476 str.

**Tzanakakis, M., Prophetou-Athanasiadou, D. (1988.).** Characteristics of infestation of olive trees by *Prociphilus oleae* (Leach ex Risso) (Homoptera: Pemphigidae). Entomologia Hellenica, 6, 49-54.

**Zavod za zaštitu bilja (2013.).** Izvještajno prognozni poslovi u 2013. – izvješće Zavod za zaštitu bilja (interno)

**Žužić, I. (2008.).** Maslina i maslinovo ulje (s posebnim osvrtom na Istru). Olea – udruga maslinara Istarske županije, 380 str.

**Luka MUSTAPIĆ<sup>1</sup>, Dario IVIĆ<sup>1</sup>, Tatjana MASTEN MILEK<sup>2</sup>, Marijan BUBOLA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Centar za zaštitu bilja, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Zagreb

<sup>2</sup>Javna ustanova "Zeleni prsten" Zagrebačke županije, Samobor

<sup>3</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč

luka.mustapic@hapih.hr

## **ŽUTI LOZIN PAUK (*Eotetranychus carpini* f. *vitis* (Oudemans)) – GOSPODARSKI ŠTETNIK U VINOGRADIMA ISTRE**

### **SAŽETAK**

Žuti lozin pauk (*Eotetranychus carpini* f. *vitis* (Oudemans)) gospodarski je važan štetnik vinove loze jugoistočne Europe. U vinogradima Istre, u 2018. i 2019. godini, uzrokovao je značajne štete. Štetnost žutoga lozinog pauka bila je izražena na crvenim sortama teran i refošk s crvenom peteljkom („*Refosco dal peduncolo rosso*“). Ovaj članak daje opis vrste *E. carpini* f. *vitis*, njezine biologije, štetnosti i mogućnosti suzbijanja na vinovoj lozi u Hrvatskoj.

**Ključne riječi:** *Eotetranychus carpini* f. *vitis*, vinova loza, Istra, suzbijanje

### **UVOD**

Štetne vrste grinja (Acarina) prisutne u europskim i hrvatskim vinogradima pripadaju dvjema porodicama: Tetranychidae (crveni paući) i Eriophyidae (eriofidne grinje). *Panonychus ulmi* (Koch) (crveni voćni pauk) i *Tetranychus urticae* (Koch) (koprivina grinja) najčešće su vrste u hrvatskim vinogradima, no rijetko zahtijevaju kemijsko suzbijanje u vegetaciji. Osim crvenih pauka, u Hrvatskoj je na vinovoj lozi raširena i gospodarski važna vrsta *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (lozina grinja šiškarica) iz porodice Eryophidae, koja je uzročnik akarinoze.

Žuti lozin pauk *Eotetranychus carpini* (Oudemans) (Acari: Tetranychidae) navodi se kao raširen štetnik u najvažnijim vinogradarskim europskim zemljama, poput Francuske, Španjolske i Italije, a smatra se gospodarski važnim i u nekim područjima SAD-a (Jepson i sur., 1975.; Duso i sur., 2012.). U novije se vrijeme o vrsti *E. carpini* govori kao o ekonomski važnu štetniku vinove loze u jugoistočnoj Europi (Malagnini i sur., 2012.).

Prvi podatci o vrsti *E. carpini* govore o periodično važnu štetniku u pojedinim europskim državama (Francuska, Italija) (Delmas i Rambier, 1954.; Ambrosi i Lenarduzzi, 1959.; Mathys i Tencalla, 1959.; Schruft, 1985.). U prošlom desetljeću vrsta *E. carpini* primijećena je na vinovoj lozi u sjevernim i centralnim talijanskim vinogradarskim regijama, kao i u Sloveniji, što je bio novi nalaz za cijelo područje bivše Jugoslavije (Migeon i sur., 2007.).

Prvi nalaz vrste *E. carpini* u Hrvatskoj datira iz 1998. na drvenastim kulturama (Ciglar i Barić, 1998.). Maceljškovi podatci (2002.) govore o potvrdi vrste *E. carpini* u istarskim vinogradima, a pojedinačno i drugdje, a drugi autori (Masten Milek i Masten, 2009.) navode da u hrvatskim vinogradima vrsta *E. carpini* nije utvrđena, iako postoji velika mogućnost za to.

Vrsta *E. carpini* dosada nije imala status ekonomski važna štetnika u Hrvatskoj te je u nas slabo istražena. Međutim, tijekom posljednje dvije sezone, vrsta *E. carpini* postala je potencijalno gospodarski važan štetnik u istarskim vinogradima. Vizualnim pregledima u 2018. i 2019. godini zabilježen je jak napad vrste *E. carpini* u okolici Nove Vasi, Novigrada, Buja i uz rijeku Mirnu na sortama teran i refošk s crvenom peteljkom (*Refosco dal peduncolo rosso*). Opservacija s terena sugerira da vrsta *E. carpini* preferira dlakavo naličje spomenutih sorata, dok na sortama s manje dlakavim naličjem lista, poput merlota i malvazije istarske, nije bilo vidljivih simptoma.

Tijekom kolovoza i rujna 2019. obavljeno je uzorkovanje listova vinove loze sa simptomima, koji su poslani na analizu u Centar za zaštitu bilja Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu. Uzorci su pregledani u laboratoriju za zoologiju. Pod binokularnom lupom obavljen je pregled naličja listova sa simptomima te su, prema Pritchard i Baker (1955.), izrađeni trajni mikroskopski preparati izdvojenih jedinaka grinja. Determinacija vrste obavljena je na temelju morfoloških karakteristika, prema relevantnim dijagnostičkim ključevima (Pritchard i Baker, 1955.; Dobrivojević i Petanović, 1982.). Jaja grinja, utvrđena na biljnim uzorcima, stavljena su na razvoj u biokomoru ( $25 \pm 2^\circ \text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  relativne vlažnosti, 16 sati na dan, 8 sati na noć) na istom domaćinu (*Vitis vinifera* L., cv. teran) koristeći metodu otkinutih listova (Bonato i sur., 1990.) nakon čega je uslijedila identifikacija razvijenih odraslih oblika grinja.

## OPIS I BIOLOGIJA ŠTETNIKA

Fitofagna grinja *E. carpini* tijekom razdoblja aktivnosti svijetlo je žute boje s parom malih crvenih "očiju". Prezimljujuća je ženka uniformno limunasto žuta. Ženke imaju okruglo tijelo dugo oko 0,35 mm, dok je mužjak sitniji, uži i mobilniji od ženke (slika 1). Jaja su sferična, glatka, prozirna, veličine oko 0,1 mm te se lako mogu zamijeniti s malim kapljicama šećernog ili vodenastog sadržaja.

Oplođene ženke prezimljuju u kolonijama ispod kore vinove loze. U kasnu zimu ili u proljeće, ovisno o temperaturi i klimatskim uvjetima, ženke se sele na pupove u otvaranju, započinju hranjenje i odlažu jaja, obično na naličju lista uz glavne žile, a naličje zapredaju gustom paučinom ispod koje žive do odlaska na prezimljenje. Ljetna generacija počinje najranije u travnju ili svibnju, a prezimljenje započinje najranije u listopadu.

Kada su temperature preko 20 °C, jedna generacija (jaje-ličinka-odrasli oblik-jaje) traje oko 10 dana, a ženke mogu odložiti 2-3 jaja po danu u 20 dana. U optimalnim uvjetima, populacija žutoga lozinog pauka udvostruči se u pet dana.



**Slika 1.** Mikroskopski izgled mužjaka *E. carpini* f. *vitis* (snimio L. Mustapić)

U klimatskim uvjetima Istre ne postoje egzaktni podatci o biologiji žutoga lozinog pauka. U sjevernoj i centralnoj Italiji može imati sedam do devet generacija (Bonato i sur., 1990.; Malagnini i sur., 2012.). Vrsta *E. carpini* osjetljiva je na toplinu, jake kiše i oborine i jako sunce tijekom ljeta, te u takvim uvjetima dolazi do visoke smrtnosti populacije ove grinje, a najosjetljiviji su stadij jaja (Dobrivojević i Petanović, 1982.).

Vrsta *E. carpini* utvrđena je na 37 različitih biljaka domaćina iz rodova *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*, *Prunus*, *Rubus* i *Vitis* (Malagnini i sur., 2012.). Grinja ima širok raspon drvenastih biljaka domaćina, uključujući obični grab (*Carpinus betulus* L.), koji se obično pojavljuje u rubnim područjima vinograda pa služi kao potencijalni izvor zaraze (Malagnini i sur., 2012.). Prema Gasser i Mathys (1960.) postoje dvije različite forme vrste *E. carpini* u Europi: jedna kojoj je domaćin vinova loza (*Vitis vinifera* L.) (Vitaceae) (*Eotetranychus carpini* forma *vitis*) i druga kojoj je domaćin obični grab (*Carpinus betulus* L.) (Betulaceae) (*Eotetranychus carpini* forma *carpini*). Takva podjela praktično se koristi i u recentnijoj akarološkoj literaturi.

## OPIS ŠTETA NA VINOVOJ LOZI

Rana zaraza ovim paukom prekida razvoj izbojaka, a kasnije u vegetaciji izaziva male nekroze i deformaciju listova, skraćivanje internodija i mala klorotična područja, što je posljedica hranjenja grinje ubodom do lisnog parenhima zbog sisanja lisnih sokova. Karakteristike napada vrste *E. carpini* kod bijelih sorata vinove loze očituju se u promjeni boje listova u brončanu smeđu boju, a kod crvenih sorata list poprima crvenkastu boju (slika 2). Grinja se hrani i razvija na naličju lista uz prepoznatljivo intenzivno zapredanje paučine ispod koje obitava u kolonijama, a služi joj kao zaštita od oborina, visokih temperatura i predatora. Rezultat je ishrane grinje smanjena transpiracija i fotosinteza napadnuta lišća, što je posebno izraženo u aridnijim područjima. Kasniji napad vrste *E. carpini* uzrokuje prerano opadanje lišća, što direktno rezultira smanjenom količinom šećera u grožđu i lošijim odrvenjavanjem mladica.



Slika 2. Simptomi napada žutog lozinog pauka na listovima sorte Teran (snimio M. Bubola)

## MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA

Visoke populacije fitofagnih grinja u poljoprivredi, pa tako i u vinogradima, često su rezultat prekomjerne uporabe pesticida. Crveni pauci (Tetranychidae) obično nisu čest problem u vinogradima s manjim brojem kemijskih tretmana ili s uporabom anorganskih sredstava poput pripravaka na bazi bakra i sumpora. Međutim, sumporni pripravci mogu uzrokovati prenamnožavanje štetnih grinja u vinogradu kada se koriste intenzivno, kao što je slučaj u

ekološkim vinogradima, kojih je sve veći broj u hrvatskom priobalju i Istri. Novija istraživanja ukazuju da prekomjerno korištenje insekticida i sumpornih pripravaka u integriranim vinogradima inhibira aktivnost korisne faune grinja te dovodi do velike brojnosti populacija crvenih pauka u kasnom ljetnom i ranom jesenskom razdoblju, osobito prilikom toplih i suhих godina (Duso i sur., 2015.). Na temelju opisanoga, značajnija pojava vrste *E. carpini* može se povezati s iznadprosječno toplim i suhim ljetima, kao i s uvođenjem i povećanjem uporabe insekticida u vinogradima Istre s ciljem suzbijanja američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus* Ball) te sprječavanja širenja zlatne žutice vinove loze – Grapevine *flavescence doree phytoplasma*.

U integriranoj zaštiti vinove loze svakako treba dati prednost nekemijskim mjerama suzbijanja vrste *E. carpini*. Predatorske vrste grinja imaju temeljnu ulogu u uspješnu suzbijanju fitofagnih grinja vinograda, pa tako i *E. carpini*. Većinom su to grinje iz porodice Phytoseiidae, koje su najvažnija i najučinkovitija predatorska porodica grinja u poljoprivredi, primarno crvenih pauka (Tetranychidae). Primjerice, u talijanskim vinogradima koriste se tri različite vrste predatorskih grinja kao predatori vrste *E. carpini*: *Typhlodromus exhilaratus* (Ragusa), *Neoseiulus californicus* (McGregor) i *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (Lorenzon i sur., 2018.). Osim predatorskih grinja, u biološkom suzbijanju *E. carpini* u europskim vinogradima koriste se i komercijalno dostupni predatorski kukci (*Stethorus punctillum* (Weise), Coccinellidae) (Biddinger i sur., 2009.).

Osim bioloških metoda, važno je provoditi dobru poljoprivrednu praksu, ponajprije umjeren unos dušičnih gnojiva, kvalitetnu i pravovremenu rezidbu i navodnjavanje. Budući da grinja prezimljuje na rozgvi, veliki dio rozgve rezidbom se uklanja i iznosi iz vinograda, pa ličinke koje izlaze iz jaja ugibaju jer u to vrijeme nema razvijenih listića i grinje ostaju bez hrane (Maceljski i sur., 2006.).

Kada je prijeko potrebno kemijsko suzbijanje, koriste se akaricidi koji su učinkoviti na jaja ili pokretne forme grinje. Trenutačno je u Hrvatskoj registriran širok raspon akaricida za suzbijanje crvenih pauka uključujući i *E. carpini*. Većina akaricida preporučuje se primijeniti u trenutku izlaska ličinaka iz jaja, u raznim koncentracijama (0,075 % - 0,04 %).

Za suzbijanje vrste *E. carpini* na vinovoj lozi registrirani su: KRAFT 18 E u količini 0,75 l/ha, VERTIMEC 018 EC u količini 0,75 l/ha, ZOOM 11SC u koncentraciji 0,025 % i RED FOX u količini 15 l/ha u prvom i 10 l/ha u drugom tretiranju (FIS, 2019).

Dozvoljeni akaricidi koji nemaju primjenu za *E. carpini* u vinogradima, a mogu biti učinkoviti su: APOLLO 50 SC u koncentraciji 0,04 %, ENVIDOR SC 240 u koncentraciji 0,04 %, MASAI u koncentraciji 0,01 %, a u kasnijim terminima u koncentraciji 0,02 %, ljeti u koncentraciji 0,3 % - 0,4 %, OVIPRON TOP u koncentraciji 0,025 % - 0,035 % i u nešto nižim koncentracijama u ljetnom

tretiranju, SHOSHI u koncentraciji 0,05 % u ranijim, odnosno u koncentraciji 0,25 % - 0,5 % nakon cvatnje, APACHE u koncentraciji 0,025 % - 0,1 %, DIABLO SC u koncentraciji 0,01 – 0,02 % nakon cvatnje kod pojave prvih pokretnih stadija grinje i NISSORUN 10 WP u koncentraciji 0,05 % prilikom početka napada grinje (FIS, 2019.).

Utrošak vode i aplikaciju akaricida treba prilagoditi fenofazi, bujnosti i starosti nasada i stroju za primjenu akaricida. Preporuka je veći utrošak vode i kombinacija s mineralnim uljima zbog paučine koja može spriječiti kontakt akaricida s paukom i maksimalno dva akaricidna tretiranja u vegetaciji. Prije same primjene akaricida, potrebno je vizualnim pregledima u vinogradu utvrditi optimalno vrijeme aplikacije prema najvećem postotku izlaska ličinaka grinje iz jaja.

## SUMMARY

### YELLOW SPIDER MITE (*Eotetranychus carpini* f. *vitis* (Oudemans)) – ECONOMIC PEST OF VINEYARDS IN ISTRIA

The yellow spider mite (*Eotetranychus carpini* f. *vitis* (Oudemans)) is an economically important pest of Southeast European grapevines. Significant damage from *E. carpini* was observed in the vineyards of Istria in 2018 and 2019. Yellow spider mite was injurious on the red varieties Teran and Refošk with red petiole ("*Refosco dal peduncolo rosso*"). This article gives description of *E. carpini* f. *vitis*, its biology, damage and management on grapevine in Croatia.

**Keywords:** *Eotetranychus carpini* f. *vitis*, grapevine, Istria, management

## LITERATURA

**Ambrosi, M., Lenarduzzi, R.** (1959). Prove di lotta contro "Acaro giallo" della vite. *Progresso Agricolo*, 5.

**Bidinger, J.D., Weber, C.D., Hull, A.L.** (2009). Coccinellidae as predators of mites: Stethorini in biological control, *Biological Control* 51 (268-283), dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/journal/biological-control> (pristupljeno 26.10.2019.).

**Bonato, O., Cotton, D., Kreiter, S., Gutierrez, J.** (1990). Influence of temperature on the life-history parameters of the yellow grape-vine mite *Eotetranychus carpini* (Oudemans) (Acari: Tetranychidae), *International Journal of Acarology* 16 (4), dostupno na:

[https://www.researchgate.net/publication/232942745\\_Influence\\_of\\_temperature\\_on\\_the\\_life-history\\_parameters\\_of\\_the\\_yellow\\_grapevine\\_mite\\_Eotetranychus\\_carpini\\_Oudemans\\_Acari\\_Tetranychidae](https://www.researchgate.net/publication/232942745_Influence_of_temperature_on_the_life-history_parameters_of_the_yellow_grapevine_mite_Eotetranychus_carpini_Oudemans_Acari_Tetranychidae) (pristupljeno 26.10. 2019.).

**Ciglar, I., Baric, B.** (1998). Pernicious insects and mites fauna in Croatian orchards. *Entomologia Croatica*, 4.

**Delmas, R., Rambier, A.** (1954). L'invasion des "araignées rouges" sur la vigne, *Progrès Agricole et Viticole*, 34–35.

**Dobrovojević, K., Petanović R.** (1982). Osnovi akarologije. Beograd, Institut za zaštitu bilja i prehrambenih proizvoda, Poljoprivredni Fakultet Beograd, 128-129.

**Duso, C., Kreiter, S., Pozzebon, A., Tixier, M., S.** (2012). Management of Phytophagous Mites in European Vineyards. Arthropod Management in Vineyards: Pests, Approaches, and Future Directions (9), dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/267391698\\_Management\\_of\\_Phytophagous\\_Mites\\_in\\_European\\_Vineyards](https://www.researchgate.net/publication/267391698_Management_of_Phytophagous_Mites_in_European_Vineyards) (pristupljeno 26. 10. 2019.).

**Duso, C., Kreiter, S., Tixier, M., S., Pozzebon, A., Malagnini, V.** (2015). Biological control of mites in European vineyards and the impact of natural vegetation, 12. International Congress of Acarology, dostupno na: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01231310/document> (pristupljeno 26.10. 2019.).

**FIS** (2019). Ministarstvo Poljoprivrede, Popis registriranih sredstava za zaštitu bilja, dostupno na: <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (pristupljeno: 26.10.2019.).

**Gasser, R., Mathys, G.** (1960). II Symposium Europe´en d'Acarologie a`East Malling en 1959., *Acarologia* 2 (149).

**Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W.** (1975). Mites injurious to economic plants. University of California Press, Berkeley, California. 614.

**Lorenzon, M., Pozzebon, A., Duso, C.** (2018). Biological control of spider mites in North-Italian vineyards using pesticide resistant predatory mites, *Acarologia* 58, dostupno na: [https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/acarologia/export\\_pdf.php?id=4277&typefile=1](https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/acarologia/export_pdf.php?id=4277&typefile=1) (pristupljeno: 26.10.2019.).

**Maceljski, M.** (2002). Poljoprivredna entomologija, Čakovec, Zrinski d.d., 111-113.

**Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barić, B.** (2006). Štetočinje vinove loze, Čakovec, Zrinski d.d., 34-35.

**Malagnini, V., Navajas, M., Migeon, A., Duso, C.** (2012). Differences between sympatric populations of *Eotetranychus carpini* collected from *Vitis vinifera* and *Carpinus betulus*: insights from host-switch experiments and molecular data, *Experimental and Applied Acarology*, 56, dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10493-012-9511-7> (pristupljeno 26. 10. 2019.).

**Masten Milek, T., Masten, R.** (2009). Eriofidne i tetranjihidne grinje (Arachnida: Acari) na vinovoj lozi, *Glasilo biljne zaštite*, 9 (5), 343-351.

**Mathys, G., Tencalla, Y.** (1959). L'identification par les praticiens des principaux acariens nuisibles aux arbres fruitiers et à la vigne, *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture*, 15.

**Migeon, A., Malagnini, V., Duso, C., Navajas, M.** (2007). Notes on the genus *Eotetranychus* (Acari: Tetranychidae) in Italy and France with a redescription of *Eotetranychus fraxini* Reck, new record for Italy and Western Europe, *Zootaxa*, 1509, dostupno na: [https://www.academia.edu/18127471/Notes\\_on\\_the\\_genus\\_Eotetranychus\\_Acari\\_Tetranychidae\\_in\\_Italy\\_and\\_France\\_with\\_a\\_redescription\\_of\\_Eotetranychus\\_fraxini\\_Rec\\_k\\_new\\_record\\_for\\_Italy\\_and\\_Western\\_](https://www.academia.edu/18127471/Notes_on_the_genus_Eotetranychus_Acari_Tetranychidae_in_Italy_and_France_with_a_redescription_of_Eotetranychus_fraxini_Rec_k_new_record_for_Italy_and_Western_) (pristupljeno: 26.10.2019.).

**Migeon, A., Dorkeld, F.** (2019). Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae, dostupno na: <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb> (pristupljeno: 26.10. 2019.).

**Pritchard, A.E., Baker, E.W.** (1955). A revision of the spider mite family Tetranychidae, Pacific Coast Entomological Society, San Francisco.

**Schruft, G.** (1985). Grape. U: Helle, W., Sabelis, M.W. (Ur.) Spider mites. Their biology, natural enemies and control, Elsevier, Amsterdam, 1B.

.....

**Jelena PLAVEC**

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb  
 jelena.plavec@hapih.hr

## **NALAZI I EPIDEMIOLOŠKI ZNAČAJ *CANDIDATUS* PHYTOPLASMA SOLANI (STOLBUR FITOPLAZMA) TE MOGUĆNOST NJEZINA ŠIRENJA NA DRUGE GOSPODARSKE KULTURE U HRVATSKOJ**

### **SAŽETAK**

Nedavno opisana svojta *Candidatus* phytoplasma solani (CPs), poznatija pod imenom stolbur fitoplazma, jedna je od fitoplazma s najširim krugom prirodnih domaćinskih vrsta koji uključuje različite zeljaste i drvenaste biljke. Brojne korovne biljke imaju ulogu alternativnih domaćina, a ujedno su značajan rezervoar CPs-a za infekciju kukaca vektora kojima se ova fitoplazma i prenosi. 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. U članku su ukratko opisane spomenute bolesti s naglaskom na simptomatologiju i epidemiologiju te mjere zaštite.

**Ključne riječi:** fitoplazme, '*Candidatus* phytoplasma solani' (CPs), korovne biljke, vektori, epidemiologija

### **UVOD**

Fitoplazme (*Candidatus* Phytoplasma) su fitopatogene bakterije bez stanične stijenske, iz razreda *Mollicutes*, složena životnog ciklusa koji se sastoji od replikacije u floemu biljaka i 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 (Lee i sur., 2000.). Vektori fitoplazma pripadaju redu Hemiptera, podredu Auchenorrhyncha, i to su u najvećem broju cikade iz porodica *Cicadellidae*, *Cixiidae* i *Delphacidae* (Weintraub i Beanland, 2006.).

Uzročnici su nekoliko stotina biljnih bolesti, od kojih se mnoge pojavljuju na gospodarski važnim biljkama. Fitoplazme nije moguće uzgojiti na umjetnim hranjivim podlogama, što otežava istraživanja, a posebno klasifikaciju unutar razreda. Prvotne klasifikacije fitoplazma zasnivale su se na simptomima, krugu domaćina i vektorima. Razvojem tehnika molekularne biologije omogućena je nova klasifikacija koja objedinjuje biološka svojstva, nukleotidni slijed 16S rDNA-a te uključuje i podatke o slijedovima drugih gena (Lee i sur., 2000.). Upravo na temelju specifičnih molekularnih odrednica i određenih bioloških

svojstava, stolbur fitoplazma ribosomske podskupine 16SrXII-A nedavno je opisana kao *Candidatus* Phytoplasma solani (Quaglino i sur., 2013.). *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 (Johannsen i sur., 2012.). Najznačajniji vektor CPs-a, tj. stolbur fitoplazme, je *H. obsoletus*, premda i drugi pripadnici porodice Cixiidae prenose CPs (Lagner i Maixner, 2004.; Jović i sur., 2009.; Cvrković i sur., 2014.).

Prvi je put bolest prouzročena CPs-om u Hrvatskoj opisana 1950-ih godina (Panjan, 1950). Ranije se smatrala važnijim uzročnikom bolesti povrća, posebno iz porodice pomoćnica - *Solanaceae* (rajčica, krumpir, paprika, patlidžan), na što ukazuje epitet *solani* u nazivu vrste (Quaglino i sur., 2013.). 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, kukuruзу te određenim biljkama porodice *Asteraceae* (celer) (Fialova i sur., 2009.; Jović i sur., 2009.; 2011.).

## SIMPTOMATOLOGIJA I BIOLOGIJA UZROČNIKA BOLESTI

### Bois noir (*crno drvo*)

Naziv žutice vinove loze (grapevine yellows, GY) obuhvaća simptomatološki slične no etiološki različite gospodarski važne bolesti uzrokovane fitoplazmama, odnosno slične simptome mogu prouzročiti fitoplazme koje pripadaju različitim ribosomskim/taksonomskim skupinama.

Žutica vinove loze, Bois noir (BN), bolest je vinove loze koju uzrokuje CPs te je u različitim zemljama poznata pod sinonimima: stolbur, vergilbungskrankheit (Njemačka), legno nero (Italija) (Langer i Maixner, 2004.). Bolest je rasprostranjena u euro-mediteranskom području, no prisutna i na Bliskom



**Slika 1.** Simptomi žutice vinove loze bois noir (snimila J. Plavec)

istoku, u Izraelu i Libiji (Cvrković i sur., 2014.). Simptomi fitoplazmoza na vinovoj lozi pojavljuju se već na početku ljeta, a naj-izraženiji su u rujnu i listopadu. Uključuju žučenje i nekrozu lisnih žila i plojka, savijanje listova prema dolje, nedostatak odrvenjavanja ili nepotpuno odrvenjavanje stabljike, nekrozu stabljike i sušenje bobica (slika 1). Žutica vinove loze, *bois noir* (BN), prvi je put u Hrvatskoj zabilježena 1996. godine (Šeruga Musić i sur., 2000.). Kontinuirana istraživanja te sustavno praćenje prisutnosti i proširenosti fitoplazmoza pokazala su da je bolest BN široko rasprostranjena u Hrvatskoj, odnosno prisutna u većini vinogradarskih regija (Šeruga, Musić i sur., 2000.). Iako se BN smatra manje epidemijski značajnim od zlatne žutice vinove loze, flavescence dorée, brojne epidemijske zaraze zabilježene na području Europe tijekom zadnjeg desetljeća pokazale su da BN zbog smanjenja prinosa i kvalitete grožđa nanosi značajne ekonomske štete te postaje bitan ograničavajući faktor u vinogradarstvu i vinarstvu. Kultivari chardonnay, rizling, barbera, cabernet sauvignon, sauvignon blanc i sémillon pokazali su osobito veliku osjetljivost na zarazu (EFSA PLH Panel, 2014.), a posve otpornih kultivara nema.

Epidemiologija CPs-a na vinovoj lozi direktno je povezana s biologijom i životnim ciklusom njezinih vektora polifagnih cikada, *Hyalesthes obsoletus* i *Reptalus panzeri* (Maixner, 1994.; Cvrković i sur., 2014.). U većini južne i jugoistočne Europe, kao i u epidemiološkim ciklusima Hrvatske, *H. obsoletus* smatra se primarnim vektorom CPs-a (Sforza i sur., 1998.; Plavec i sur., 2018.). Najznačajnije su korovne biljke domaćini vrste *H. obsoletus* u vinogradima slak (*Convolvulus arvensis* L.) i kopriva (*Urtica dioica* L.). Populacije *H. obsoletus* koje se razvijaju na tim korovnim biljkama razlikuju se i tvore dva odvojena epidemiološka ciklusa: kopriva tuf-a genotip, slak tuf-b genotip (Maixner, 1994.).

Osim što se populacije koje se razvijaju na koprivi javljaju prije populacija koje se razvijaju na slaku, i njihova je prostorna distribucija različita. Kopriva često raste na krajevima vinograda, a slak obično nalazimo unutar vinograda. Ove razlike u prostornoj distribuciji zaraženih biljaka pomažu u određivanju izvora CPs-a i vektora te omogućuju postavljanje odgovarajućih strategija za iskorjenjivanje zaraze (Johannesen i sur., 2012.). Ovisno o podneblju, uz slak i koprivu, i mnoge druge korovne biljke prisutne u vinogradima i oko vinograda, kao što su *Amaranthus retroflexus* L., *Capsella bursa – pastoris* L., *Chenopodium album* L., *Taraxacum officinale* L. i *Vitex agnus-castus*, alternativni su domaćini CPs-a (Fialová i sur., 2009.).

### **Stolbur krumpira (*potato stolbur disease*)**

Fitoplazmatske bolesti krumpira postaju sve važnije zbog učestalijih pojava epidemija, geografske rasprostranjenosti bolesti te utjecaja na prinos. Krumpir mogu zaraziti fitoplazme koje pripadaju različitim ribosomskim skupinama, uz pojavu sličnih simptoma (Ember i sur., 2011.; Jović i sur., 2011.). U Europi je

CPs koji uzrokuje stolbur krumpira - *potato stolbur phytoplasma*, po učestalosti i po učinku (značajno smanjenje kakvoće gomolja te prinosa u proizvodnji krumpira) najznačajnija fitoplazma, te bolest ima karantenski status (EPPO/CABI, 1997.). Posljednjih desetak godina zabilježene su jake epidemije uz značajne gubitke u Češkoj, Mađarskoj, Rumunjskoj i Rusiji (Ember i sur., 2011.).

Karakteristični simptomi uključuju crvenjenje listova, uvijanje listova prema gore, skraćivanje internodija i formiranje zračnih gomolja (slika 3) (Mitrović i sur., 2016.). Osim na krumpiru, velike štete zabilježene su prije toga i na rajčici kod koje su karakteristični simptomi uočljivi posebno na cvjetovima. Listići cvjetne čašice rastu, izdužuju se i međusobno srastaju. Takva neuobičajeno velika cvjetna čašica posve zatvara prašnike i tučak koji ostaju maleni i potpuno zeleni, te su stoga cvjetovi često sterilni. Vršni listovi zaraženih biljaka imaju skraćenu peteljku, sitniji su i mjestimično klorotični. Ako se uspiju zametnuti, plodovi sporije dozrijevaju i djelomično su crveni, unutrašnjost je ploda tvrda, a mesnati je dio ploda vodenast (Šutić, 1995.).

Tijekom 50-ih i 60-ih godina prošlog stoljeća CPs je tek sporadično izazivala epidemije na krumpiru, rajčici i paprici na području središnje i istočne Europe, kada je zabilježen i na našim prostorima. Bolest je tada dijagnosticirana isključivo na temelju simptoma i prisutnosti vektora. Stoga, premda je u Srbiji bolest utvrđena još 50-ih godina, molekularna karakterizacija i potvrda uzročnika uslijedila je tek 2011. godine (Jović i sur., 2011.). U Hrvatskoj, međutim, u novije vrijeme nisu zabilježene zaraze. Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da su *H. obsoletus* i *R. panzeri* najznačajniji vektori CPs-a na krumpiru te da uspješno prenose ovu fitoplazmu. Značajan je faktor koji pridonosi rastućoj epidemiji ove bolesti činjenica da su usjevi krumpira u kojima je utvrđena zaraza bili okruženi kulturama u kojima je prije potvrđena zaraza CPs-om, kao što su vinova loza ili kukuruz. Molekularne analize potvrdile su da se radi o istim genotipovima u krumpiru, vinovoj lozi i kukuruzu, što ukazuje da se radi o razmjeni CPs sojeva između usjeva/kultura putem polifagnih vektora i korovnih biljaka (Mitrović i sur., 2016.).

### **Crvenilo kukuruza (maize redness)**

Crvenilo kukuruza (*maize redness*, MR) bolest je kukuruza čiji je uzročnik CPs. Bolest prenosi vektor *Reptalus panzeri* (Low) (Jović i sur., 2009.). Karakteristični simptomi pojavljuju se potkraj srpnja i na početku kolovoza kada dolazi do pojava crvenkasto-ljubičaste boje na glavnoj lisnoj žili u području klipa. Crvenilo se zatim širi na list, rukavac lista i stablo, te naposljetku zahvaća cijelu biljku (slika 2). Zaražene biljke iste su veličine kao i zdrave, no ranije dozrijevaju, a zrna su nenalivena i smežurana. Simptome crvenila može prouzročiti nedostatak ili višak mikroelemenata, odnosno makroelemenata, a može također nastati djelovanjem nekih vrsta iz roda *Fusarium*. Stoga je potrebno

prije donošenja zaključaka na temelju simptoma napraviti laboratorijsku analizu kako bi se utvrdio točan uzrok bolesti. Tijekom epidemije simptomi bolesti mogu biti prisutni i u 90 % biljaka, a prinos kukuruza značajno smanjen, iznad 50 %. Premda je bolest zabilježena u Bugarskoj, Rumunjskoj, Mađarskoj, Bosni i Hercegovini te stalno prisutna u dijelovima Srbije (južni Banat) tijekom posljednjih 50 godina, epidemiološki ciklus bolesti poznat je tek odnedavno (Jović i sur., 2009.).



**Slika 2.** Simptomi crvenila kukuruza  
(izvor: J. Jović, 2012.)

naseljava uglavnom rubove šuma i staništa s drvenastom vegetacijom. Brojne populacije *R. panzeri* zabilježene na kukuruzu u Srbiji ukazuju na prelazak ove cikade na kukuruz kao novu biljku domaćina (engl. *host shift*). Ova promjena biljke domaćina vjerojatno je posljedica specifične kombinacije hranjivih tvari posebno privlačnih vektoru, a nastalih zbog rotacije usjeva kukuruz-pšenica (Jović i sur., 2009.). Simptomi crvenila kukuruza primijećeni sporadično u Italiji prije nekoliko godina (Calari i sur., 2010.) kao i neočekivana sposobnost adaptacije vektora na nove biljke domaćine ukazuje na

*R. panzeri* ima jednu generaciju godišnje. Prezimljava u trećem stupnju larve na korijenu pšenice. Odrasle jedinke u lipnju prelaze na kukuruz te se do kraja srpnja hrane njegovim biljnim sokovima. Ženke polažu jaja oko korijena kukuruza te se na njemu hrane larve. Ako se poslije kukuruza sije pšenica, larve neometano nastavljaju svoj razvoj te kreće novi razvojni ciklus vektora. Osim pšenice i kukuruza, korovna vrsta divlji sirak također je domaćin ove cikade (Jović i sur., 2009.).

Prijašnjim istraživanjima biologije i ekologije *R. panzeri* utvrđeno je da je široko rasprostranjen u Europi, gdje



**Slika 3.** Simptomi bolesti stolbur  
krumpira – zračni gomolji (izvor: Jović i  
sur., 2011)

moguće daljnje širenje ove bolesti i njezin velik utjecaj na proizvodnju kukuruza.

Premda je zbog krivog označavanja nalaza susjedne zemlje navedeno u EPPO bazi da je bolest prisutna, *crvenilo kukuruza* za sada još nije potvrđeno u Hrvatskoj. Međutim, učestale epidemijske zaraze uz ozbiljne ekonomske gubitke u zemljama regije ukazuju na opravdanu opasnost od pojave te bolesti i kod nas.

### **Propadanje lavande (*yellow decline of lavender*)**

Propadanje lavande ozbiljno ugrožava proizvodnju lavande u jugoistočnoj Francuskoj. Opsežna istraživanja otkrila su da je etiologija te bolesti povezana upravo s CPs-om. Također je utvrđeno da je lavanda glavni domaćin i rezervoar za određene sojeve CPs-a, što je neobično uzevši u obzir da se CPs obično prenosi iz korovnih biljaka na različite poljoprivredne kulture. Brojnost populacije *H. obsoletus* na lavandi te podudaranje genotipova CPs-a pronađenih u lavandi i *H. obsoletus* ukazuju da u rasprostranjivanju bakterije i širenju bolesti ovaj vektor ima najznačajniju ulogu (Sémétey i sur., 2018.).

Simptome bolesti lako je zamijeniti simptomima izazvanima sušom ili jakim mrazem (slika 4). Tipični su simptomi: žućenje, smanjena cvatnja i savijanje listova. Karakteristično je sušenje pojedinih dijelova biljke, što se očituje u mješavini suhih, odnosno smeđih i još uvijek zelenih grana. Cijele biljke naposljetku se suše i propadaju (Boudon-Padieu i Cousin, 1999.). Jesen je najpovoljnije razdoblje za detekciju CPs-a, što je izravno povezano s koncentracijom CPs-a u biljci koja svoj maksimum dostiže u tom razdoblju. Značajan faktor također je osjetljivost kultivara. Zabilježena je veća učestalost zaraze u kultivaru *Lavandula angustifolia* nego u *Lavandula intermedia*.



**Slika 4.** Simptomi propadanja lavande (izvor: Sémétey i sur., 2018.)

Kao preventivnu mjeru važno je promicati poljoprivrednu praksu kojom se smanjuju vektorske populacije *H. obsoletusa* te nastojati zaštititi mlada polja lavande od inicijalnog inokuluma CPs-a iz okolnih zaraženih polja ili rasadnika (Sémétey i sur., 2018.).

Bolest dosad nije zabilježena u Hrvatskoj, no uzevši u obzir značajnu proizvodnju lavande ne samo u mediteranskom području već i u kontinentalnim krajevima, te njezinu važnu industrijsku primjenu, treba obratiti pozornost na izglednu pojavu ovog štetnog organizma koji bi mogao postati velik izazov za proizvođače te vrijedne kulture.

## Mjere zaštite

Samonikle i kultivirane biljke domaćini CPs-a prisutne su na cijelom području EU-a, te je glavna odrednica rasprostranjanja i udomaćivanja CPs-a na novim područjima upravo distribucija vektorskih populacija (Cvrković i sur., 2014; Johannsen i sur., 2012.). Zbog kompleksnog epidemiološkog ciklusa CPs-a kemijsko je suzbijanje nedjelotvorno i zaštita se temelji uglavnom na preventivnim i agrotehničkim mjerama, odnosno na promicanju poljoprivredne prakse koja smanjuje razvoj vektorskih populacija, tj. na suzbijanju korova i redovnom obilasku nasada/usjeva. Značajan doprinos suzbijanju širenja bolesti svakako je korištenje zdravog i certificiranog sadnog materijala te sadnja manje osjetljivih kultura/sorata. Ako je zaraza već prisutna, odstranjivanje i uništavanje zaraženih biljaka u pravo vrijeme može uvelike utjecati na smanjenje intenziteta zaraze i daljnje širenje bolesti. Pravodobna detekcija i identifikacija fitoplazme-uzročnika i njezina vektora te krug biljaka domaćina ključna je radi razvijanja strategije za kontrolu bolesti (Lee i sur., 2000.; Johannsen i sur., 2012.). Teško je predvidjeti raspon i utjecaj koji CPs može imati na različite poljoprivredne kulture u EU uzevši u obzir nedavna istraživanja koja ukazuju na horizontalnu razmjenu CPs sojeva između različitih domaćina putem polifagnih vektora i korovnih biljaka. Porast broja bolesti uzrokovanih fitoplazmama posljedica je širenja areala kukaca vektora te adaptacija poznatih i novih vektora na agroekosustave. Kompleksan epidemiološki ciklus CPs-a koji uključuje niz polifagnih kukaca vektora te biljaka domaćina gdje dominantnu ulogu igraju upravo korovne biljke te nedostatak učinkovitih mjera suzbijanja razlog je sve češćim epidemijskim napadima ovog štetnog organizma (Mitrović i sur., 2016.).

## SUMMARY

Recently described species '*Candidatus Phytoplasma solani*' (CPs), previously known as stolbur phytoplasma, has a broad host plant range, including various herbaceous and woody plants. Numerous weedy plants act as primary hosts and pathogen reservoirs for their respective insect vectors. CPs is associated with many diseases affecting economically important crops including grapevine (bois noir), corn (maize redness), lavender (yellow decline of lavender) and potato (potato stolbur phytoplasma). This article briefly describes these diseases with special accent on symptoms, epidemiology and control measures.

**Key words:** phytoplasmas, '*Candidatus phytoplasma solani*' (CPs), weed plants, insect vectors, epidemiology

## LITERATURA

- Boudon-Padieu, E., Cousin, M. T.** (1999). Yellow decline of *Lavandula hybrida* Rev and *L. vera* DC. *International Journal of Tropical Plant Diseases*, 17(1/2), 1-34.
- Cvrković, T., Jović, J., Mitrović, M., Krstić, O., Toševski, I.** (2014). Experimental and molecular evidence of *Reptalus panzeri* as a natural vector of bois noir. *Plant Pathology*, 63, 42–53.
- Calari, A., Contaldo, N., Ardizzi, S., Bertaccini, A.** (2010). Phytoplasma detection in corn with reddening in Italy. U: Working Groups of COST Action FA0807: Integrated management of phytoplasma epidemics in different crop systems, Sitges, Spain, p5.
- EFSA PLH Panel** (EFSA panel on plant health) (2014). Scientific Opinion on the pest categorisation of '*Candidatus* Phytoplasma solani'. *EFSA Journal*, (12), 3924, 3927.
- Ember, I., Acs, Z., Munyaneza, J. E., Crosslin, J. M., Kolber, M.** (2011). Survey and molecular detection of phytoplasmas associated with potato in Romania and southern Russia. *European Journal of Plant Pathology*, 130(3), 367-377.
- EPPO/CABI** (1997). Potato purple-top wilt phytoplasma. U: Smith, I.M., McNamara, D.G., Scott PR, Holderness, M. (ur). *Quarantine pests for Europe* (2nd ed.). Wallingford, UK: CAB International, 1053-1057.
- Fialová, R., Válová, P., Balakishiyeva, G., Danet J.L., Šafárová, D., Foissac, X., Navrátil, M.** (2009) Genetic variability of stolbur phytoplasma in annual crop and wild plant species in South Moravia. *Journal of Plant Pathology*, 91, 411-416.
- Johannesen, J., Foissac, X., Kehrl, P., Maixner, M.** (2012). Impact of vector dispersal and host-plant fidelity on the dissemination of an emerging plant pathogen. *PLoS ONE* 7(12): e51809. doi:10.1371/journal.pone.0051809
- Jović, J., Cvrković T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Petrović, A., Redinbaugh, M.G., Pratt, R.C., Hogenhout, S.A., Toševski, I.** (2009). Stolbur phytoplasma transmission to maize by *Reptalus panzeri* and the disease cycle of maize redness in Serbia. *Phytopathology*, 99 (9), 1053-1061.
- Jović, J., Ember, I., Mitrović, M., Cvrković, T., Krstić, O., Krnjajić, S., Ács, Z., Kölber, M., Toševski, I., Bertaccini, A., Maini, S.** (2011). Molecular detection of potato stolbur phytoplasma in Serbia. *Bulletin of Insectology*, 64 (Supplement), S83-S84.
- Langer, M., Maixner, M.** (2004). Molecular characterisation of grapevine yellows associated phytoplasmas of the stolbur-group based on RFLP-analysis of non-ribosomal DNA. *Vitis*, 43, 191–200.
- Lee, I.M., Davis R.E., Gundersen-Rindal D.E.** (2000). Phytoplasma: phytopathogenic mollicutes. *Annual Review of Microbiology*, 54, 221–255.
- Maixner, M.** (1994). Transmission of German grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) by the planthopper *Hyalesthes obsoletus* (Auchenorrhyncha: Cixiidae). *Vitis*, 33, 103–104.
- Mitrović, M., Jakovljević, M., Jović, J., Krstić, O., Kosovac, A., Trivellone, V., Jermin, M., Toševski, I., Cvrković, T.** (2016). '*Candidatus* phytoplasma solani' genotypes associated with potato stolbur in Serbia and the role of *Hyalesthes obsoletus* and *Reptalus panzeri* (hemiptera, cixiidae) as natural vectors. *European Journal of Plant Pathology*, 144, 619–630.

**Panjan, M.** (1950). Ispitivanje stolbura Solanacea i način suzbijanja. Zaštita bilja 2, 49–58.

**Plavec, J., Budinščak, Ž., Križanac, I., Ivančan, G., Samaržija, I., Škorić, D., Foissac, X., Šeruga Musić, M.** (2018). Genetic diversity of 'Candidatus Phytoplasma solani' strains associated with Bois noir disease in Croatian vineyards. Proceedings of the 5th European Bois Noir Workshop, Ljubljana, Slovenija

**Quaglino, F., Zhao, Y., Casati, P., Bulgari, D., Bianco, P.A., Wei, W., Davis, R.E.** (2013). 'Candidatus Phytoplasma solani', a novel taxon associated with stolbur and bois noir related diseases of plants. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 63: 2879–2894.

**Sémétey, O., Gaudin, J., Danet, J-L., Salar, P., Theil, S., Fontaine, M., Krausz, M., Chaisse, E., Eveillard, S., Verdin, E. Foissac, X.** (2018). Lavender decline in France is associated with chronic infection by lavender-specific strains of "Candidatus Phytoplasma solani". Applied and Environmental Microbiology, <https://doi.org/10.1128/AEM.01507-18>.

**Sforza, R., Clair, D., Daire, X., Larrue, J., Boudon-Padieu, E.** (1998). The role of *Hyaletthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae) in the occurrence of bois noir of grapevine in France. Journal of Phytopathology, 101, 549–556.

**Šeruga, M., Ćurković, Perica, M., Škorić, D., Kozina, B., Mirošević, N., Šarić, A., Bertaccini, A., Krajačić, M.** (2000). Geographical distribution of Bois Noir Phytoplasmas infecting grapevines in Croatia. Journal of Phytopathology, 148(4), 239-242.

**Šutić, D.** (1995). Viroze biljaka. Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

**Weintraub, P.G., Beanland, L.** (2006). Insect vectors of phytoplasmas. Annual Review of Entomology, 51, 91–111.

#### WEB izvori:

**Jović, J.** (2012). Crvenilo kukuruza – Reptalus panzeri vektor stolbur fitoplazme na kukuruзу, dostupno na: [https://www.izbis.com/predavanje/14-Jelena-Crvenilo-kukuruza\\_Vrsac.pdf](https://www.izbis.com/predavanje/14-Jelena-Crvenilo-kukuruza_Vrsac.pdf) (pristupljeno: 30.10.2019.)

#### Pregledni rad

**Mladen ŠIMALA<sup>1</sup>, Maja PINTAR<sup>1</sup>, Tatjana MASTEN MILEK<sup>2</sup>, Vjekoslav MARKOTIĆ<sup>1</sup>, Zoran KAJIĆ<sup>3</sup>, Antun KOTLAR<sup>4</sup>, Ivana PALADIN<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb

<sup>2</sup>Zeleni prsten Zagrebačke županije, Samobor

<sup>3</sup>Ministarstvo poljoprivrede, Podružnica Dubrovačko-neretvanske županije, Dubrovnik

<sup>4</sup>Državni inspektorat, Fitosanitarna inspekcija, Ploče

<sup>5</sup>Sveučilište u Dubrovniku, Zavod za mediteranske kulture, Dubrovnik  
mladen.simala@hapih.hr

## **NARANČIN TRNOVITI ŠTITASTI MOLJAC – OPASAN INVAZIVNI ŠTETNIK**

### **SAŽETAK**

Narančin trnoviti štitasti moljac znanstvenog imena *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903.) (Hemiptera: Aleyrodidae: Aleyrodinae) karantenski je štetnik podrijetlom iz jugoistočne Azije. U Europi je prvi put zabilježen 2008. u Italiji. Nakon toga je nađen i eradican 2012. u Hrvatskoj. U Crnoj Gori vrsta je detektirana 2013., a u Grčkoj 2016. Radi se o štetniku koji napada mnogobrojne biljne vrste, a najznačajniji su domaćini biljke iz rodova *Citrus*, *Pyrus* i *Vitis*. Štete na biljkama uzrokuju ličinke i odrasli razvojni stadiji štetnika sisanjem biljnih sokova na naličju listova te izlučivanjem obilne medne rose, na kojoj se sekundarno razvijaju gljivice čađavice. Vrsta *A. spiniferus* 2018. je nađena na krajnjem jugu Dubrovačko-neretvanske županije, u proizvodnom nasadu mandarine u mjestu Vitaljina, ali i na nekim divljim biljnim vrstama u suhozidu oko nasada i u neposrednoj blizini. Bio je to prvi pozitivan nalaz štetnika u Hrvatskoj u prirodnom okruženju. Štetnik se tijekom 2019. proširio na području Konavala, a otkriveno je i novo žarište zaraze na Hvaru. Ova nova invazivna vrsta štetnika znači visok fitosanitarni rizik za mnoge poljoprivredne kulture u Hrvatskoj, a posebice su u bliskoj budućnosti ugroženi nasadi agruma na području Neretve i vinogradi na južnim obroncima otoka Hvara.

**Ključne riječi:** narančin trnoviti štitasti moljac, Hrvatska, fitosanitarni rizik, fitosanitarne mjere

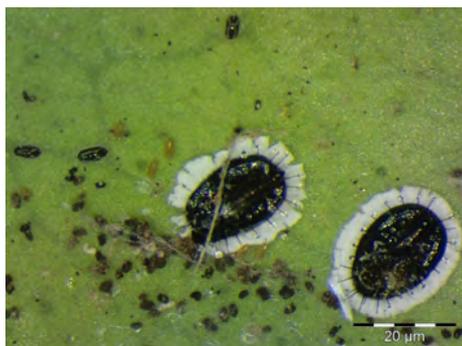
### **UVOD**

Vrsta štitastog moljca *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) ima status karantenskog štetnika u Europi. U Hrvatskoj je sukladno EU direktivi 2000/29/EC, svrstan unutar kompleksa vrsta roda *Aleurocanthus* Quaintance & Baker na Popis II Dio A odjeljak I Pravilnika o mjerama za sprječavanje unošenja i širenja organizama štetnih za bilje, biljne proizvode i druge nadzirane predmete i mjerama suzbijanja tih organizama (NN 74/06, 84/10). Vrsta je

podrijetlom s područja jugoistočne Azije. Nakon prvog nalaza u Europi, u nasadima agruma u provinciji Lecce (Porcelli, 2008.) na jugu Italije, vrsta je administrativno prebačena s EPPO A1 na A2 listu. Osim u Italiji, *A. spiniferus* je do sada u Europi nađen još samo u Hrvatskoj 2012. (Šimala i Masten Milek, 2013.) te ponovno 2018. (Šimala i sur., 2019.), u Crnoj Gori 2013. (Radonjić i sur., 2014.) i 2016. u Grčkoj (Kapantaidaki i sur., 2019.). Vrsta se u svim područjima nalaza na Mediteranu aklimatizirala, udomaćila na brojnim biljnim domaćinima i proširila te posljedično pričinjava značajne štete, posebice u nasadima agruma (Cioffi i sur., 2013.).

## NALAZI ŠTETNIKA U PRIRODNOM OKRUŽENJU

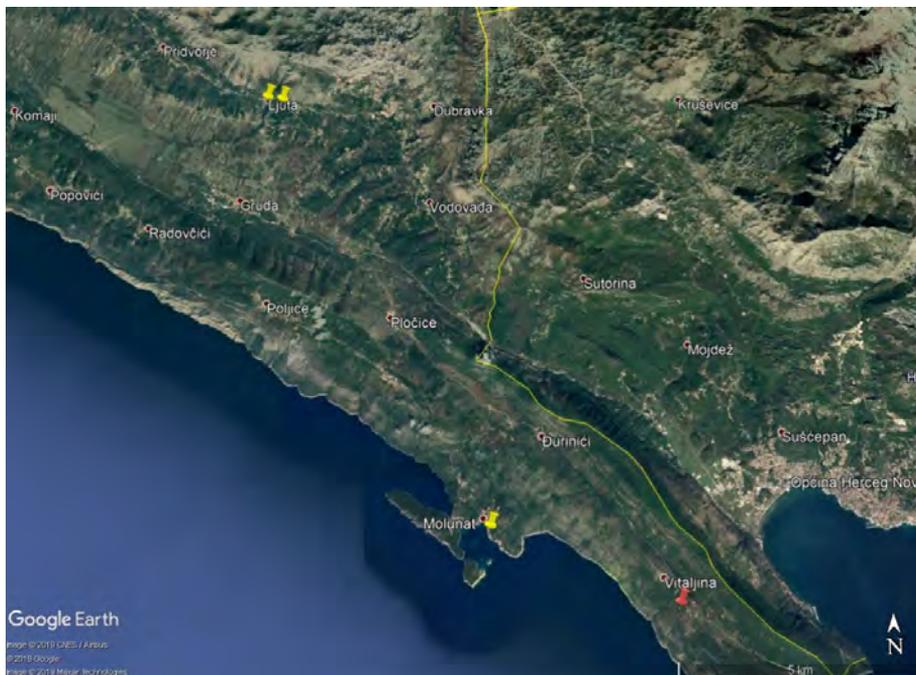
Dok je prvi nalaz vrste *A. spiniferus* 2012. u vrtnom centru u Splitu određen kao „intercepcija“, odnosno unos invazivnog štetnika u Hrvatsku na bilju najvjerojatnije proizvedenu u Italiji, nalaz iz 2018. na mandarinu u mjestu Vitaljina u Dubrovačko-neretvanskoj županiji bio je prvi pozitivan nalaz u jednom proizvodnom nasadu u prirodnom okruženju. Vrsta je detektirana vizualnim pregledom nasada tijekom provođenja programa posebnog nadzora karantenskih vrsta štitastih moljaca iz roda *Aleurocanthus*. Sumnja na pozitivan nalaz u prikupljenu uzorku listova mandarine s puparijima/egzuvijima štitastog moljca potvrđena je u laboratoriju mikroskopskom identifikacijom vrste pomoću relevantnih dijagnostičkih protokola PM 7/7(1) (OEPP/EPPO, 2002.) i PM 7/8(1) (OEPP/EPPO, 2002. a) te ključeva za morfološku determinaciju Dubey i Ko (2012.) te Jansen i Porcelli (2018.). O pozitivnu nalazu vrste *A. spiniferus* u Hrvatskoj obaviještene su nadležne službe u Ministarstvu poljoprivrede, Europska komisija i države članice putem sustava Europhyt. EPPO je također objavio taj podatak u službenom glasilu Reporting Service. Tijekom vizualnog pregleda nasada u Vitaljini nađeni su svi razvojni stadiji štetnika na listovima mandarine (slika 1), ali i nekih divljih biljnih vrsta (bršljan i pasja ruža) oko nasada i u neposrednoj blizini. Pretpostavlja se da je zaraza ostvarena letom odraslih štitastih moljaca, s pomoću zračnih strujanja s prostora Crne Gore, gdje je štetnik prisutan od 2013. Međutim, tu bi hipotezu trebalo znanstveno potvrditi molekularnim analizama genskog profila populacija.



**Slika 1.** Ličinke različitih razvojnih stadija i jaja vrste *A. spiniferus* na listu mandarine (snimio M. Šimala)

U 2019. štetnik se proširio prema sjeverozapadu Dubrovačko-neretvanske županije. Nađen je u dva voćnjaka slatke naranče u mjestu Ljuta i u vrlo

visokoj populaciji na nekoliko biljnih vrsta na okućnici u mjestu Molunat (slika 2). Unatoč provođenju fitosanitarnih mjera sprječavanja širenja štetnika, populacija narančina trnovitog štitastog moljca u proizvodnim je nasadima agruma u Vitaljini i Ljutoj tijekom ljeta 2019. značajno porasla.



**Slika 2.** Lokaliteti pozitivnih nalaza vrste *A. spiniferus* 2018. (crvena oznaka) i 2019. (žute oznake) (Google Earth)

Sasvim neočekivano, vrsta *A. spiniferus* 2019. nađena je i na otoku Hvaru, u mjestu Ivan Dolac. Štetnik je zabilježen na mnogobrojnim okućnicama ovog primarno turističkog mjesta na različitim voćnim, ukrasnim i divljim biljnim vrstama te na vinovoj lozi posađenoj u funkciji zasjene kao pergola (tablica 1).

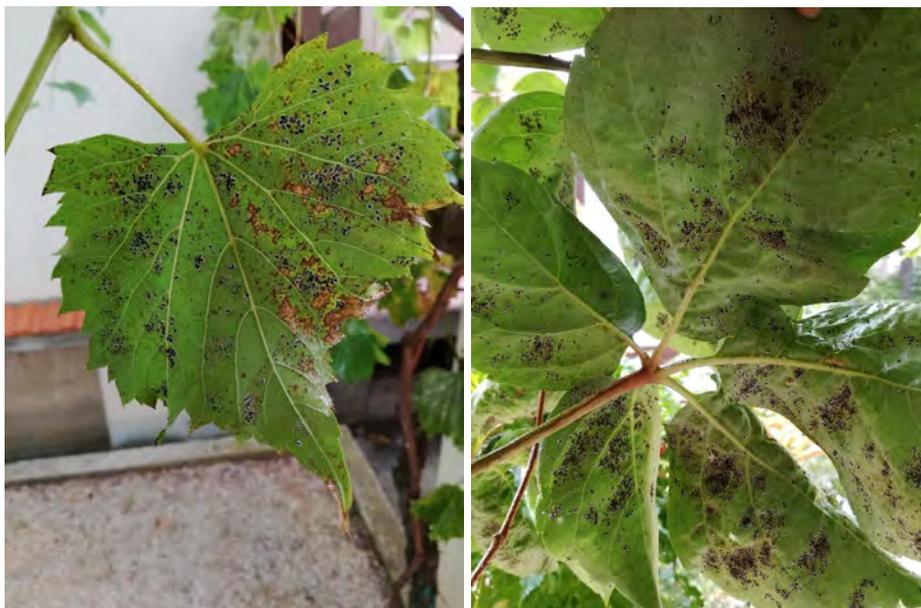
Populacija štetnika na naličju listova, posebice agruma, vinove loze (slika 3) i petolisne lozice (slika 4) bila je iznimno visoka. Budući da je osnovna djelatnost posjednika bilja u Ivan Dolcu turizam, zaraza biljaka štitastim moljcem za njih nema fitosanitarni značaj, već im štetnik više smeta kao molestant, odnosno zbog ljepljive medne rose koju štetnik, posebice ličinke, obilno izlučuje i koja pada s biljaka na terase i balkone apartmana te na parkirane automobile turista. Međutim, na obližnjim obroncima posađeni su komercijalno vrijedni vinogradi u koje će se u dogleđno vrijeme zaraza s okućnica vrlo vjerojatno proširiti, što može ugroziti proizvodnju kvalitetnih hvarskih vina.

**Tablica 1.** Pozitivni nalazi vrste *A. spiniferus* u Hrvatskoj 2018. – 2019.  
**Table 1** Positive findings of species *A. spiniferus* in Croatia 2018 – 2019

Godina Year	Županija County	Lokalitet (zemljopisna pozicija) Locality (geographic position)	Biljna vrsta Plant species	Datum nalaza Date of finding
2018.	Dubrovačko-neretvanska	Vitaljina (N 42° 26' 8.23" E 18° 28' 57.50")	<i>Citrus reticulata</i> Blanco <i>Hedera helix</i> L. <i>Rosa canina</i> L.	28. 9.
2019.	Dubrovačko-neretvanska	Vitaljina (N 42° 26' 8.23" E 18° 28' 57.50")	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	21. 5. 11. 6. 24. 7.
		Ljuta 1 (N 42° 32' 16.9" E 18° 22' 41.5")	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	24. 7. 25. 9.
		Ljuta 2 (N 42° 32' 14.9" E 18° 22' 56.0")	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	25. 9.
		Molunat (N 42° 27' 2.91" E 18° 26' 6.61")	<i>Citrus aurantium</i> L. <i>Prunus avium</i> L. <i>Vitis vinifera</i> L. <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. <i>Rosa</i> sp. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. <i>Prunus armeniaca</i> L.	25. 9.
	Splitsko-dalmatinska	Ivan Dolac, otok Hvar (N 43° 7' 38.2" E 16° 38' 28.5")	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F. <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. <i>Hedera helix</i> L. <i>Ficus carica</i> L. <i>Punica granatum</i> L. <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. <i>Prunus laurocerasus</i> L. <i>Vitis vinifera</i> L. <i>Melia</i> sp.	12. 9.

Budući da je populacija narančina trnovitog štitastog moljca u proizvodnim nasadima agruma i na različitim biljnim domaćinima na okućnicama na pozitivnim lokalitetima već dobro etablirana te zato što se radi o izrazito polifagnoj vrsti koja napada mnogobrojne biljne vrste, od kojih mnoge obitavaju kao sastavnica divlje mediteranske flore na području Konavala i Hvara, eradikacija karantenskog štetnika neprovediva je. Osim toga, blizina konstantnog izvora zaraze u susjednoj Crnoj Gori, kao i činjenica da tu udaljenost odrasli razvojni stadiji vrlo lako, s pomoću povoljnog vjetrova mogu preletjeti, postupak iskorjenjivanja čini nemogućim. Nadalje, klimatski uvjeti na području krajnjeg juga Dubrovačkog primorja i otoka Hvara omogućavaju

razvoj i razmnožavanje ove vrste tijekom čitave godine, pa je i to čimbenik koji otežava eradikaciju. Potrebno je istaknuti da Italija, Crna Gora i Grčka nisu uspjele eradicirati ni spriječiti širenje ovog štetnog organizma na svom teritoriju. Dakle, provođenjem adekvatnih fitosanitarnih mjera moguće je samo usporiti i na neko vrijeme ograničiti neminovno širenje vrste *A. spiniferus* iz Konavala prema sjeverozapadnom obalnom dijelu Dubrovačko-neretvanske županije, odnosno s okućnica u vinograde posađene na južnoj strani otoka Hvara.



**Slika 3 i 4.** Napad narančina trnovitog štitastog moljca na listu vinove loze (lijevo) i petolisne lozice (desno) (snimila M. Pintar)

### **FITOSANITARNE MJERE**

Nakon prvog nalaza narančina trnovitog štitastog moljca u nasadu agruma 2018. u Vitaljini, s ciljem usporavanja širenja štetnika, fitosanitarnoj su inspekciji za provedbu u svim proizvodnim nasadima agruma, ali i na okućnicama u krugu od 2 km od pozitivnog nasada, predložene sljedeće fitosanitarne mjere :

- **Agrotehničke mjere**

Oštra rezidba stabala kako bi se smanjila vlažnost i povisila temperatura zraka unutar nasada te poboljšala prozračnost krošnje. Orezani zaraženi biljni materijal potrebno je obvezatno spaliti ili zakopati u zemlju. Time se osim smanjenja populacije štetnika osiguravaju i povoljniji uvjeti za kvalitetniju aplikaciju i višu učinkovitost insekticida.

- **Fizikalne mjere**

Vješanje žutih ljepljivih ploča u krošnjama stabala u čitavom nasadu u što većem broju (preporuka: 1/10 m<sup>2</sup>), pri čemu na svako rubno stablo voćnjaka treba objesiti jednu žutu ljepljivu ploču kako bi se smanjio dolet novih odraslih stadija u voćnjak te maksimalno smanjio let odraslih štitastih moljaca iz zaražena u nezaražene voćnjake. Žute ljepljive ploče potrebno je zamijeniti novima nakon 30 dana.

- **Kemijske mjere**

U Hrvatskoj nijedno sredstvo za zaštitu bilja nije službeno registrirano za suzbijanje narančina trnovitog štitastog moljca. U Italiji, unatoč tome što je štetnik prisutan od 2008. i pričinjava značajne štete na agrumima, nije također do sada registriran nijedan insekticid za tu namjenu. Nekoliko sredstava na osnovi različitih aktivnih tvari u fazi je istraživanja biološke učinkovitosti. U Grčkoj su dozvoljeni pripravci na osnovi spirotetramata, acetamiprida, sulfaksoflora i kalijevih soli masnih kiselina. Stoga je 2018. predloženo da se zbog hitnosti situacije administrativno priznaju registracije iz Grčke za ona sredstva koja su registrirana za suzbijanje karantenske vrste *A. spiniferus* ili da se ekstrapoliraju primjene adekvatnih, već registriranih sredstava u Hrvatskoj. U RH-u su dozvoljeni određeni pripravci za suzbijanje drugih vrsta štitastih moljaca na agrumima ili štitastih moljaca na nekim drugim kulturama, što se sukladno dobroj poljoprivrednoj praksi može ekstrapolirati iz aspekta učinkovitosti na vrstu *A. spiniferus*. Ekstrapolacija učinkovitosti SZB-a prikazana je u tablici 2.

**Tablica 2.** Pripravci registrirani u RH-u za koje je 2018. predložena ekstrapolacija primjene s ciljem suzbijanja vrste *A. spiniferus* na agrumima (FIS, 2018.)

**Table 2** Products registered in Croatia for which extrapolation of use for the control of *A. spiniferus* on citrus has been proposed in 2018 (FIS, 2018)

Aktivna tvar <i>Active substance</i>	SZB <i>PPP</i>	Primjena na agrumima <i>Use on citrus</i>	Primjena za suzbijanje štitastih moljaca na drugim kulturama <i>Use for the control of whiteflies on the other crops</i>	Ekstrapolacija primjene <i>Extrapolation of use</i>
spirotetramat	MOVENTO	Vunasti štitasti moljac ( <i>Aleurothrixus floccosus</i> ) na mandarini i limunu <u>Primjena:</u> U koncentraciji 0,045-0,075%, uz utrošak vode 1000-3000 L/ha. Sredstvo se primjenjuje	-	Ekstrapolacija učinkovitosti s vunastog štitastog moljca ( <i>Aleurothrixus floccosus</i> ) na mandarini i limunu na

		od početka formiranja ploda do faze kada plodovi postiču 90 % svoje pune veličine (BBCH 71-78). Dozvoljene su maksimalno dvije primjene godišnje u razmaku između tretiranja od najmanje 21 dan.		narančina trnovitog štitastog moljca ( <i>A. spiniferus</i> ) na mandarinu i limunu.
piriproksifen	PYXAL	Štitaste uši (Coccoidea) na agrumima <u>Primjena:</u> Primjenjuje se za suzbijanje štitastih uši ( <i>Lepidosaphes</i> spp., <i>Saissetia oleae</i> , <i>Aonidiella aurantii</i> , <i>Parlatoria</i> spp., <i>Aspidiotus neri</i> , <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> ) u koncentraciji 0,05-0,075 %, kod pojave prvih razvojnih stadija ličinki, po mogućnosti prve generacije štetnika, uz utrošak vode 2000 l/ha. Dozvoljena je maksimalno jedna primjena godišnje.	Duhanov štitasti moljac ( <i>Bemisia tabaci</i> ) i staklenički štitasti moljac ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ) na ukrasnom bilju i cvijeću (na otvorenom) <u>Primjena:</u> Primjenjuje se kod prve pojave odraslih oblika u koncentraciji 0,05-0,075%, uz utrošak vode od 500-1.000 l/ha. Dozvoljena je maksimalno jedna primjena godišnje.	Ekstrapolacija učinkovitosti s duhanova štitastog moljca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) i stakleničkog štitastog moljca ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ) na ukrasnom bilju i cvijeću (na otvorenom) na narančina trnovitog štitastog moljca ( <i>A. spiniferus</i> ) na agrumima.

Budući da se narančin trnoviti štitasti moljac tijekom 2019. proširio i prijetnja je za proizvodnju agruma i vinove loze, na osnovi pregleda stanja odobrenih sredstava u RH-u te stručne procjene, predloženo je proširenje odobrenja za male namjene sukladno članku 51. Uredbe 1107/2009 za sredstva na osnovi djelatnih tvari sulfoksiflor (CLOSER 120 SC), piriproksifen (PYXAL) i spirotetramat (MOVENTO).

## ZAKLJUČAK

Samo integralnim, dosljednim pristupom u rješavanju problema, odnosno istodobnim provođenjem svih predloženih fitosanitarnih mjera moguće je očekivati pozitivne rezultate u usporavanju širenja štetnog organizma *A. spiniferus* prema dolini Neretve kao najvažnijem proizvodnom području uzgoja mandarine u Hrvatskoj te u vinograde na otoku Hvaru.

## SUMMARY

*Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) (Hemiptera: Aleyrodidae: Aleyrodinae), commonly known as orange spiny whitefly, is a quarantine pest native to south-east Asia. In Europe, *A. spiniferus* was detected for the first time in Italy in 2008. In Croatia, it was detected and eradicated in 2012. Subsequent findings date from 2013 from Montenegro and 2016 from Greece. *A. spiniferus* is a polyphagous pest that feeds on numerous plant species, with preference to host plants from genera *Citrus*, *Pyrus* and *Vitis*. Both larvae and adults cause damage to their host plants by feeding on plant sap from leaves' underside and by excretion of copious amounts of sticky honeydew that is subsequently infested by black sooty mould. *A. spiniferus* was found in Croatia in 2018 in the most southern part of Dubrovnik-Neretva County, in mandarin orchard and on surrounding wild flora in Vitaljina. This was the first finding of this pest in nature in Croatia. During 2019 the pest continued to spread through the area of Konavle, while a new outbreak on the island of Hvar was recorded. As a new member of Croatian fauna, this invasive pest presents high phytosanitary risk to various agricultural crops, in particular to citrus orchards in the Neretva river valley and vineyards on southern slopes of Hvar.

## LITERATURA

- Cioffi, M., Cornara, D., Corrado, I., Jansen, M. G. M., Porcelli, F.** (2013). The status of *Aleurocanthus spiniferus* from its unwanted introduction in Italy to date. *Bulletin of Insectology*, 66 (2), 273-281.
- Council Directive** (2000). Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on protective measures against introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0029&from=EN> (pristupljeno 13.11.2019.)
- Dubey, A. K., Ko, C. C.** (2012). Sexual dimorphism among species of *Aleurocanthus* Quaintance & Baker (Hemiptera: Aleyrodidae) in Taiwan, with one new species and an identification key. *Zootaxa*, 3177, 1-23.
- FIS** (2018). FIS Portal MP, dostupno na: <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (pristupljeno 9.10.2018.)
- Jansen, M., Porcelli, F.** (2018). *Aleurocanthus camelliae* (Hemiptera: Aleyrodidae), a species possibly new for the European fauna of a genus in great need of revision. *Tijdschrift voor Entomologie*, 161, 63-78.
- Kapantaidaki, D. E., Antonatos, S., Kontodimas, D., Milonas, P., Papachristos, D. P.** (2019). Presence of the invasive whitefly *Aleurocanthus spiniferus* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Greece. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 49 (1), 127-131.
- NN** (2006). Pravilnik o mjerama za sprječavanje unošenja i širenja organizama štetnih za bilje, biljne proizvode i druge nadzirane predmete i mjerama suzbijanja tih organizama, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_07\\_74\\_1764.htm](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_07_74_1764.htm) (pristupljeno 13.11.2019.)

**NN** (2010). Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o mjerama za sprječavanje unošenja i širenja organizama štetnih za bilje, biljne proizvode i druge nadzirane predmete i mjerama suzbijanja tih organizama, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_07\\_84\\_2400.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_07_84_2400.html) (pristupljeno 13.11.2019.)

**OEPP/EPPO** (2002). Diagnostic protocols for regulated pests *Aleurocanthus spiniferus*. PM7/7 (1). Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 32, 255-259.

**OEPP/EPPO** (2002 a). Diagnostic protocols for regulated pests *Aleurocanthus woglumi*. PM7/8 (1). Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 32, 261-265.

**Porcelli, F.** (2008). First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Homoptera: Aleyrodidae) in Apulia, Southern Italy. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 38, 518-520.

**Radonjić, S., Hrnčić, S., Malumphy, C.** (2014). First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Montenegro. Redia, 77, 141-145.

**Šimala, M., Masten Milek, T.** (2013). Prvi nalaz karantenske vrste štitastog moljca *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 13 (6), 425-433.

**Šimala, M., Pintar, M., Kajić, Z., Masten Milek, T.** (2019). Prvi nalaz narančinog trnovitog štitastog moljca u proizvodnom nasadu agruma u RH. U: Zbornik sažetaka 63. seminara biljne zaštite, Opatija, 64-65.

## SKUPOVI

**SASTANAK TIMA ERASMUS+ PROJEKTA „HARMONIZACIJA I INOVACIJE U DOKTORSKIM STUDIJSKIM PROGRAMIMA BILJNOG ZDRAVSTVA ZA ODRŽIVU POLJOPRIVREDU (HARISA)“, 10. – 11. LIPNJA 2019., PODGORICA, CRNA GORA**

Biotehnološki fakultet Sveučilišta u Crnoj Gori organizirao je od 10. do 11. lipnja drugi sastanak projekta „Harmonizacija i inovacije na doktorskim studijskim programima u biljnom zdravstvu i održivoj poljoprivredi (HarISA)“. Projekt je u vrlo jakoj konkurenciji odobrila Europska agencija za audiovizualnu politiku i kulturu (EACEA) u okviru poziva Erasmus+, u području Jačanja kapaciteta u visokom obrazovanju (ECHE). Projekt koordinira Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, a voditeljica je projekta prof. dr. sc. Renata Bažok. Na prvom su sastanku znanstvenici, nastavnici, dionici i studenti razgovarali o postojećim okvirima doktorskih studija u biljnom zdravstvu i održivoj poljoprivredi. Svrha drugog sastanka bila je nastaviti raspravu na osnovi zajedničke analize doktorskih studijskih programa. Ideja je projekta udružiti snage, harmonizirati, poboljšati i modernizirati program doktorskih studija u području biljnog zdravstva između partnerskih sveučilišta te stvoriti mreže istraživača sposobnih za odgovor na trenutačne izazove u biljnom zdravstvu.

Na konferenciji je sudjelovalo ukupno 110 sudionika, 49 predstavnika iz četiriju zemalja EU-a (Hrvatska: Sveučilište u Zagrebu i Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku; Italija: Sveučilište Bari Aldo Moro; Bugarska: Poljoprivredno sveučilište Plovdiv; Grčka: Poljoprivredno sveučilište u Ateni) te 61 predstavnik iz četiri zemlje Zapadnog Balkana (Bosna i Hercegovina: Sveučilište u Sarajevu, Sveučilište u Mostaru; Srbija: Sveučilište u Novom Sadu, Sveučilište u Beogradu; Crna Gora: Sveučilište Crne Gore; Albanija: Sveučilište u Tirani i Sveučilište "Fan S. Noli" Korçë). Znanstvenici, nastavnici i studenti sudjelovali su u tri radionice koje su ključne za umrežavanje sveučilišta u ostvarivanju ciljeva u zajedničkim prioritetnim područjima.

Na početku drugog sastanka predstavljena je zajednička analiza programa doktorskih studija partnera. Ona je bila osnova za raspravu u drugim radionicama. Na radionici u radnom paketu 2 predstavljene su i raspravljene različite prakse upravljanja i poučavanja, te su identificirani neki dobri primjeri. Rasprava se vodila o potrebi da se kurikulum združenog dokorskog studija bavi istraživačkim i obrazovnim potrebama povezanim sa znanjima u području biljnog zdravstva u održivoj poljoprivredi. Raspravljalo se o ishodima učenja za združeni doktorski studij te o osnovnoj strukturi kurikulumu ovog studija. Radni paket 3 okuplja znanstvenike i studente u prethodno identificiranih 7 podskupina koje su formirane na temelju znanstvenih disciplina i tematskih područja u biljnom zdravstvu. Razgovarali su o postojećim predmetima koji se

predaju na različitim sveučilištima, usporedili dostupne metode, alate, ljudske kapacitete i ishode učenja te pokušali identificirati predmete za koje se mogu razviti zajednički materijali za učenje. Intenzivan rad u WP3 nastavit će se na trećem sastanku koji će se održati u Beogradu potkraj listopada.

Na sastanku Upravnog odbora (MB) razgovaralo se o provedbi projekta i planirane su buduće aktivnosti među partnerima.



**Slika 1.** Sudionici sastanka u Podgorici (snimila: I. Dobrinčić)

**prof. dr. sc. Renata Bažok**

#### **4. MEĐUNARODNI SKUP „PLANT SCIENCE AND MOLECULAR BIOLOGY“**

Od 19. do 21. rujna 2019. u Londonu je održan 4. međunarodni skup „Plant Science and Molecular Biology“. Na skupu je sudjelovalo 89 sudionika, a tijekom tri dana, u 20 sekcija, održana su 52 usmena i 33 poster-izlaganja. Skup je bio interdisciplinarnog karaktera, a sudjelovali su znanstvenici iz različitih područja biljnih znanosti i znanosti povezanih s biljkama, a glavna misao skupa bila je otkriti skrivene tajne znanosti o biljkama za bolju sadašnjost i budućnost.

Znanstvenici iz Hrvatske na skupu su sudjelovali sa sljedećim radovima:

1. Čuljak, K.; Jakopović, Ž.; Markov, K.; Frece, J.; Kostelac, D.; Čanak, I.: Isolation and identification of molds associated to dry-cured meat products
2. Gotlin Čuljak, T.; Juran, I.; Židovec, V.; Miličević, T.; Mrakužić, B.; Čuljak, K.: Urban gardening in Croatia

3. Juran, I.; Gotlin Čuljak, K.; Žanić, K.; Mandušić, M.; Vitanović, E.: Insecticides susceptibility of the most important pests in greenhouse vegetable production in Croatia.

Sljedeći skup pod geslom „A deep focus on Plant Sciences and its Modern Techniques“ održat će se u Parizu od 10. do 12. rujna 2020.

doc. dr. sc. Ivan Juran

## 27. IWGO KONFERENCIJA



Sudionici 27. IWGO konferencije (snimila: H. Kuhlmann)

U Švicarskoj, u gradu Engelbergu, održana je 27. IWGO konferencija „International Working Group on Ostrinia and other maize pests“ od 14. do 17. listopada 2019. godine. Na konferenciji se okupilo stotinjak znanstvenika i stručnjaka iz brojnih europskih, ali i američkih i azijskih zemalja, te Australije. Znanstveni program skupa obuhvatio je 57 usmenih izlaganja uklopljenih u 10 sekcija i 18 postera. Najviše je radova bilo u vezi s jesenskom sovicom (*Spodoptera frugiperda*), veoma važnim štetnikom kukuruza u Americi i Africi, koji se u posljednje dvije godine pojavio i vrlo brzo počeo širiti i po Aziji, a velika je vjerojatnost da će stići i u Europu. Svoje radove tijekom skupa predstavili su i sudionici iz Hrvatske s dva postera. Predstavljen je poster naslova *Two decades of invasive western corn rootworm surveillance in Croatia*, autora D. Lemić; K. Mikac; M. Kadoić Balaško; H. A. Beniteza; R. Bažok, s Agronomskog fakulteta u Zagrebu i poster naslova *Factors influencing first generation European corn borer abundances and damages* autora Z. Drmić; H. Virić Gašparić; M. Čačija; M.

Kadoić Balaško; D. Lemić; R. Bažok također s Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Osim izlaganjem radova, znanstvenice iz Hrvatske, prof. dr. sc. Renata Bažok i doc. dr. sc. Darija Lemić, sudjelovale su i u organizaciji sekcija te su uz prof. dr. sc. Katarinu M. Mikac iz Australije bile voditeljice sekcije „The use of emerging technologies in maize pest surveillance, reporting and forecasting“ u kojoj su predstavljene moderne tehnologije koje se mogu koristiti u današnjoj poljoprivrednoj proizvodnji za praćenje štetnika. Prof. dr. sc. Renata Bažok s kolegama je iz Njemačke (dr. sc. Mario Schuman) i Mađarske (dr. sc. Stefan Topfer) organizirala i vodila sekciju „Environmentally friendly management of rootworms, wireworms and other soil pests in maize“ u kojoj je prezentirano nekoliko zanimljivih radova o mogućnostima korištenja raznih organizama i proizvoda njihova metabolizma u suzbijanju žičnjaka i kukuruzne zlatice. U svim su sekcijama prezentirani vrlo kvalitetni radovi koji su potaknuli zanimljive rasprave iz kojih su proizašle nove ideje, iskustva i suradnje. Uz znanstveni dio konferencije organiziran je i izlet u Alpe, gdje su svi prisutni sudionici mogli uživati u prekrasnom pogledu i dobrom društvu.

**Martina Kadoić Balaško, mag. ing. agr.**

### **STRUČNA ESKURZIJA U ISTRI**

Poštovane kolegice i kolege, dragi članovi HDBZ-a!

Tradicija je temelj na kojemu počiva život, kultura, čovječanstvo. Poštujući tradiciju Hrvatsko društvo biljne zaštite organiziralo je i ove godine stručnu ekskurziju, 14. po redu. Put nas je odveo u Istru. Riječi himne Istarske županije „Krasna zemljo“, koje je napisao Ivan Cukon, „Krasna zemljo, Istro mila, dome roda hrvatskog“ (...), uistinu su se potvrdile jer ljepote koje smo vidjeli ostavile su nas bez riječi.

Na put smo krenuli u ranim jutarnjim satima ispred Agronomskog fakulteta u Zagrebu, svi dobro raspoloženi, uključujući i naše Slavonce koji cijelu noć nisu spavali. Topli sendviči, bučnica i sirnica zajedno s velebitskim pelinkovcem podigli su raspoloženje u autobusu koje nije jenjvalo sve do povratka u Zagreb.

Prva postaja bila nam je u selu Bajkini kraj Vižinade gdje smo posjetili **Destileriju Rossi**. Uz pršut i sir kušali smo njihovu medovaču, teranino i bisku te malvaziju i crno vino Moro. Za svakoga ponešto, i slatko i suho, a pomalo i žestoko. Bilo je to nadasve zanimljivo i lijepo iskustvo. Put smo nastavili prema selu Mekiši i objedovali u objektu **Agroturizam Mekiši** gdje nas je dočekaio domaćin, gospodin Moreno Mekiš. Prekrasan ambijent upotpunila je eksplozija okusa, a naše je nepce bilo ushićeno. U tom se objektu poslužuju samo domaći proizvodi proizvedeni u obitelji Mekiš. Poslije smo na televiziji vidjeli da je na jednom natjecanju upravo gospodin Moreno Mekiš osvojio prvo mjesto za najbolji pršut, a mi smo ga prethodno konzumirali i uživali u njemu. Dobro

raspoloženi nastavili smo prema hotelu **Molindrio** u Poreču. Malo slobodnog vremena za razgledavanje okolice, odlazak u centar Poreča, na kavicu ili, jednostavno, gledanje mora. U 18.45 krenuli smo autobusom na našu daljnju destinaciju, **Štanciju Špin**. Opisati ljepotu ovog objekta uistinu je nemoguće. Ljubazni domaćini, mladi bračni par, ispričali su nam priču o štanciji i suradnji s Plavom Lagunom u Poreču, te kako je sve počelo. Danas su prepuni gostiju iz cijelog svijeta jer kad onamo jednom dođete, morate se opet vratiti i pričati prijateljima kako je prekrasno bilo.

U petak smo odmah nakon doručka krenuli prema vinariji Misal u selo Peršurići gdje su nas dočekali nasmijani Ana Palčić Peršurić i njezin suprug Frano. Počela je priča o osnutku i početku vinarije koju je brižno čuvao i pazio Anin pokojni otac Đordano, priča od svim mukama i radostima, od berbe do perlica u boci. Ana je pričala i pričala, a nama nikada dosta. Vrijeme je proletjelo i morali smo dalje, poslušati drugu priču koja se nadovezivala na netom ispričanu. Slijedio je objed u restoranu **Milena**. Sljedove jela pratila je priča o svakom pjenušcu koji smo kušali uz ta jela. „**High Life u Bačvi**“ značio je uistinu život na visokoj nozi. Put nas je dalje vodio u **Višnjjan**, u posjet čuvenoj **Zvezdarnici**. No prije obilaska zvezdarnice slušali smo predavanje ne manje čuvenoga, ne manje poznatog i zasigurno jednog od najvećih stručnjaka i najeminentnijih znanstvenika, gospodina **Korada Korlevića**. Nitko, ali baš nitko od nas, nije očekivao tako nešto, otvorenih usta i ušiju ostali smo skamenjeni riječima koje smo čuli, presretni što smo imali čast slušati gospodina Korlevića i pretužni zbog nekih činjenica koje smo čuli. Ostaje samo nada da će svatko od nas tu priču prepričavati i da joj nikada neće biti kraja, ali i više od toga – da će doći i do uha nekoga meritornog tko će se zapitati: zar je to moguće, zar uistinu gotovo nitko ništa ili minimalno čini za takav dragulj koji imamo, za našu jedinu Zemlju? Nakon obilaska zvezdarnice nastavili smo prema selu **Buići** gdje smo bili na izvrsnoj večeri u **Istarskoj konobi**.

U subotu ujutro nakon doručka i kavice te malo slobodnog vremena autobus nas je vozio prema selu **Livade** i sajmu „**Zigante Truffle Days**“. Čim smo stigli u Livade, ukrcali smo se u vlak i puni iščekivanja krenuli u lov na tartufe. Više od lova neke od nas razveselili su prekrasni psi koje ipak nismo, na našu žalost, smjeli maziti. Slušali smo priču o tome kako se traže tartufi, a i o tome koja je razlika između crnog i bijelog tartufa. Po povratku na sajam slijedilo je slobodno vrijeme za razgledavanje sajma, objed, kupovanje prefinih istarskih tartufa, salama, pršuta, vina, pjenušaca...

Pomalo umorni, ali puni prelijepih dojmova, u popodnevnim satima krenuli smo put Zagreba i naših domova.

Još je jedna stručna ekskurzija bila iza nas, a mi smo već u autobusu kovali planove za novu ekskurziju, novu destinaciju. Još ne znamo gdje, ali znamo da se sigurno vidimo sljedeće godine. I jedva čekamo!

**Predsjednica HDBZ-a  
prof. dr. Jasminka Igrc Barčić**

## NAJAVA 64. SEMINARA BILJNE ZAŠTITE

Poštovane kolegice i kolege!

S ponosom najavljujemo naš tradicionalni Seminar biljne zaštite koji će se, **64. put**, održati od **4. do 7. veljače 2020. godine u Opatiji u organizaciji Hrvatskog društva biljne zaštite**.

U godini biljnog zdravlja seminar se održava pod motom „**Zdravlje bilja za zdravlje ljudi**“. Veliku podršku seminaru pruža **Ministarstvo poljoprivrede** i vjerujemo da ćemo zajedno s brojnim eminentnim inozemnim i domaćim gostima iz znanosti, struke, ali i politike, dati odgovore na mnogobrojna pitanja koja muče naše proizvođače, industriju i sve nas. **Seminar je ušao u službeni kalendar događanja hrvatskog predsjedanja (HR PRES 2020) Vijećem EU-a, kao event tipa „D“**. Velika je to čast za nas, ali i velika obveza koju treba odraditi na zavidnoj razini.

Suorganizatori su seminara: Agronomski fakultet Zagreb, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, HAPIH i CROCPA. Brojni su oni koji nam pružaju potporu kao partneri seminara ili sponzori, i svima smo uvijek od srca zahvalni.

Nadolazeći seminar bit će medijski značajno popraćen, stoga je ovo samo kratka najava za naše članove, a o svemu ćemo vas uskoro obavijestiti.

Veselimo se Vašem dolasku i s radošću Vas očekujemo kao aktivne sudionike ovoga za nas nedvojbeno najvažnijeg događanja.

Predsjednica HDBZ-a  
prof. dr. sc. Jasminka Igrc Barčić



**MALOPRODAJA I VELEPRODAJA**  
N. Tesle 4 • Križevci  
Tel.: 048/711 400, 048/712 008  
Fax.: 048/ 712 401  
E-mail: poljocentar@poljocentar.hr  
www.poljocentar.hr

Obrtnička 12 • 048/682-848

## ISPRAVAK POGREŠKE IZ PROŠLOG BROJA ČASOPISA

U Glasilu biljne zaštite broj 5, na stranici 541, u članku autora **Klara Barić, Renata Bažok, Ana Pintar, naslova: POTROŠNJA PESTICIDA U HRVATSKOJ POLJOPRIVREDI U RAZDOBLJU OD 2012. DO 2017. GODINE**, nenamjerno je napravljen propust u pripremi članka i tisku. Nakon Tablice 3. Utrošene količine i tretirane površine herbicidima pet dominantnih skupina u 2017. izostavljen je dio teksta, kao i uvod u Tablicu 4. U nastavku slijedi Tablica 3 i 4 s popratim tekstom iz originalnog članka.

*Još jednom se ispričavamo autorima i čitateljima na ovoj pogrešci!*

**Klara BARIĆ, Renata BAŽOK, Ana PINTAR**

## POTROŠNJA PESTICIDA U HRVATSKOJ POLJOPRIVREDI U RAZDOBLJU OD 2012. DO 2017. GODINE

### Analiza potrošnje herbicida u 2017. godini

Od 28 kemijskih skupina koje su registrirane u Hrvatskoj u tablici 3 prikazano je samo pet kemijskih skupina koje dominiraju po potrošnji. S gledišta količine (523 918 kg) predstavljaju 78 % ukupne potrošnje te s gledišta ukupno tretirane površine (902 189 ha) čine 63 %. To je važno stoga što istaknute skupine s gledišta potencijalnog rizika zahtijevaju posebnu pažnju.

Tablica 3. Utrošene količine i tretirane površine herbicidima pet dominantnih skupina u 2017.

Kemijska skupina (broj a. t.)	Ukupno kg	Udio u kg	Ukupno ha	Udio u ha
Sulfonilureja (15)	10 218	1,53	403 803	28,23
Triazini i triazinoni (3)	70 159	10,5	82 374	5,76
Aminofosfonati (2)	217 371	32,53	90 828	6,35
Kloracetamidi (5)	182 128	27,26	151 823	10,62
Sintetički aoksini (9)	44 042	6,59	173 361	12,12
<b>Ukupno</b>	<b>523 918</b>	<b>78,4 %</b>	<b>902 189</b>	<b>63,1 %</b>

Po potrošnji se ističu iste kemijske skupine kao i u 2012. godini. Međutim, postoje razlike s gledišta udjela u potrošnji. Tako skupina herbicida **sulfonilureja** zauzima sve značajnije mjesto u potrošnji. U odnosu na 2012. za 0,6 % povećan je udio s gledišta količine a.t. dok je s gledišta tretiranih površina udio povećan čak za 12 %. Zbog niskih doza po jedinici površine, udio ove skupine u tretiranim površinama iznosi više od 28 %. Upravo zbog ove činjenice opravdana je bojazan od povećana rizika pojave rezistentnih biotipova korovnih vrsta na a. t. iz ove skupine.

S gledišta utrošene količine treba istaknuti skupinu **aminofosfonata** i **kloracetamida** koji čine gotovo 60 % svih utrošenih herbicida. Međutim, zbog relativno visokih doza po jedinici površine, udio je ove dvije skupine u ukupno tretiranim površinama znatno manji (16,97 %).

U pet dominantnih skupina treba istaknuti i skupinu **hormonskih herbicida**. Premda je to najstarija skupina herbicida, još uvijek ima značajno mjesto u poljoprivrednoj proizvodnji. Ta se skupina herbicida najviše koristi u žitaricama, kukuruзу i šećernoj repi.

### Analiza potrošnje fungicida u 2017. Godini

U tablici 4 prikazana je potrošnja ukupnih količina fungicida i ukupno tretirane površine. Kao i kod herbicida, u tablici su istaknute samo kemijske skupine koje čine najveći udio u potrošnji i tretiranim površinama.

Tablica 4. Utrošena količina i tretirane površine pet dominantnih skupina fungicida u 2017.

Kemijske skupine	Ukupno kg	Udio	Ukupno ha	Udio
Anorganski fungicidi	442787	61,09	168573	15,58
Metil benzimidazol karbamati	14128	1,95	94187	8,71
Triazoli	37528	5,18	453036	41,88
Ditiokarbamati	117085	16,15	65736	6,08
Ftalimidi	39192	5,41	27567	2,55
<b>Ukupna potrošnja fungicida</b>	<b>724 856</b>	<b>100,00</b>	<b>1 081 835</b>	<b>100,00</b>
<b>Udio dominantnih skupina</b>	<b>636 592</b>	<b>87,82</b>	<b>781 532</b>	<b>72,24</b>

U usporedbi s 2012. potrošnja fungicida u 2017. iznosila je 65,5 % potrošnje iz 2012. godine. Glavni razlog smanjenja potrošnje leži u manjoj potrošnji (za oko 160 tisuća kg) **anorganskih fungicida** (bakra i sumpora). Potrošnja fungicida iz skupine **ditiokarbamata** iznosila je podjednako u 2012. (14,5 %) i u 2017. (16,15 %), koja zajedno s anorganskim fungicidima čini 72,2 % ukupne potrošnje fungicida. Skupina **triazola** predstavlja također značajnu skupinu pesticida, osobito s gledišta udjela (41,88 %) na ukupno tretiranoj površini.

---

**PRIPREMA RUKOPISA ZA ČASOPIS GLASILO BILJNE ZAŠTITE UPUTE AUTORIMA**

Glasilo biljne zaštite objavljuje stručne radove iz biljnoga zdravstva (fitomedicine) u poljoprivredi, šumarstvu, u zaštiti ukrasnoga bilja i srodnim područjima. U Glasilu biljne zaštite tiskaju se znanstveni radovi (a2), pregledni radovi, kratka priopćenja i stručni radovi. U posebnim rubrikama Glasilo biljne zaštite donosi zanimljivosti, izvješća sa skupova, društvene vijesti, prikaze novih izdanja i slično.

Rad treba biti napisan u fontu Calibri, veličina slova 11, s razmakom linija 1,5 uz obostrano poravnanje (Justify). Stranice treba označiti rednim brojem. Članak ne smije imati više od 14 stranica, uključujući tablice, slike i popis literature. Naslov rada osobito je važan dio članka jer je njegov najuočljiviji i najčitaniji dio i zato mora sa što manje riječi točno prikazati sadržaj. **NASLOV** se piše velikim slovima, font 12, boldano i centrirano. Podnaslovi prvog reda (npr. **UVOD, REZULTATI**) pišu se velikim slovima, font 11, boldano i centrirano. Podnaslovi drugog reda (npr. **Lokacija istraživanja, Prikupljanje kukaca...**) pišu se pisanim slovima, veličina slova 11, boldano i centrirano.

Iznad naslova navesti: puno ime i prezime autora bez titula (veličina slova 12, bold, italic), naziv organizacije (ustanove) svakog autora i elektronsku poštu autora za dopisivanje (veličina slova 11).

Primjer:

**Ime PREZIME<sup>1</sup>, Ime PREZIME<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> puni naziv matične ustanove ili radne organizacije

(npr. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku)

<sup>2</sup> puni naziv ustanove ili radne organizacije

(npr. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja, Zagreb)

e- mail adresa autora

#### **PRVI NALAZ CRNE ŠTITASTE UŠI ARAUKARIJE**

Radovi koji se zasnivaju na vlastitim istraživanjima u pravilu trebaju imati ova poglavlja: **SAŽETAK, UVOD, MATERIJAL I METODE, REZULTATI, RASPRAVA I ZAKLJUČAK, NASLOV NA ENGLISKOM, SUMMARY, LITERATURA** (sve pisati velikim slovima, boldano i centrirano). Navesti treba najviše 6 ključnih riječi, uključujući i latinske nazive štetnih organizama. Sažetak smije imati najviše 2000 znakova s razmacima. Stručni radovi, kratka priopćenja, stručni prilozi ne moraju obvezatno imati navedena poglavlja već mogu imati drugačiji slijed izlaganja (npr. **SAŽETAK, UVOD, SIMPTOMI, ŽIVOTNI CIKLUS, EKOLOGIJA, PROGNOZA I SUZBIJANJE, LITERATURA**, ako je potrebna).

**SAŽETAK** bi trebao prikazati sadržaj članka napisan ukratko tako da i bez čitanja preostalog dijela teksta čitatelj može doznati što članak donosi pa na temelju toga odlučiti da li će ga dalje čitati. To je dio članka koji se objavljuje u sekundarnim publikacijama. **UVOD** članka treba imati dostatno obavijesti da bi čitatelj mogao razumjeti i procijeniti autorove zamisli, postupke i očekivane rezultate. Iz uvoda mora biti jasan motiv takva istraživanja. **LITERATURA**, ako se navodi, treba biti napisana u fontu Calibri, veličina slova 10, s razmakom linija 1,5 uz obostrano poravnanje (Justify), citira se po „Harwardskome sustavu“, a

upisuje se abecednim redom. U tekstu članka literaturni navodi upisuju se kronološki od starijeg prema novijem datumu, te se odvajaju korištenjem znaka ; (npr. Dufour i sur., 2010.; Miles i sur., 2012.; Šubić, 2015.).

**Primjer:**

*Radovi u časopisu:*

1. Maceljki, M. (1967.). Pojava rezistentnosti krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) u Jugoslaviji. Agronomski Glasnik, 10, 891–900.

Autor se u tekstu članka navodi na sljedeći način: (Maceljki, 2010.).

2. Dunley, J. E., Welter, S. C. (2000.). Correlated insecticide crossresistance in azinphosmethyl resistant codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). Journal of economic entomology, 93 (3), 955-962.

Autori se u tekstu članka navode na sljedeći način: (Dunley i Welter, 2010.).

3. Jiang, W., Wang, Z., Xiong, M., Lu, W., Liu, P., Guo, W., Li, G. (2010.). Insecticide Resistance Status of Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Adults in Northern Xinjiang Uygur Autonomous Region. Journal of Economic Entomology, 103, 1365-1371.

Autori se u tekstu članka navode na sljedeći način: (Jiang i sur., 2010.).

*Knjiga:*

4. Ciglar, I. (1998.). Integrirana zaštita voćaka i vinove loze. Čakovec, Zrinski d.d., 88-87.

*Poglavlje knjige ili Zbornika:*

5. Collins, P. J. (1998.). Resistance to grain protectants and fumigants in insect pests of stored products in Australia. U: Stored Grain in Australia. Banks, H. J., Wright, E. J., Damcevski, K. A. (ur.). Proceedings of the Australian Post-harvest Technical Conference. Canberra, Australia, 55–57.

*Citiranje s WEB izvora:*

Prezime(na), inicijali imena autora (ako je/su poznata), (godina), naslov dokumenta, datum nastanka (ako se razlikuje od datuma pristupa izvoru), ftp adresa zajedno s potpunom stazom pristupa direktoriju na kojem se nalazi dokument i datum pristupa.

Primjeri:

6. Mazomenos, B. E., Stefanou, D., Mazomenos-Pantazi, A., Carapati, K. (1997.). Mating disruption field trials to control the olive moth, *Prays oleae* Bern: a four-year study. Technology Transfer in Mating Disruption, IOBC wprs Bulletin 20 (1), dostupno na:

<http://phero.net/iobc/montpellier/mazomenos.html> (pristupljeno: 27.3.2012.)

Autori se u tekstu članka navode na sljedeći način: (Mazomenos i sur., 1997.)

7. CDC (2010.). Centre for Disease Control and Prevention, dostupno na: <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no4/brogdon.htm> (pristupljeno: 14. 03. 2010.)

Citiranje u tekstu članka navodi na sljedeći način: (CDC, 2010.)

Za točnost navedene literature odgovara autor.

Prilozi tekstu:

Tablice moraju imati redni broj i naslov. Naslovi tablica navode se iznad tijela tablice. U radovima koji imaju Summary poželjno je da i tablice uz hrvatski tekst imaju i prijevod na engleski jezik. Treba ih unijeti na odgovarajuće mjesto u tekstu članka (npr.: Tablica 1 prikazuje...). Poželjne su originalne slike u boji,

spremljene u tiff. ili jpg. formatu i minimalno 300 dpi te se šalju uz rad kao zaseban dokument. U tekstu članka potrebno je uputiti na mjesto gdje se umeće slika. Primaju se najviše 4 slike uz pojedini članak. Slike ili crteže treba označiti rednim brojem (broj navesti u tekstu članka: npr. Slika 1), navesti autora slike i kratki opis: Slika 1. Imago cigaraša (snimio M. Perić); Slika 2. *Lamium purpureum* (snimio P. Perić). Znanstvene (latinske) nazive štetnih organizama i biljaka domaćina treba pisati *italicom*. Uz preuzete slike iz relevantne literature te preoblikovane ili preuzete s WEB stranica, treba stajati izvor: Slika 3. Shematski prikaz razvoja rezistentnih populacija kukaca, prilagođeno prema Igrc Barčić i Maceljki (2001.). Slika 4. Monitoring rezistentnih populacija repičina sjajnika u 13 europskih zemljama (2014.) (Izvor: IRAC, 2017.). Izvori slika citiraju se prema istim pravilima kao i citiranja teksta te se navode u popisu literature.

Autori odgovaraju za sadržaj rada odnosno priloga – slika.

Treba rabiti mjerne jedinice u skladu s Međunarodnim sustavom (SI). Radovi se recenziraju i lektoriraju.

Tekst članaka šalje se na E-mail adresu glavne urednice ([rbazok@agr.hr](mailto:rbazok@agr.hr)) i tehničke urednice ([dlemic@agr.hr](mailto:dlemic@agr.hr))

Rukopisi koji nisu napisani prema uputama bit će vraćeni autoru na doradu.

Glavna urednica  
prof. dr. sc. Renata Bažok



 **HERBOS<sup>®</sup>**

**BLAGOSLOVLJEN BOŽIĆ  
I USPJEŠNA NOVA GODINA!**

