

GLASILO BILJNE ZAŠTITE

GODINA XVII

STUDENI - PROSINAC

BROJ 6

Mladen ŠIMALA¹, Maja PINTAR¹, Tatjana MASTEN MILEK¹, Vjekoslav MARKOTIĆ¹, Željana BJELJA²

¹ Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja, Zagreb

² Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

mladen.simala@hcphs.hr

REZULTATI PROGRAMA POSEBNOG NADZORA KARANTENSKIH VRSTA TRIPSA IZ RODA *Scirtothrips* Shull, 1909 NA AGRUMIMA U HRVATSKOJ

SAŽETAK

Scirtothrips aurantii Faure, 1929, *Scirtothrips citri* (Moulton, 1909) i *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 polifagne su karantenske vrste tripsa. Odrasli razvojni stadiji i ličinke hrane se na agrumima sisanjem biljnih sokova na mladim listovima i plodovima, a starije lišće i plodove ne napadaju. Simptomi karakteristični za napad tripsa iz roda *Scirtothrips* Shull, 1909 na agrumima jesu srebrolikost lista, rubno zadebljanje i uvijanje mladih listova, tripsov izmet smeđe boje na listovima i plodovima te sivi do crni ožiljci u obliku prstena oko vršnoga dijela ploda. Posljedica jakog napada jesu deformacija plodova i ranije otpadanje listova. Program posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa proveden je tijekom 2015. i 2016. u ukupno 36 nasada agruma na području Zadarske, Šibensko-kninske, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije. Vizualni pregledi i prikupljanje uzoraka tripsa obavljani su od početka cvatnje do početka razvoja ploda (BBCH 55-72) tijekom mjeseca travnja, svibnja i lipnja. Uzorci tripsa prikupljeni su otresanjem grana na bijelu plastičnu podlogu. Tijekom svakog vizualnog pregleda prikupljeni su za laboratorijsku analizu i cvjetovi, odnosno mladi plodovi. Za ekstrakciju primjeraka tripsa u laboratoriju iz uzoraka biljnog materijala primijenjena je modificirana metoda Berlese lijevka. Ukupno su tijekom 2015. i 2016. obavljena 72 vizualna pregleda te je prikupljeno i laboratorijski analizirano 208 uzoraka tripsa. Tripsi su u prikupljenim uzorcima identificirani na osnovi morfoloških karakteristika odraslih ženki, uz pomoć relevantnih ključeva. Niti u jednom prikupljenom uzorku nisu identificirane karantenske vrste *S. aurantii*, *S. citri* i *S. dorsalis*. *Thrips major* Uzel, 1895, *Thrips tabaci* Lindeman, 1889 i *Thrips meridionalis* Priesner, 1926 bile su brojčano najzastupljenije i vrste zabilježene u najvećem broju nasada. Vrste *Dendrothrips phyllireae* (Bagnall, 1927) i *Thrips mediterraneus* Priesner, 1934 i *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916), koji je

važan štetnik agruma na području Mediterana, prvi su put zabilježene u Hrvatskoj.

Ključne riječi: Thysanoptera, *Scirtothrips*, agrumi, poseban nadzor, Hrvatska

UVOD

Rod *Scirtothrips* Shull, 1909 (Thysanoptera: Thripidae) uključuje 112 opisanih vrsta tripsa, proširenih uglavnom u tropskim i subtropskim područjima, od kojih neke imaju gospodarsku važnost (Ng i sur., 2014). Vrste *Scirtothrips aurantii* Faure, 1929, *Scirtothrips citri* (Moulton, 1909) i *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 polifagni su karantenski štetnici. U Europi i EPPO regiji određeni su kao potencijalno važni štetnici, poglavito agruma. Stoga su i regulirani Direktivom Vijeća 2000/29/EC, odnosno Pravilnikom 74/06 kao vrste na Popisu II, Dio A, Odjeljak I, te svrstani na A1 (*S. aurantii*, *S. citri*) i A2 (*S. dorsalis*) EPPO listu. Pojava u područjima sa subtropskom ili mediteranskom klimom upućuje na moguće udomaćenje tih vrsta u nasadima agruma južne Europe i područja Mediterana, uključujući i Hrvatsku. U cilju određivanja statusa u Republici Hrvatskoj, 2015. je započeto i 2016. nastavljeno provođenje programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* u nasadima agruma. Štete na agrumima uzrokuju odrasli razvojni stadiji i ličinke sisanjem biljnih sokova iz epidermalnih i ponekad iz palisadnih stanica mladih listova te ispod čaške mladoga ploda, a starije lišće i plodove ne napadaju. Simptomi karakteristični za napad tripsa *Scirtothrips* spp. na agrumima jesu srebrolikost lista, rubno zadebljanje i uvijanje mladih listova, tripsov izmet smeđe boje na listovima i plodovima te sivi do crni ožiljci u obliku prstena oko vršnoga dijela ploda. Posljedica jakog napada je deformacija plodova i defolijacija (OEPP/EPPO, 2005).

MATERIJALI I METODE

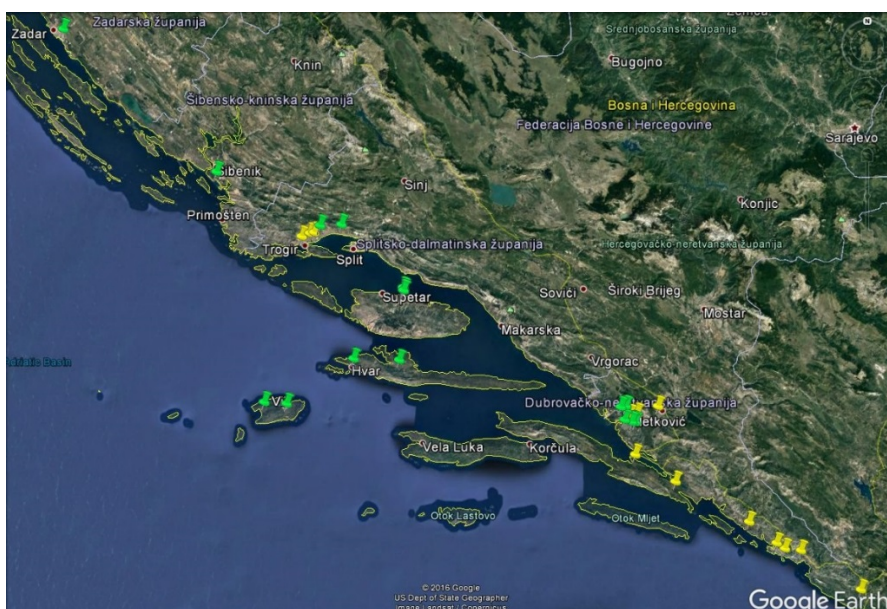
Program posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* proveden je tijekom 2015. i 2016. u nasadima agruma na ukupno 36 lokaliteta u Zadarskoj, Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji. U svakom su nasadu obavljena dva vizualna pregleda u razmaku od dva do tri tjedna, od početka cvatnje do početka razvoja ploda (BBCH 55-72) tijekom mjeseca travnja, svibnja i lipnja. Tijekom oba vizualna pregleda otresane su vanjske grane stabala na kojima su se nalazili mladi listovi i cvjetovi, odnosno mladi plodovi promjera do dva centimetra. Otresanje grana provedeno je na četiri nasuprotna mjesta na stablu. Jedan uzorak bili su primjerci tripsa skupljeni na bijelom plastičnom pladnju (38x28x3 cm) nakon otresanja grana na pet slučajno odabranih stabala u nasadu. Tripsi su pohranjeni u mješavini devet dijelova 60-postotnog etilnog alkohola i jednog

dijela glacijalne octene kiseline u Eppendorf epruvetama (Tekşam i Tunç, 2009) i do laboratorijske analize čuvani na hladnom, u priručnom prenosivom hladnjaku. U prvom vizualnom pregledu za laboratorijsku analizu prikupljeni su i uzorci cvjetova, a u drugom vizualnom pregledu, ovisno o razvojnoj fazi nasada, prikupljeni su također uzorci cvjetova ili plodova. Cvjetovi, odnosno mladi plodovi agruma uzeti su s onih stabala u nasadu koja nisu bila obuhvaćena metodom otresanja grana na taj način da se biljni materijal prikupio na pet slučajno odabranih stabala, pri čemu je na svakom stablu ubrano 10 cvjetova, odnosno plodova. Dakle, jedan uzorak obuhvaćao je ukupno 50 cvjetova ili plodova. Cvjetovi i plodovi agruma prikupljeni tijekom vizualnih pregleda nasada pohranjeni su do laboratorijske analize u plastične vrećice, u koje su stavljani listovi papira za brisanje ruku, da bi adsorbirali suvišnu vlagu. Uzorci su do laboratorijske analize čuvani u hladnjaku. U svakom nasadu, tijekom svakog vizualnog pregleda u 2015. uzet je za laboratorijsku analizu jedan uzorak tripsa otresanjem grana i jedan uzorak cvjetova, odnosno plodova. U 2016. je ukupan broj uzoraka tripsa i biljnog materijala po nasadu povećan na četiri uzorka. Za ekstrakciju primjeraka tripsa u laboratoriju iz prikupljenih uzoraka biljnog materijala primijenjena je sukladno EPPO protokolu PM 7/56(1) (OEPP/EPPO, 2005), modificirana metoda Berlese lijevka (Hollingsworth i sur., 2002). Tom su metodom tripsi u laboratoriju, nakon osam do 12 sati izloženosti utjecaju svjetla žarulje od 42 W, izolirani u 70-postotnom etilnom alkoholu iz uzoraka cvjetova i plodova prikupljenih u nasadima. Prikupljeni uzorci tripsa i cvjetova, odnosno plodova označeni su relevantnim podatcima, što obuhvaća oznaku uzorka, lokalitet, GPS koordinatu i datum uzorkovanja. Vrsta tripsa u prikupljenim uzorcima identificirana je klasičnom mikroskopskom metodom na osnovi morfoloških karakteristika odraslih stadija ženki, s pomoću dijagnostičkih dihotomnih ključeva. Odrasle ženke prikupljene u uzorcima, pripremljene su za izradu trajnih mikroskopskih preparata uz pomoć binokularne lupe Olympus SZX 7, opremljene digitalnom kamerom Olympus LC 20. Postupak preparacije tripsa proveden je modificiranom metodom opisanom od Mound i Kibby (1998). Primjerci tripsa pincetom su iz Eppendorf epruvete premješteni u mliječnu kiselinu u staklenoj epruveti. Sadržaj je zagrijavan 10 minuta u sterilizatoru tipa MS-1 na 90 °C. Tripsi su zatim pincetom preneseni iz epruvete u satno stakalce ispunjeno benzil alkoholom. Nakon jednog sata, preparirani primjerci položeni su dorzoventralno na predmetno stakalce, u nekoliko kapi mješavine kemikalija Canada balsam (dva dijela) i benzil alkohola (jedan dio) te su pokriveni pokrovnim stakalcem. Mikroskopski trajni preparati tripsa, nakon završenoga postupka preparacije i etiketiranja podvrgnuti su procesu sušenja u sterilizatoru oko dva mjeseca na 40 °C. Za determinaciju vrste tripsa u uzorcima dobivenim otresanjem grana i ekstrakcijom iz prikupljenih cvjetova/plodova agruma korišteni su identifikacijski ključevi Mound i sur. (1976), Palmer i sur. (1989), Mound i Kibby (1998), Zur Strassen (2003) i Marullo i De Grazia (2012).

Determinacija tripsa obavljena je korištenjem svjetlosnog mikroskopa Olympus BX 51 (okulari s povećanjem 10x i objektivni s povećanjem 4, 10, 20, 40 i 100x) s digitalnom kamerom Olympus model DP 25. Trajni preparati tripsa pohranjeni su u entomološkoj zbirci HCPHS – Zavoda za zaštitu bilja.

REZULTATI I RASPRAVA

Program posebnog nadzora karantenskih vrsta *S. aurantii*, *S. citri* i *S. dorsalis* proveden je u nasadima agruma tijekom 2015. na 20 lokaliteta u Splitsko-dalmatinskoj i 13 lokaliteta u Dubrovačko-neretvanskoj županiji te tijekom 2016. na devet lokaliteta u Splitsko-dalmatinskoj, na pet lokaliteta u Dubrovačko-neretvanskoj te na po jednom lokalitetu u Zadarskoj i Šibensko-kninskoj županiji (slika 1.).



Slika 1. Lokaliteta na kojima je proveden program posebnog nadzora u 2015. (žute oznake) i 2016. (zelene oznake) (izvor: Google Earth)

Figure 1. Localities where survey was conducted in 2015 (yellow) and 2016 (green) (source: Google Earth)

Mjesta vizualnih pregleda, datumi pregleda i uzimanja uzoraka za laboratorijsku analizu prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Lokaliteti na kojima je program posebnog nadzora proveden 2015. i 2016.

Table 1. Localities where survey was conducted in 2015 and 2016

Godina <i>Year</i>	Županija <i>County</i>	Lokalitet (zemljopisna pozicija) <i>Locality</i> <i>(Geographic position)</i>	Vrsta agruma i površina nasada (ha) <i>Citrus species and plantation area (ha)</i>	Datum vizualnog pregleda i uzimanja uzorka <i>Date of visual inspection and sampling</i>
2015.	Splitsko-dalmatinska <i>Split-Dalmatia</i>	Trogir 1 (N 43°31'45.1" E 16°16'34.5")	<i>C. reticulata</i> (0,5)	18.5. 1.6.
		Trogir 2 (N 43°42'40.5" E 17°58'36.9")	<i>C. reticulata</i> (0,8)	18.5. 1.6.
		Trogir 3 (N 43°31'36.2" E 16°15'31.8")	<i>C. reticulata</i> (0,2)	19.5. 2.6.
		Trogir 4 (N 43°31'36.1" E 16°15'32.8")	<i>C. sinensis</i> (0,06)	19.5. 2.6.
		Seget Donji 1 (N 43°31'3.8" E 16°14'19.4")	<i>C. reticulata</i> (1,0)	18.5. 1.6.
		Seget Donji 2 (N 43°31'2.7" E 16°13'39.9")	<i>C. reticulata</i> , <i>C. sinensis</i> (0,5)	18.5. 2.6.
		Kaštel Štafilić (N 43°31'2.4" E 16°13'39.8")	<i>C. reticulata</i> (0,01)	19.5. 2.6.
	Dubrovačko-neretvanska <i>Dubrovnik-Neretva</i>	Meteriz (N 43°02'30.7" E 17°37'20.7")	<i>C. reticulata</i> (0,3)	13.5. 28.5.
		Prevlaka (N 43°02'30.7" E 17°37'20.8")	<i>C. reticulata</i> (0,1)	13.5. 28.5.
		Jasenska (N 43°01'17.1" E 17°32'24.6")	<i>C. reticulata</i> (0,1)	13.5. 28.5.
		Crepina (N 43°00'59.9" E 17°31'9.0")	<i>C. reticulata</i> (0,2)	13.5. 28.5.
		Brijesta (N 42°54'17.1" E 17°32'0.7")	<i>C. reticulata</i> (0,1)	15.5. 30.5.
		Ston	<i>C. reticulata</i>	15.5.

		(N 42°34'17" E 17°32'0.7")	(0,02)	30.5.
		Orašac (N 42°42'2.3" E 18°00'38.7")	<i>C. reticulata</i> (0,05)	15.5. 29.5.
		Zaton Mali (N 42°38'59.8" E 18°5'2.4")	<i>C. reticulata</i> (0,05)	22.4. 15.5.
		Molunat (N 42°38'59.8" E 18°5'2.4")	<i>C. sinensis</i> (0,05)	13.5. 29.5.
		Zastolje (N 42°30'46.4" E 18°24'43.4")	<i>C. reticulata</i> (0,03)	14.5. 29.5.
		Trsteno (N 42°42'40" E 17°58'37.1")	<i>C. sinensis</i> (0,01)	24.4. 16.5.
		Čibača (N 42°37'39.3" E 18°10'45")	<i>C. reticulata</i> , <i>Poncirus</i> sp. (0,02)	23.4. 14.5.
		Dubrovnik (N 42°49'38.5" E 17°41'24.9")	<i>C. reticulata</i> (0,03)	14.5. 29.5.
2016.	Splitsko-dalmatinska <i>Split-Dalmatia</i>	Žopuže, Vis (N 43°02'28.6" E 16°10'45.2")	<i>C. reticulata</i> , <i>C. sinensis</i> (0,3)	16.5. 30.5.
		Komiža, Vis (N 43°02'40" E 16°05'30.4")	<i>C. sinensis</i> (0,3)	16.5. 30.5.
		Dol, Hvar (N 43°10'11.5" E 16°36'53.2")	<i>C. reticulata</i> (0,02)	17.5. 31.5.
		Hvar, Hvar (N 43°10'19.7" E 16°26'13,5")	<i>C. sinensis</i> , <i>C. limon</i> , <i>C. paradisi</i> (0,01)	17.5. 31.5.
		Postira, Brač (N 43°22'33.2" E 16°37'36.4")	<i>C. reticulata</i> (1,0)	18.5. 1.6.
		Dol 1, Brač (N 43°22'6.8" E 16°37'42.4")	<i>C. reticulata</i> (0,05)	18.5. 1.6.
		Dol 2, Brač (N 43°22'4.9" E 16°37'43.7")	<i>C. sinensis</i> (0,05)	18.5. 1.6.

		Kaštel Kambelovac (N 43°33'10.5" E 16°22'56.09")	<i>C. reticulata</i> , <i>C. sinensis</i> (0,01)	24.5. 8.6.
		Kaštel Štafilić (N 43°32'57" E 16°17'56")	<i>C. reticulata</i> (0,01)	8.6. 16.6.
Dubrovačko- neretvanska <i>Dubrovnik- Neretva</i>		Vidrice 1 (N 42°59'48.1" E 17°32'0.03")	<i>C. reticulata</i> (2,0)	2.6. 15.6.
		Vidrice 2 (N 42°59'50.6" E 17°31'12.6")	<i>C. reticulata</i> (2,0)	2.6. 15.6.
		Trn (N 43°00'12.9" E 17°29'33.1")	<i>C. reticulata</i> (0,02)	2.6. 15.6.
		Banja (N 43°02'33.5" E 17°29'49.4")	<i>C. reticulata</i> (0,01)	2.6. 15.6.
		Rogotin (N 43°02'23.1" E 17°28'38")	<i>C. reticulata</i> (0,1)	2.6. 15.6.
Zadarska <i>Zadar</i>		Gaženica (N 44°05'52.1" E 15°15'40.6")	<i>C. reticulata</i> , <i>C. sinensis</i> , <i>C. limon</i> (0,05)	25.5. 9.6.
Šibensko- kninska <i>Šibenik-Knin</i>		Šibenik N 43°41'49.7" E 15°53'15.6")	<i>C. sinensis</i> , <i>Fortunella</i> <i>japonica</i> (0,01)	24.5. 9.6.

Ukupno su tijekom dvije godine obavljena 72 vizualna pregleda nasada agruma u voćnjacima i na okućnicama srednje i južne Dalmacije na eventualnu prisutnost karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips*. Tijekom 2015. i 2016. ukupno je prikupljeno i laboratorijski analizirano 208 uzoraka tripsa. Niti u jednom prikupljenom uzorku nisu identificirane karantenske vrste *S. aurantii*, *S. citri* i *S. dorsalis* (tablica 2.). Na području Europe i Mediterana zabilježeno je pet vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips*: *S. mangiferae* Priesner, 1932, *S. inermis* Priesner, 1933, *S. canizoi* Titschack, 1964, *S. dignus* Zur Strassen, 1986 i *S. bournieri* Berzosa & Cano, 1990. Samo je vrsta *S. inermis* važan štetnik agruma u Španjolskoj (OEPP/EPPO, 2005). U Hrvatskoj do sada nije nađena niti jedna vrsta iz roda *Scirtothrips* (Raspudić i sur., 2003; Šimala i Masten, 2008).

Tablica 2. Rezultati programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* na agrumima 2015.-2016.

Table 2. The results of a survey of quarantine thrips species from genus *Scirtothrips* on citrus 2015-2016

Godina Year	Broj županija Number of counties	Broj lokaliteta Number of localities	Broj vizualnih pregleda Number of visual inspections	Broj uzoraka tripsa (otresanje grana/Berlese lijevak) Number of thrips samples (Beating of branches/Berlese funnel)	Broj uzoraka pozitivnih na <i>Scirtothrips</i> spp. Number of samples positive on <i>Scirtothrips</i> spp.
2015.	2	20	40	80 (40/40)	0
2016.	4	16	32	128 (64/64)	0
Ukupno Total	4	36	72	208 (104/104)	0

Laboratorijskom analizom u prikupljenim uzorcima tijekom 2015. i 2016. mikroskopski je identificirano ukupno 29 vrsta tripsa, a 23 odrasla primjerka, zbog manjkavosti morfoloških karakteristika potrebnih za identifikaciju do razine vrste, determinirana su do roda *Thrips* Linnaeus, 1758, odnosno *Haplothrips* Amyot & Serville, 1843 (tablica 3.).

Tablica 3. Rezultati determinacije tripsa u uzorcima agruma prikupljenih u 2015. i 2016.

Table 3. Results of identification of thrips from samples collected in citrus in 2015 and 2016

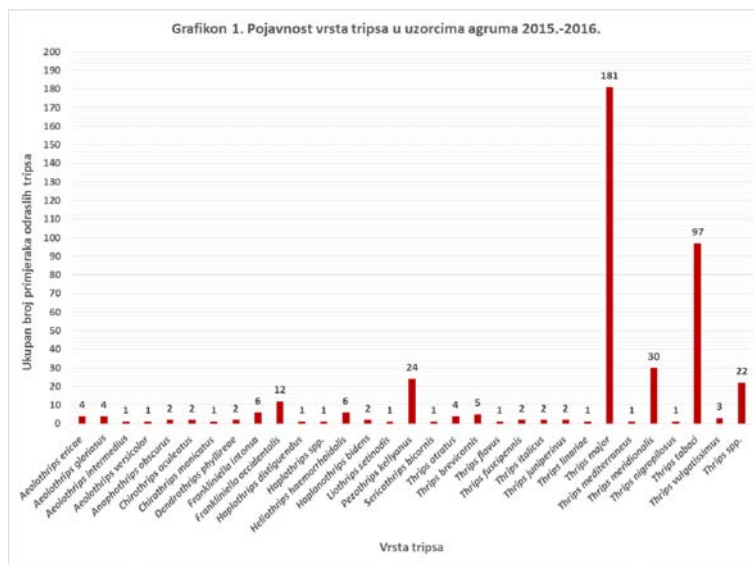
Godina Year	Županija County	Lokalitet Locality	Vrsta tripsa i ukupan broj primjeraka u 2 (4*) uzorka Thrips species and total number of specimen in 2 (4*) samples	
			Metoda otresanja grana Beating of branches method	Metoda Berlese lijevak Berlese funnel method
2015.	Splitsko-dalmatinska Split-Dalmatia	Trogir 1	<i>Haplothrips distiguendus</i> 1♀, <i>Sericothrips bicornis</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀	Thysanoptera 6 ličinki
		Trogir 2	<i>Aeolothrips ericae</i> 1♀, <i>Thrips atratus</i> 1♀, <i>Thrips</i> spp. 1♂, <i>Thrips tabaci</i> 2♀	Thysanoptera 5 ličinki

		Trogir 3	<i>Chirothrips aculeatus</i> 1♀, <i>Dendrothrips phyllireae</i> 1♀, <i>Thrips meridionalis</i> 1♀, Thysanoptera 2 ličinke	<i>Thrips major</i> 1♀, Thysanoptera 30 ličinki
		Trogir 4	<i>Thrips major</i> 3♀, Thysanoptera 2 ličinke	0
		Seget Donji 1	<i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 6 ličinki	<i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 4 ličinke
		Seget Donji 2	<i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 1♀, <i>Thrips meridionalis</i> 2♀, <i>Thrips</i> spp. 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 2♀, Thysanoptera 2 ličinke	Thysanoptera 16 ličinki
		Kaštel Štafilić	0	Thysanoptera 2 ličinke
	Dubrovačko-neretvanska Dubrovnik-Neretva	Meteriz	<i>Frankliniella intonsa</i> 4♀, <i>Thrips major</i> 28♀, <i>Thrips meridionalis</i> 6♀, <i>Thrips</i> spp. 10♂, <i>Thrips tabaci</i> 5♀, Thysanoptera 3 ličinke	<i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 4 ličinke
		Prevlaka	<i>Thrips fuscipennis</i> 1♀, <i>Thrips juniperinus</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 35♀, <i>Thrips meridionalis</i> 4♀, <i>Thrips tabaci</i> 3♀, 1♂	Thysanoptera 5 ličinki
		Jasenska	<i>Thrips major</i> 7♀, <i>Thrips</i> spp. 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀	<i>Thrips</i> spp. 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 2 ličinke
		Crepina	<i>Dendrothrips phyllireae</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 7♀, <i>Thrips meridionalis</i> 1♀, <i>Thrips</i> spp. 1♀	Thysanoptera 1 ličinka
		Brijesta	<i>Frankliniella intonsa</i> 2♀, <i>Thrips atratus</i> 2♀, <i>Thrips brevicornis</i> 2♀, <i>Thrips major</i> 10♀, <i>Thrips tabaci</i> 2♀	<i>Thrips tabaci</i> 2♀
	Ston	<i>Thrips major</i> 11♀, <i>Thrips meridionalis</i> 2♀, <i>Thrips tabaci</i> 9♀, Thysanoptera 1 ličinka	<i>Thrips major</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 2♀, 2♂	
	Orašac	<i>Thrips brevicornis</i> 1♀, <i>Thrips juniperinus</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 2♀	<i>Thrips tabaci</i> 3♀	
	Zaton Mali	<i>Aeolothrips ericae</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 3♀, <i>Thrips</i> spp. 1♂, <i>Thrips tabaci</i>	<i>Thrips flavus</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀	

			1♀,2♂	
		Molunat	<i>Aeolothrips ericae</i> 1♀, <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> 5♀, <i>Thrips brevicornis</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 13♀, <i>Thrips</i> spp. 2♂, <i>Thrips tabaci</i> 10♀, <i>Thrips vulgatissimus</i> 1♀	Thysanoptera 1 ličinka
		Zastolje	<i>Thrips major</i> 2♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀,1♂	Thysanoptera 2 ličinke
		Trsteno	<i>Frankliniella occidentalis</i> 7♀, <i>Thrips major</i> 19♀, <i>Thrips meridionalis</i> 3♀, <i>Thrips tabaci</i> 8♀,2♂	<i>Thrips major</i> 2♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♂, Thysanoptera 2 ličinke
		Čibača	<i>Aeolothrips ericae</i> 1♀, <i>Aeolothrips intermedius</i> 1♀, <i>Anaphothrips obscurus</i> 2♀, <i>Chirothrips manicatus</i> 1♀, <i>Thrips atratus</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 11♀, <i>Thrips</i> spp. 2♀, <i>Thrips tabaci</i> 4♀, <i>Thrips vulgatissimus</i> 1♀	<i>Thrips major</i> 2♀, <i>Thrips tabaci</i> 2♀, Thysanoptera 8 ličinki
		Dubrovnik	<i>Chirothrips aculeatus</i> 1♀, <i>Thrips brevicornis</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 1♀, <i>Thrips meridionalis</i> 11♀, <i>Thrips nigropilosus</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 4♀	<i>Thrips tabaci</i> 2♀, Thysanoptera 8 ličinki
2016.*	Splitsko-dalmatinska Split-Dalmatia	Žopuže, Vis	<i>Aeolothrips gloriosus</i> 4♀, <i>Thrips italicus</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 5♀, <i>Thrips tabaci</i> 3♀, Thysanoptera 2 ličinke	<i>Thrips major</i> 2♀, <i>Thrips</i> spp. 1♀
		Komiža, Vis	<i>Frankliniella occidentalis</i> 1♀	<i>Pezothrips kellyanus</i> 4♀, Thysanoptera 7 ličinki
		Dol, Hvar	<i>Thrips linariae</i> 1♀, <i>Thrips major</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 3 ličinka	<i>Thrips tabaci</i> 1♂, Thysanoptera 11 ličinki
		Hvar, Hvar	<i>Haplothrips</i> spp. 1♀, <i>Pezothrips kellyanus</i> 13♀,3♂, Thysanoptera 3 ličinke	<i>Pezothrips kellyanus</i> 3♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 42 ličinke

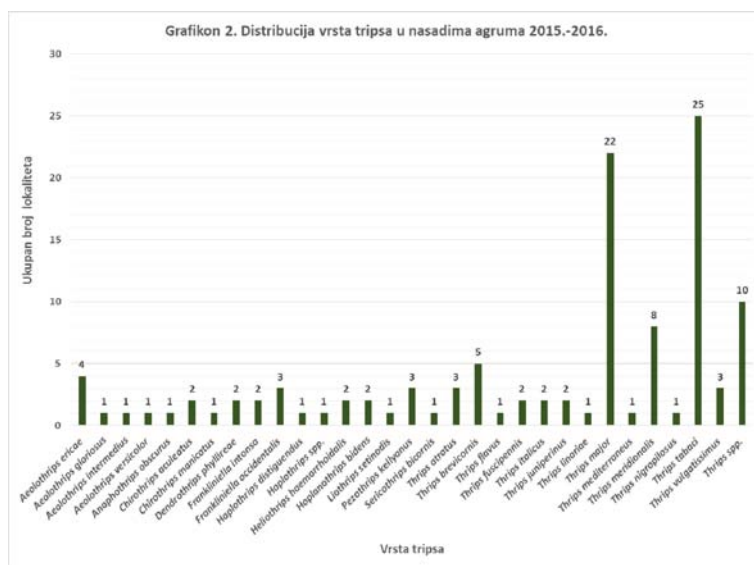
		Postira, Brač	<i>Liothrips setinodis</i> 1♀, <i>Thrips brevicornis</i> 1♀, <i>Thrips mediterraneus</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀	<i>Thrips fuscipennis</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 4 ličinke
		Dol 1, Brač	<i>Thrips italicus</i> 1♀, <i>Thrips vulgatissimus</i> 1♀, Thysanoptera 3 ličinke	<i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 1 ličinka
		Dol 2, Brač	<i>Aeolothrips versicolor</i> 1♀, <i>Hoplandothrips bidens</i> 1♀, Thysanoptera 7 ličinki	<i>Thrips major</i> 1♀, Thysanoptera 13 ličinki
		Kaštel Kambelovac	<i>Hoplandothrips bidens</i> 1♀, Thysanoptera 2 ličinke	<i>Pezothrips kellyanus</i> 1♀, <i>Thrips</i> spp. 1♀, Thysanoptera 5 ličinki
		Kaštel Štafilić	<i>Frankliniella occidentalis</i> 3♀	<i>Frankliniella occidentalis</i> 1♀, Thysanoptera 1 ličinka
	Dubrovačko-neretvanska Dubrovnik-Neretva	Vidrice 1	<i>Thrips tabaci</i> 1♀	0
		Vidrice 2	<i>Thrips major</i> 1♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀	<i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 1 ličinka
		Trn	0	0
		Banja	0	0
		Rogotin	0	0
Zadarska Zadar	Gaženica	<i>Thrips major</i> 3♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀, Thysanoptera 20 ličinki	<i>Thrips tabaci</i> 1♀	
Šibensko-kninska Šibenik-Knin	Šibenik	<i>Thrips major</i> 8♀, <i>Thrips tabaci</i> 1♀	<i>Thrips major</i> 2♀, <i>Thrips tabaci</i> 2♀, Thysanoptera 3 ličinke	

Belaam i Boulahia-Kheder (2012) istražili su faunu tripsa na agrumima u dvije proizvodne regije u Tunisu i zabilježili su 13 vrsta, od kojih tri potencijalno gospodarski važne: *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916), *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) i *Thrips major* Uzel, 1895. U voćnjacima agruma u istočnom mediteranskom dijelu Turske, Nas i sur., (2007) u cvjetovima su odredili osam vrsta tripsa, a vrste *F. occidentalis*, *Thrips meridionalis* Priesner, 1926 i *Thrips tabaci* Lindeman, 1889 bile su najbrojnije. U faunističkim istraživanjima provedenim na agrumima u mediteranskom dijelu Turske, na području Antalye, Tekşam i Tuñç (2009) zabilježili su 36 vrsta tripsa. U tim istraživanjima najzastupljenije vrste bile su: *T. major*, *F. occidentalis*, *T. tabaci*, *T. meridionalis*, *Thrips angusticeps* Uzel, 1895 i *P. kellyanus*. Ti se rezultati podudaraju i s istraživanjima provedenim u Hrvatskoj 2015. i 2016., u kojima su također vrste *T. major*, *T. tabaci*, *T. meridionalis*, *P. kellyanus* i *F. occidentalis* bile brojčano dominantne u prikupljenim uzorcima agruma, a vrsta *T. angusticeps* nije zabilježena. Od ukupno 423 identificirana primjerka tripsa, vrsta *T. major* bila je zastupljena s 42,78 %, *T. tabaci* s 22,93 %, *T. meridionalis* s 7,09 %, *P. kellyanus* s 5,67 %, a vrsta *F. occidentalis* s 2,83 % primjeraka (grafikon 1.).



Grafikon 1. Pojavnost vrsta tripsa u uzorcima agruma 2015.-2016.
Graph 1. Appearance of thrips on citrus 2015-2016

Vrste *T. major*, *T. tabaci* i *T. meridionalis* bile su također najčešće nalažene vrste tripsa u nasadima agruma tijekom 2015. i 2016. (grafikon 2.). Vrsta *T. major* zabilježena je u 61,11 % pregledanih nasada, *T. tabaci* u 69,44 %, a vrsta *T. meridionalis* u 22,22 % nasada.



Grafikon 2. Distribucija vrsta tripsa u nasadima agruma 2015.-2016.
Graph 2. Thrips distribution on citrus 2015 - 2016

T. major (slika 2.) palearktička je polifagna vrsta tripsa koja obitava u cvjetovima mnogih zeljastih i drvenastih biljaka (Zur Strassen, 2003). Štetnik je na jagodi i koštičavom voću, posebice na breskvi (Marullo, 2003). Značajan je štetnik agruma na sjeveru Afrike (Tekşam i Tunç, 2009). *T. tabaci* (slika 3.) kozmopolitska je polifagna vrsta tripsa. U Hrvatskoj je vrlo proširena i štetna na mnogobrojnim poljoprivrednim kulturama. *T. meridionalis* vrsta je proširena u području mediteranskog bazena. Pojavljuje se u cvjetovima brojnih drvenastih biljnih vrsta iz porodice Rosaceae. Često se hrani i na vrstama iz porodice Fabaceae te na mediteranskom grmu *Cistus* spp. (Zur Strassen, 2003). Važan je štetnik breskve, posebice nektarine na čijim plodovima uzrokuje pojavu nekroza, pucanje i gumozu (Marullo, 2003). Marullo i De Grazia (2012) navode 11 vrsta tripsa štetnih na agrumima na području Mediterana, uključujući pet vrsta koje do sada nisu zabilježene ili imaju karantenski status (*Scirtothrips* spp.), ali su potencijalno štetne. Od preostalih šest vrsta, tijekom provedbe istraživanja detektirane su u Hrvatskoj sljedeće štetne vrste agruma: *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833), *F. occidentalis*, *P. kellyanus*, *Thrips flavus* Schrank, 1776 i *T. tabaci*. Navedene vrste tripsa u nasadima agruma nalažene su u niskim populacijama te stoga nisu zabilježeni simptomi napada na listovima i plodovima agruma. Sporadične štete u obliku prstenastih ožiljaka na vrhu ploda koje se pojedinih godina pojavljuju na mandarinama u dolini Neretve, vjerojatno su posljedica napada vrste *T. major*. Ona je u istraživanjima bila dominantna na tom području. Međutim, tu hipotezu trebalo bi znanstveno dokazati. Provedba programa posebnog nadzora rezultirala je prvim nalazom 3 vrste tripsa koje u Hrvatskoj do sada nisu zabilježene. To su: *Dendrothrips phyllireae* (Bagnall, 1927), *Thrips mediterraneus* Priesner, 1934 i *P. kellyanus*. Nalazi vrsta *D. phyllireae* i *T. mediterraneus* imaju samo faunističku važnost, a vrsta *P. kellyanus* je i fitosanitarno važna za uzgoj agruma u Hrvatskoj. *D. phyllireae* vrsta je proširena u Europi, Maroku, Izraelu i Iranu na biljkama iz porodice Oleaceae, osobito na maslini, kalini i zeleniki. Vrsta *T. mediterraneus* zabilježena je u Grčkoj, Španjolskoj, na Siciliji, u Egiptu, Tunisu i Alžiru u cvjetovima različitog drvenastog bilja, uključujući *Cistus* spp., *Olea europea* L., *Retama retam* (L.), *Rhamnus lycioides* L., *Sambucus nigra* L. i *Tamarix* spp. (Zur Strassen, 2003). *P. kellyanus* (slika 4.) vrsta je proširena u zapadnoj Palearktičkoj regiji i Australiji (Tekşam i Tunç, 2009). Polifagna je vrsta tripsa koja živi u cvjetovima biljaka iz mnogobrojnih porodica. Štetnik je agruma, pri čemu preferira limun i naranču (OEPP/EPPO Allert list/deletions, 2006), što je potvrđeno i istraživanjima u Hrvatskoj. Vrsta *P. kellyanus* nađena je 2016. u jednom nasadu naranče, zatim u mješovitom nasadu naranče, limuna i grejpa te u jednom nasadu u kojem su bile posađene naranča i mandarina. Do sada ova vrsta nije zabilježena u monokulturi mandarine.



Slika 2. i 3. Trajni mikroskopski preparat *T. major* (lijevo) i *T. tabaci* (desno) (snimio M. Šimala)

Figure 2. and 3. Permanent microscopic preparation *T. major* (left) and *T. tabaci* (right) (photo M. Šimala)



Slika 4. Trajni mikroskopski preparat *P. kellyanus* (snimio M. Šimala)

Figure 4. Permanent microscopic preparation *P. kellyanus* (photo M. Šimala)

ZAKLJUČAK

Provedba programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* u nasadima agruma na ukupno 36 lokaliteta u Zadarskoj, Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji tijekom 2015. i 2016. nije rezultirala pozitivnim nalazom. Laboratorijskom analizom u ukupno 208 prikupljenih uzoraka identificirano je 29 vrsta tripsa. *T. major*, *T. tabaci* i *T. meridionalis* bile su brojčano najzastupljenije i vrste zabilježene u najvećem broju nasada. Vrste *D. phyllireae* i *T. mediterraneus*, kao i *P. kellyanus*, koji je važan štetnik agruma na području Mediterana, prvi su put zabilježene u Hrvatskoj.

ZAHVALA

Autori članka zahvaljuju se kolegicama i kolegama iz Savjetodavne službe Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije na tehničkoj i kolegijalnoj pomoći u provođenju programa posebnog nadzora karantenskih vrsta *Scirtothrips* spp. u nasadima agruma tijekom 2015. i 2016.

THE RESULTS OF A SURVEY OF QUARANTINE THRIPS SPECIES FROM GENUS *Scirtothrips* Shull, 1909 ON CITRUS IN CROATIA

SUMMARY

Scirtothrips aurantii Faure, 1929, *Scirtothrips citri* (Moulton, 1909) and *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 are quarantine polyphagous thrips species. Adults and thrips larvae feed on young leaves and fruits of citrus, but not on mature leaves and fruits. Symptoms of feeding range from silvering of the leaf surface, thickening of the leaf edge and curling of the leaves to brown frass markings on the leaves and fruits and grey to black markings on fruits, often forming a ring around the apex. The consequences of heavy infestation are fruit deformation and premature defoliation. A survey of quarantine thrips species was conducted in 2015 and 2016 in 36 citrus plantations in Zadar, Šibenik-Knin, Split-Dalmatia and Dubrovnik-Neretva counties. Visual inspections and thrips sampling were conducted during flowering and at the beginning of fruit development (BBCH 55-72) in April, May and June. Thrips were collected by beating of citrus branches on a white plastic tray. Also, citrus flowers and young fruits were collected during visual inspections on each site for subsequent laboratory analysis. Modified Berlese funnels method was used for extraction of thrips from samples of plant material in laboratory conditions. Altogether 72 visual inspections were carried out and 208 samples of thrips were collected for species identification. Thrips from collected samples were identified to the species level on the basis of morphological characters of adult females, using the classical identification method according to relevant morphological keys. Quarantine species *S. aurantii*, *S. citri* and *S. dorsalis* were not determined in any of the analysed samples. The most common and abundant thrips species were *Thrips major* Uzel, 1895, *Thrips tabaci* Lindeman, 1889 and *Thrips meridionalis* Priesner, 1926. Species *Dendrothrips phyllireae* (Bagnall, 1927) and *Thrips mediterraneus* Priesner, 1934, as well as *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916) as an important citrus pest in the Mediterranean region, were recorded for the first time in Croatia.

Key words: Thysanoptera, *Scirtothrips*, citrus, survey, Croatia

LITERATURA

Belaam, I., Boulahia-Kheder, S. (2012). Inventory of thrips species in citrus orchards and assessment of scarring fruits in two citrus-producing regions of Tunisia. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 7, 43-51.

Hollingsworth, R. G., Sewake, K. T., Armstrong, J. W. (2002). Scouting Methods for Detection of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Dendrobium Orchids in Hawaii. *Environ. Entomol.* 31 (3), 523-532.

Marullo, R. (2003). Conoscere i Tisanotteri. Guida al riconoscimento delle specie dannose alle colture agrarie. Edagricole-Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE Edagricole S.r.l., Bolobna, 75.

Marullo, R., De Grazia, A. (2012). Thripidae. Integrated Control of Citrus Pests in the Mediterranean Region, Chapter 7, 109-118.

Mound, L. A., Morison, G. D., Pitkin, B. R., Palmer, J. M. (1976). Handbook for the identification of British insects: Thysanoptera. *Royal entom. soc. London*, 1 (11), 79.

Mound, L. A., Kibby, G. (1998). Thysanoptera. An Identification Guide. 2nd edition. Wallingford, UK, CAB International, 70.

Nas, S., Atakan, E., Elekçioğlu, N. (2007). Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında bulunan Thysanoptera türleri. *Türk. Entomol. Derg.*, 31(4), 307-316.

Ng, Y. F., Mound, L. A., Azidah, A. A. (2014). The genus *Scirtothrips* (Thysanoptera: Thripidae) in Malaysia, with four new species and comments on *Biltothrips*, a related genus. *Zootaxa*, 3856(2), 253-266.

OEPP/EPPO (2005). Diagnostics *Scirtothrips aurantii*, *Scirtothrips citri*, *Scirtothrips dorsalis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 35, 353-356.

Palmer, J. M., Mound, L. A., Heaume, G. J. (1989). CIE Guides to insects of importance to man: 2. Thysanoptera. CAB International Inst. Entom., British Museum Natural History, 73.

Raspudić, E., Ivezić, M., Jenser, G. (2003). Check list on Thysanoptera in Croatia. *Entomol. Croat.*, 7(1-2), 35-41.

Šimala, M., Masten Milek, T. (2008). Thysanoptera species recorded in greenhouses in Croatia from 2003-2006. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43(2), 373-383.

Tekşam, İ., Tunç, İ. (2009). An analysis of Thysanoptera associated with citrus flowers in Antalya, Turkey: Composition, distribution, abundance and pest status of species. *Appl. Entomol. Zool.*, 44(3), 455-464.

Zur Strassen, R. (2003). Die terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeer-Gebietes. Goecke & Evers, Keltern, Deutschland: 277, dostupno na: https://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/deletions.htm (pristupljeno: 3.3.2017.)

Znanstveni rad