

Mladen ŠIMALA, Maja PINTAR

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb
mladen.simala@haphi.hr

NARANČIN TRNOVITI ŠTITASTI MOLJAC – KAKO SPRIJEČITI ŠIRENJE?

SAŽETAK

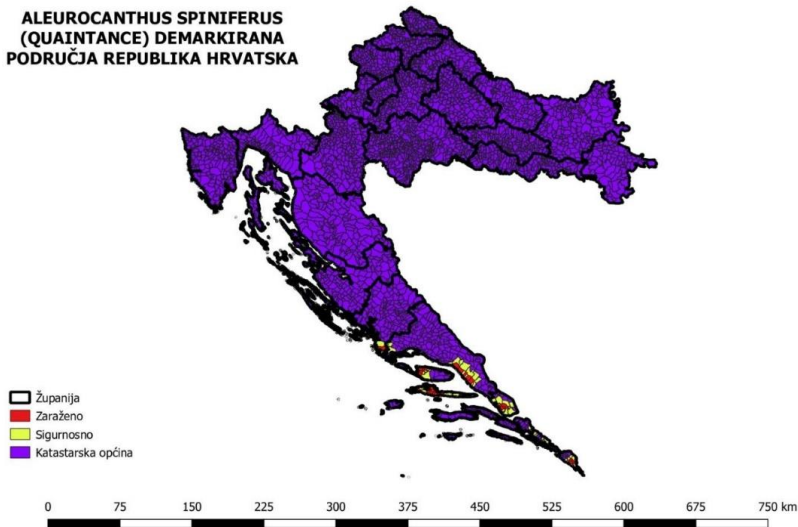
Narančin trnoviti štitasti moljac znanstvenog imena *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903.) (Hemiptera: Aleyrodidae: Aleyrodinae), polifagni je karantenski štetnik podrijetlom iz jugoistočne Azije. U Europi je prvi put zabilježen 2008. u Italiji. U Hrvatskoj je štetnik prvi put nađen i eradiciran u jednom vrtnom centru u Splitu 2012. Sljedeći nalaz ovog štetnika datira iz 2018., ali taj put iz nasada mandarine i obližnje divlje flore na krajnjem jugu Dubrovačko-neretvanske županije. Sljedećih se godina štetnik nastavio brzo širiti uzduž obale i na otocima na području tri obalne županije (Dubrovačko-neretvanska, Splitsko-dalmatinska i Šibensko-kninska). Posljednja žarišta zaraze otkrivena su 2023. u Primorsko-goranskoj županiji na otoku Krku i u dolini Neretve, za Hrvatsku najvažnijem uzgojnom području agruma. Zbog izrazite polifagnosti, dostupnosti brojnih kultiviranih i divljih biljaka domaćina te povoljnoj klimi, ta se multivoltina vrsta uspješno aklimatizirala i udomaćila u mediteranskom dijelu Hrvatske. Nakon višegodišnjeg provođenja posebnog nadzora i obuzdavanja širenja, evidentno je kako se zbog niza objektivnih i subjektivnih razloga širenje narančina trnovitog štitastog moljca više ne može spriječiti. Moguće je samo usporiti njegovo daljnje širenje te nastojati svesti populaciju štetnika na kultiviranu bilju u zaraženim područjima ispod praga štetnosti provođenjem niza integriranih mjera zaštite.

Ključne riječi: narančin trnoviti štitasti moljac, širenje, mjere suzbijanja, Hrvatska

UVOD

Narančin trnoviti štitasti moljac [*Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903.)] invazivna je vrsta podrijetlom iz jugoistočne Azije. Prema Provedbenoj uredbi Komisije (EU) 2019/2072, ima status karantenskog štetnog organizma Unije (Prilog II, Dio B). U Europi je štetnik prvi put zabilježen 2008. u Italiji (Porcelli, 2008). Nakon toga je nađen i eradiciran 2012. u Hrvatskoj (Šimala i Masten Milek, 2013.). U Crnoj Gori štetnik je nađen 2013. (Radonjić i sur., 2014.), u Grčkoj 2016. (Kapantaidaki i sur., 2019.), u Albaniji 2019. (Nugnes i sur., 2020.), a u Francuskoj 2023. (EPPO, 2023.). Narančin trnoviti štitasti moljac zabilježen je 2018. na krajnjem jugu Dubrovačkog primorja, u proizvodnom nasadu mandarine u mjestu Vitaljina te na divljoj flori u neposrednoj blizini (Šimala i sur., 2019.). Bio je to prvi nalaz tog karantenskog

štetnika u Hrvatskoj u prirodnom okruženju. Od tada su nove pojave i daljnje širenje zabilježene na mnogim lokalitetima u obalnoj Hrvatskoj i na otocima na području Dubrovačko-neretvanske, Splitsko-dalmatinske, Šibensko-kninske i Primorsko-goranske županije. Sukladno novim nalazima, sukcesivno je revidirana Odluka o određivanju demarkiranih područja u kojima se provode mjere za sprječavanje širenja i suzbijanje narančina trnovitoga štitastog moljca iz 2020. Posljednja je službeno objavljena 2023. (Narodne novine, 2023.). Demarkirano područje obuhvaća zaraženo i sigurnosno područje. Zaraženo područje obuhvaća katastarsku općinu u kojoj je utvrđena prisutnost karantenskog štetnog organizma *A. spiniferus*. Sigurnosno područje je područje širine najmanje 2 km, računajući od granice zaražena područja, a ono obuhvaća više susjednih katastarskih općina koje okružuju zaraženo područje (slika 1).



Slika 1. Proširenost narančina trnovitog štitastog moljca u Hrvatskoj (Izvor: Narodne novine, 2023.)

Figure 1 Distribution of the orange spiny whitefly in Croatia (Narodne novine, 2023)

Vrsta se u svim područjima nalaza na Mediteranu aklimatizirala, udomaćila i proširila na brojnim biljnim domaćinima te posljedično uzrokuje značajne štete, posebice u nasadima agruma. Eradikacija nije bila učinkovita ni u jednoj mediteranskoj državi. Radi se o izrazito polifagnom štetniku koji napada mnogobrojne biljne vrste, a najznačajniji su domaćini biljke iz rodova *Citrus* (agrumi), *Pyrus* (kruške) i *Vitis* (loze). Štete na biljkama uzrokuju odrasli razvojni stadiji i ličinke sisanjem biljnih sokova na naličju listova te izlučivanjem obilne medne rose koja pada na listove i plodove, na kojoj se sekundarno razvijaju gljivice čađavice (slika 2 i 3). Na mandarini štetnik može značajno utjecati i na pomološka te fizikalno-kemijska svojstva ploda (Paladin Soče i sur., 2022.).



Slika 2. i 3. Ličinke narančina trnovitog štitastog moljca na naličju lista naranče (lijevo) te medna rosa i gljivice čađavice na plodu limuna (desno) (snimili: M. Šimala i M. Pintar)

Figure 2 and 3 Orange spiny whitefly larvae on the back side of orange leaf (left) and honeydew and sooty blotch on the lemon fruit (right) photo: M. Šimala and M. Pintar

Ova nova, invazivna vrsta štitastog moljca postala je visok fitosanitarni rizik za mnoge poljoprivredne kulture na području uz Jadran, a posebice za komercijalne nasade agruma u dolini Neretve, gdje je zaraza potvrđena u siječnju 2023. Nakon sustavnog provođenja višegodišnjeg monitoringa, očito je da se širenje narančina trnovitog štitastog moljca na području obalnih županija ne može spriječiti iz niza objektivnih i subjektivnih razloga. Moguće je samo usporiti daljnje širenje te nastojati svesti populaciju štetnika na kultiviranu bilju u zaraženim područjima ispod praga štetnosti. Za postizanje tih ciljeva potrebno je sprječavanje i rano otkrivanje novih unosa vrste u vrtovima i rasadnicima, pravodobna i točna detekcija štetnika na biljkama, provođenje adekvatnih preventivnih i kurativnih fitosanitarnih mjera unutar i izvan demarkiranih područja, kao i dosljedno poštovanje posjednika bilja u zaraženim nasadima i na okućnicama propisanih i naloženih mjera suzbijanja od fitosanitarne inspekcije. Kao i kod mnogih do sada introduciranih invazivnih vrsta štetnika, od kojih su neki postali i gospodarski značajni, proizvođači agruma svoju će proizvodnju morati prilagoditi i uskladiti s globalnim klimatskim promjenama i pojavom novih, egzotičnih štetnih vrsta.

OBJEKTIVNI RAZLOZI ŠIRENJA

Narančin trnoviti štitasti moljac vrlo je polifagan štetnik, zabilježen u svijetu na gotovo stotinu različitih biljnih vrsta iz 37 porodica (EPPO, 2022). U Hrvatskoj je, osim na agrumima, nađen i na vinovoj lozi, nekim voćnim i ukrasnim vrstama te na divljoj flori (Šimala i sur., 2019a). Biljke domaćini određene u nas prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Biljke domaćini narančina trnovitog štitastog moljca zabilježene u Hrvatskoj

Table 1. Host plants of orange spiny whitefly recorded in Croatia.

Biljna porodica	Biljna vrsta
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.
Meliaceae	<i>Melia</i> sp.
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill., <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl., <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>Prunus avium</i> L., <i>Prunus laurocerasus</i> L., <i>Rosa canina</i> L., <i>Rosa</i> sp.
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco, <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck, <i>Citrus aurantium</i> L., <i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch., <i>Vitis vinifera</i> L.

Upravo je visok stupanj polifagnosti i dostupnost mnogobrojnih vrsta biljaka domaćina jedan od primarnih objektivnih razloga uspješna širenja toga štetnika u nova područja Hrvatske. Sposobnost naseljavanja i razvoja vrste na mnogobrojnim kultiviranim i divljim biljnim domaćinima omogućava štetniku sporo, ali sigurno prostorno napredovanje lokalnog karaktera. Divlje biljne vrste, poput pasje ruže, lovora i bršljana, koje su sastavnice divlje mediteranske flore, postale su rezervoar i svojevrsna prenosnica za nove, kontinuirane zaraze poljoprivrednih kultura. Osim toga, neke biljne domaćinske vrste, kao npr. šipak i smokva, često su prisutne kao samonikle biljke na zapuštenim ruderalnim površinama te, budući da nisu obuhvaćene provođenjem mjera suzbijanja štetnika, stalan su izvor zaraze za obližnje kultivirano bilje. Bogatstvo voćnih vrsta domaćina narančina trnovitog štitastog moljca, primarno različitih vrsta agruma, često uzgajanih u mješovitim nasadima na malim površinama na obali i otocima u režimu reducirane agrotehnike i zaštite, optimalno je stanište za razvoj visokih populacija štetnika.

Znanstvena filogenetska istraživanja haplotipova unutar populacija narančina trnovitog štitastog moljca potvrdila su hipotezu da primarna zaraza nasada mandarine na području Konavala potječe od populacija vrste *A. spiniferus* podrijetlom iz obližnjeg prekograničnog crnogorskog područja Herceg Novi (Paladin Soče, 2024.). Blizina konstantnog izvora zaraze u susjednoj Crnoj Gori, kao i činjenica da udaljenost do obližnjih nasada agruma u Konavlima odrasli razvojni stadiji vrlo lako, s pomoću povoljnih zračnih strujanja mogu preletjeti, eradikaciju i sprječavanje širenja štetnika krajnjim jugom Hrvatske čine nemogućim. *A. spiniferus* je multivoltina vrsta, što znači da razvija više generacija tijekom godine (EPPO/CABI, 1997). U klimatskim uvjetima Konavala, eksperimentalnim je istraživanjima određeno da životni ciklus jedne generacije

na mandarinu traje od 40 do 105 dana, odnosno da vrsta može razviti tri poklapajuće generacije tijekom godine, tako da su u nasadu istodobno prisutni svi razvojni stadiji (Paladin Soče, 2024.). Takav biološki ciklus umanjuje učinkovitost mjera suzbijanja i posljedično obuzdavanja širenja štetnika. Prema literaturnim podacima, kemijsko suzbijanje kao mjera zaštite nije se pokazalo u svijetu dovoljno učinkovitim (Cioffi i sur., 2013.). Poznato je kako su alohtone, invazivne vrste daleko štetnije u novim ekosustavima negoli u svojoj postojbini zbog odsutnosti prirodnih neprijatelja u okolišu. To je također jedan od važnih objektivnih razloga nezaustavljiva širenja narančina trnovitog štitastog moljca u Hrvatskoj. Klasičan način biološkog suzbijanja introdukcijom parazitskih osica *Encarsia smithi* (Silvestri, 1926) (Aphelinidae) i *Amitus hesperidum* Silvestri, 1927 (Platygastridae) iz njihove postojbine pokazao se učinkovitim metodom kontrole populacija *A. spiniferus* u Japanu i južnoj Africi (EPPO/CABI, 1997.; Van den Berg i sur., 2000.). Međutim, klasična metoda biološkog suzbijanja u Europi je zabranjena Direktivom Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, pa se kao jedino biološko rješenje nameće augmentativni ili konzervativni program očuvanja, uzgoja, razmnožavanja i ispuštanja autohtonih prirodnih neprijatelja. U Hrvatskoj je u zaraženim nasadima agruma na području Dubrovačko-neretvanske županije zabilježena samo božja ovčica *Clitostethus arcuatus* (Rossi, 1794), koja je specijalizirani predator štitastih moljaca (slika 4 i 5). Ta se Palearktička vrsta hrani jajima i ličinkama prvoga i drugoga stadija štitastog moljca *A. spiniferus* (Cioffi i sur., 2013.; Nugnes i sur., 2020.). Osim preimaginalnim stadijima vrste *A. spiniferus*, hrani se i štitastim moljcem agruma [(*Dialeurodes citri* (Ashmead, 1885)] te vunastim štitastim moljcem [(*Aleurothrix floccosus* (Maskell, 1896)] (Rioja i Ceballos, 2023.).



Slika 4. i 5. Božja ovčica *Clitostethus arcuatus*, odrasli stadij (lijevo) i ličinka (desno) (snimio: M. Šimala)

Figure 4 and 5 Lady bird *Clitostethus arcuatus*, adult (left) and larva (right) (photo: M. Šimala)

Unatoč stabilnoj i brojčano bogatoj populaciji vrste *C. arcuatus* određenoj tijekom faunističkih istraživanja božjih ovčica 2023. u nasadima agruma na području Opuzena i Komina, značajniji individualni učinak ove vrste na brojnost i štetnost narančina trnovitog štitastog moljca za sada se ne očekuje. Razlozi su

visok infektivni potencijal i snažan populacijski pritisak polifagnog karantenskog štetnog organizma *A. spiniferus* zabilježen na mnogim domaćinskim biljnim vrstama u dolini Neretve, uz istodobnu odsutnost drugih vrsta specijaliziranih bioloških agensa.

SUBJEKTIVNI RAZLOZI ŠIRENJA

Needucirani i za problematiku provođenja mjera biljne karantene nezainteresirani posjednici brojnih voćnih i ukrasnih biljnih vrsta domaćina narančina trnovitog štitastog moljca na okućnicama uzduž obale i otoka, temeljni su razlog subjektivne naravi neuspješnog provođenja propisanih obveznih mjera obuzdavanja širenja. Okućnice su vlažna i temperaturno umjerena staništa s velikom bioraznolikošću, umjetno stvorena zalijevanjem i zasjenom bilja i kao takva su optimalan medij za razvoj visokih populacija štitastog moljca. Guste žive ograde od bršljana, bujne pergole petolisne lozice, ruža penjačica ili vinove loze, solitarna stabla različitih ukrasnih i konzumnih varijeteta agruma, grmovi ruža, stabla šipka, smokve ili nešpule na okućnicama imaju isključivo funkciju uljepšavanja okoliša i podizanja kvalitete turističkog smještaja, ali istodobno su biljke domaćini narančina trnovitog štitastog moljca i stalan izvor zaraze. Na tim se površinama kod pozitivnog nalaza karantenskog štetnog organizma poduzima vrlo malo ili ništa, iako na temelju postupanja fitosanitarne inspekcije podliježu režimu obveznog provođenja mjera suzbijanja reguliranoga Odlukom Ministarstva poljoprivrede (NN 107/23). Budući da je osnovna djelatnost posjednika bilja na okućnicama na Jadranu turizam, a ne poljoprivreda, zaraza biljaka karantenskom vrstom štitastog moljca za njih nema fitosanitarni značaj. Tako im prisutnost vrste više smeta kao molestans zbog medne rose koju štetnik, posebice ličinke, obilno izlučuje pa pada s biljaka i onečišćuje inventar, terase i balkone apartmana te parkirane automobile turista. Kako bi se podigla svijest o ozbiljnosti problema te kako bi se informirali i educirali profesionalni i amaterski posjednici bilja, Centar za zaštitu bilja u suradnji s Ministarstvom poljoprivrede i Državnim inspektoratom RH organizirao je i održao niz radionica s temom narančina trnovitog štitastog moljca u Konavlima, dolini Neretve, na Braču i Hvaru. Neočekivano, unatoč aktualnosti problema za proizvođače agruma i iskazanoj zainteresiranosti pojedinih posjednika bilja s aspekta turizma, odaziv je bio vrlo slab, pa i ne čudi intenzitet širenja štetnika obalom. Osim toga, tiskane su i podijeljene brošure, letci i plakati. Promet biljnog materijala preko granice, posebice iz susjednih ili bliskih država u kojima je štetnik također prisutan, od strane neodgovornih i najčešće neinformiranih pojedinaca hobista ili kolekcionara bilja, vrijedi izdvojiti kao posljednji subjektivni razlog za potencijalni novi unos štetnika i njegovo daljnje širenje.

INTERCEPCIJA

Narančin trnoviti štitasti moljac nakon 2018. često je i opetovano nađen tijekom vizualnih pregleda na sadnicama različitih vrsta ukrasnih agruma u premještanju, podrijetlom iz Italije, u vrtnim centrima i rasadnicima u svim obalnim županijama. O svakom pozitivnom nalazu obaviještena je fitosanitarna inspekcija, nakon čega je posjednicima bilja naloženo obvezatno provođenje mjera izolacije zaražena biljnog materijala i mehaničko ili kemijsko suzbijanje štetnika. Takve zaražene sadnice, od kojih su neke vjerojatno i promakle službenim kontrolama te pravodobnoj detekciji, izvor su zaraze poglavito za biljke na okućnicama i u vrtovima, ali potencijalno nakon nekog vremena i za komercijalne nasade agruma. Zaraze zabilježene na okućnicama na Krku, Hvaru, Braču i Visu nedvojbeno su povezane s intercepcijama vrste *A. spiniferus* na biljnom materijalu iz Italije. Put širenja vrste povezan s intercepcijom znanstveno je dokazan genskom analizom populacija s nekih pozitivnih lokaliteta na otocima (Paladin Soče, 2024.). Dakako da su introdukcije štetnika izazvane antropogenim aktivnostima posljedično izazvale njegovu pojavu na novim lokalitetima, pridonijele njegovu širenju te u značajnoj mjeri umanjile učinkovitost provođenja mjera obuzdavanja širenja. Budući da su u određenim vrtnim centrima zabilježene intercepcije karantenskog štetnika u nekoliko navrata, Ministarstvo poljoprivrede o tome je službeno obavijestilo nadležno Ministarstvo u Italiji i ukazalo na problem učestale introdukcije i nužnost poštovanja mjera biljne karantene.

DETEKCIJA

Pravodobna detekcija narančina trnovitog štitastog moljca na biljkama i točna identifikacija vrste temeljni su preduvjet za određivanje prve početne zaraze i provođenje ciljanog suzbijanja te sprječavanje širenja. Rana zaraza na biljkama može se odrediti vizualnim pregledom listova, posebice mladog porasta, na prisutnost poglavito odraslih stadija štetnika. Odraslog kukca praktički je nemoguće pogrešno detektirati, odnosno zamijeniti s nekom drugom vrstom, jer nijedna vrsta štitastog moljca koja napada agrume u Hrvatskoj nema krila tamne boje, već bjelkaste boje s tamnim mrljama ili bez njih (slika 6). Pregledom naličja listova različite starosti moguće je otkriti i preimaginalne stadije, odnosno odložena žučkasta jaja i ličinke crne boje različitih razvojnih stadija. Ni kod detekcije vrste štitastog moljca na agrumima na osnovi ličinke ne bi smjelo doći do pogreške, jer nijedna vrsta koja je zabilježena na agrumima u Hrvatskoj nema kao *A. spiniferus* tamnu, već bjelkasto-žučkastu ličinku (slika 7). Iznimka je vrsta *Aleuroclava aucubae* (Kuwana, 1911), čije su ličinke također crne boje, ali bez bijelih voštanih resa na rubu i bez trnovitih dlaka na leđnoj strani karakterističnih za *A. spiniferus*. Osim toga, prisutnost

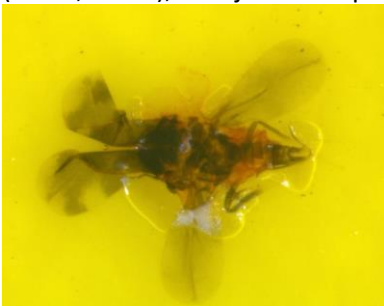
ljepljive medne rose i gljivica čađavica na listovima i plodovima može također upućivati na potencijalnu, ali već poodmaklu zarazu vrstom *A. spiniferus*. Međutim, treba biti oprezan, jer identične neizravne simptome na agrumima mogu uzrokovati i druge vrste štitastih moljaca, ali i lisne uši, štitaste uši ili, potencijalno, lisne buhe.



Slika 6 i 7. Tamni odrasli stadiji narančina trnovitog štitastog moljca i bijeli odrasli stadij vunastog štitastog moljca (lijevo) te crne ličinke narančina trnovitog štitastog moljca i bijele ličinke vunastog štitastog moljca (desno) na listu mandarine (snimila: Maja Pintar)

Figure 6 and 7 The dark adult stages of the orange spiny whitefly and the white adult stage of the woolly whitefly (left) and the black larvae of the orange spiny whitefly and the white larvae of the woolly whitefly (right) on a mandarin leaf (photo: Maja Pintar)

Početnu zarazu moguće je registrirati i preventivnim postavljanjem žutih ljepljivih ploča na biljkama, na koje se hvataju odrasli štitasti moljci (slika 8). Zarazu vrstom *A. spiniferus* može se pouzdano potvrditi jedino mikroskopskom determinacijom na osnovi morfoloških karakteristika ličinki posljednjeg, četvrtog razvojnog stadija u laboratoriju. Zakašnjela detekcija, kada je zaraza biljaka već uznapredovala ili pogrešna identifikacija vrste štetnika, također su neki od razloga neuspjeha obuzdavanja širenja toga karantenskog štetnika u nas. Upravo se to i dogodilo proizvođačima agruma u Italiji koji su narančina trnovitog štitastog moljca zamijenili sa štitastom uši vrste *Parlatoria ziziphi* (Lucas, 1853), što je bilo otprilike dvije godine prije službene objave prvog nalaza vrste *A. spiniferus* u provinciji Lecce.



Slika 8. Odrasli mužjak narančina trnovitog štitastog moljca uhvaćen na žutoj ljepljivoj ploči (snimio: M. Šimala)

Figure 8 Adult male of the orange spiny whitefly caught on the yellow sticky board (photo: M. Šimala)

FITOSANITARNE MJERE

Daljnje širenje narančina trnovitog štitastog moljca unutar zaraženih područja, i u nova nezaražena područja, moguće je usporiti samo provođenjem svih integriranih fitosanitarnih mjera, čiju provedbu propisuje i nadzire fitosanitarna inspekcija, a te mjere uključuju agrotehničke, fizikalne i kemijske mjere zaštite.

Agrotehničke mjere

Stabla agruma treba oštro orezati kako bi se smanjila vlažnost i povisila temperatura zraka unutar krošnje i nasada te poboljšala prozračnost krošnje, što nepovoljno utječe na razvoj i štetnost narančina trnovitog štitastog moljca. Tom se mjerom omogućuju i povoljniji uvjeti za kvalitetniju aplikaciju te posljedično višu učinkovitost primijenjenih insekticida. Na okućnicama je potrebno rezidbom proriјediti i krošnje zaraženih stabala ostalih biljnih vrsta te potencijalnih domaćina štetnog organizma zbog stvaranja manje sjenovitih mjesta, a time i mikroklimata manje pogodna za razvoj štetnika. Orezani zaraženi biljni materijal potrebno je obvezatno spaliti ili zakopati u zemlju.

Fizikalne mjere

Neizostavna fizikalna mjera zaštite nasada agruma od narančina trnovitog štitastog moljca u smislu detekcije i signalizacije napada, kao i smanjenja populacije, uključuje primjenu žutih ljepljivih ploča. Vješanjem žutih ljepljivih ploča u krošnjama napadnutih stabala u što većem broju (preporuka: 1/10 m²) postiže se masovan ulov odraslih stadija te sprječava dolet odraslih štitastih moljaca iz zaraženoga u nezaražene nasade. Žute ljepljive ploče potrebno je zamijeniti novima nakon 30 dana te nastaviti s izmjenom i nadalje tijekom vegetacije (Šimala i Pintar, 2020.).

Kemijske mjere

U Republici su Hrvatskoj za suzbijanje narančina trnovitog štitastog moljca na otvorenom službeno registrirani pripravci navedeni u tablici 2.

Tablica 2. Sredstva registrirana u Hrvatskoj za suzbijanje narančina trnovitog štitastog moljca (*A. spiniferus*) na otvorenom (FIS, 2024).

Table 2. Plant protection products registered for control of orange spiny whitefly (*A. spiniferus*) in the open in Croatia (FIS, 2024)

SZB (a.t.)	Kultura	Količina SZB	Količina vode (l/ha)	Vrijeme primjene	Karenca	Ograničenje
MOVENTO (spirotetramat)	Naranča, limun, mandarina, grejp, limeta, kumkvat, pomelo	0,045-0,075 %	1000-3000	Kod pojave prvih ličinki od početka formiranja ploda do stadija kada su plodovi postigli 80 % veličine (BBCH 71-78)	14 dana	Dopuštene su najviše dvije primjene godišnje s razmakom između tretiranja od najmanje 21 dan. Maksimalno dopuštena količina po jednoj primjeni iznosi 2,25 l/ha.
	Vinova loza (vinske i stolne sorte)	0,075-0,095 %	400-1000	Kod pojave prvih ličinki od početka formiranja bobica do zatvaranja grozda (BBCH 71-79)	14 dana	Dopuštene su najviše dvije primjene godišnje s razmakom između tretiranja od najmanje 14 dana.
PROXIMO (piriproksifen)	Limeta, mandarina, grejp, naranča, limun	0,05-0,075%	1000-1500	Na početku napada štetnika u stadiju ličinki štitastog moljca	30 dana	Dopuštena je jedna primjena sredstva tijekom vegetacije. Najveća dopuštena količina sredstva tijekom vegetacije je 1,125 l/ha.

PREV-GOLD (narančino ulje)	Limeta, mandarina, grejp, naranča, limun, klementina, četrin, bergamot, kinoto, patuljasta naranča (kumkvat)	800 ml/ 100 l vode	Maksimum 1000	Na početku napada štetnika, od početka razvoja izboja do faze kada plodovi dosegnu oko 80 % konačne veličine (BBCH 31-78)	3 dana	Najveća je dopuštena količina sredstva tijekom jedne primjene 8,0 l/ha. Dopuštene su najviše 3 primjene sredstva tijekom vegetacije s najmanjim razmakom od 8 dana između primjena.
	Ukrasno bilje	400-600 ml/100 l vode	800-1000	Na početku napada štetnika	NP	Dopuštene su najviše 3 primjene sredstva tijekom vegetacije s najmanjim razmakom od 7 dana između primjena.
FLIPPER (masne kisljine kalijeve soli)	Limeta, mandarina, grejp, naranča, limun, klementina, bergamot, patuljasta naranča (kumkvat), pomelo	1-2 l/100 l vode	500-1000	Na početku napada štetnika	OVP	U razdoblju od rujna do veljače sredstvo primijeniti najviše dva puta uzastopno. Najveća je dopuštena količina sredstva tijekom jedne primjene 10 l/ha. Dopušteno je najviše 5 primjena sredstva tijekom vegetacije s razmakom od 7 dana između primjena.
		5-10 l/ha	500-2500	Od bubrenja pupova (BBCH 01) do pune zrelosti plodova (BBCH 89)		

	Marelica, breskva, jabuka, kruška, nešpula	5-10 l/ha	500-2000	Od bubrenja pupova (BBCH 01) do sekundarnog opadanja plodića (BBCH 73)		Dopušteno je najviše 5 primjena sredstva tijekom vegetacije s razmakom od 7 dana između primjena. Obvezno je korištenje diza za smanjenje zanošenja od najmanje 30 %.
	Ukrasno bilje	3-10 l/ha	300-1000	Sredstvo se može primijeniti od stadija kotiledona (BBCH 10)	NP	Dopušteno je najviše 5 primjena sredstva tijekom vegetacije s razmakom od 7 dana između primjena.
AZATIN EC (azadiraktin)	Naranča, limun, grejp, mandarina	0,75-1,5 l/ha	1000	Na početku napada štetnika	7 dana	Dopuštene su najviše 3 primjene u vegetaciji uz razmak od 7-10 dana između primjena.
	Cvijeće, ukrasno bilje	1-1,5 l/ha	800-1000	Na početku napada štetnika, kada su ličinke u fazi mlađih razvojnih stadija	NP	Dopušteno je najviše 5 primjena u vegetaciji uz razmak od 7-10 dana između primjena.
NEEMIK TEN (azadiraktin)	Naranča, limun, grejp, mandarina	2-2,6 l/ha	1000-2000	Na početku napada štetnika, kada su ličinke u fazi mlađih razvojnih stadija	7 dana	Dopuštene su najviše 3 primjene u vegetaciji uz razmak od 7-10 dana između primjena.

ZAKLJUČAK

Vrsta *A. spiniferus* samo je jedna od mnogobrojnih invazivnih izvanoeuropskih vrsta tropskog i suptropskog podrijetla koje su antropogenim aktivnostima

unesene u Europu u 21. stoljeću i koje su se zahvaljujući globalnom zatopljenju i promjeni klimatskih prilika prilagodile i udomaćile poglavito na području Mediterana te u odsutnosti prirodnih neprijatelja ubrzo stekle status gospodarskih štetnika.

HOW TO PREVENT THE SPREAD OF ORANGE SPINY WHITEFLY?

SUMMARY

Aleurocanthus spiniferus (Quaintance, 1903) (Hemiptera: Aleyrodidae: Aleyrodinae), commonly known as orange spiny whitefly, is a quarantine polyphagous pest native to south-east Asia. In Europe, *A. spiniferus* was detected for the first time in Italy in 2008. In Croatia, the pest was detected in one garden centre in Split in 2012, and subsequently eradicated, and then again in 2018, but this time it was found in mandarin orchard and on surrounding wild flora in the most southern part of Dubrovnik-Neretva County. In the following years, *A. spiniferus* continued to spread rapidly along the coast and on the islands in the area of three coastal counties (Dubrovnik-Neretva, Split-Dalmatia and Šibenik-Knin). The last outbreaks on the island of Krk in Primorje-Gorski Kotar County and in the most significant Croatian commercial citrus orchards in the Neretva river valley were recorded in 2023. Due to extreme pest polyphagy, availability of numerous cultivated and wild host plants and favourable climate, this multivoltine species has successfully acclimated and established in the Mediterranean part of Croatia. After several years of detection and delimiting surveys, it is evident that the spread of orange spiny whitefly cannot be prevented any more for a number of objective and subjective reasons. It is only possible to slow down further spread and reduce the population of pest on cultivated plants in infected areas below threshold by implementing a series of integrated protection measures.

Key words: orange spiny whitefly, spread, control measures, Croatia

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.

EPPO/CABI (1997.). *Aleurocanthus spiniferus*. In *Quarantine Pests for Europe*, 2nd edn, CAB International, Wallingford, 21-24.

EPPO (2022.). EPPO Standard on Diagnostics PM 7/007 (2) *Aleurocanthus citripedus*, *Aleurocanthus spiniferus*, *Aleurocanthus woglumi*. *EPPO Bulletin* 52, 346-361.

EPPO (2023.). First report of *Aleurocanthus spiniferus* in France. *EPPO Reporting Service* 7, dostupno na: <https://gd.eppo.int/reporting/article-7642> (pristupljeno 21. 3. 2024.)

- FIS** (2024). <https://fis.mps.hr/fis/javna-trazilica-szb/> (pristupljeno 29. 3. 2024.).
- 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.
- Narodne novine** (2023.). Odluka o određivanju demarkiranih područja u kojima se provode mjere za obuzdavanje širenja narančina trnovitoga štitastog moljca – *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance). NN 107/23 dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_09_107_1542.html (pristupljeno 26. 3. 2024.).
- Nugnes F., Laudonia S., Jesu, G., Jansen, M. G. M., Bernardo, U., Porcelli, F.** (2020.). *Aleurocanthus spiniferus* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Some European Countries: Diffusion, Hosts, Molecular Characterization, and Natural Enemies. Insects 11 (1), 42.
- Paladin Soče, I., Mračić Rajić, I., Juran, I., Šimala, M., Gotlin Čuljak, T., Skenderović Babojelić, M.** (2022.). Influence of the quarantine pest *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) (Hemiptera: Aleyrodidae) on pomological and physiochemical properties of *Citrus unshiu*. Applied Ecology and Environmental Research 20 (6), 5183-5196.
- Paladin Soče, I.** (2024.). Životni ciklus i molekularna karakterizacija novog karantenskog štetnika agruma trnovitog štitastog moljca *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) (Hemiptera: Aleyrodidae) u Republici Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Doktorski rad, 164 pp.
- Porcelli, F.** (2008.). First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Homoptera: Aleyrodidae) in Puglia, Southern Italy. EPPO Bulletin 38 (3), 516-518.
- Radonjić, S., Hrnčić, S., Malumphy, C.** (2014.). First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance) (Hemiptera Aleyrodidae) in Montenegro. Redia 97, 141-145.
- Rioja, T. C., Ceballos, R.** (2023.). On a finding of the ladybird *Clitostethus arcuatus* (Coleoptera: Coccinellidae) in citrus orchards infested by *Aleurothrixus floccosus* (Hemiptera: Aleyrodidae) at Pica Oasis and Matilla, Tarapacá Region, Chile. IDESIA 41 (1), 129-132.
- Službeni list Europske unije** (1992.). Direktiva vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore. L 206, 44 pp., dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043> (pristupljeno 26. 3. 2024.).
- Službeni list Europske unije** (2019.). Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072 o utvrđivanju jedinstvenih uvjeta za provedbu Uredbe (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zaštitnih mjera protiv organizama štetnih za bilje te o stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EZ) br. 690/2008 i izmjeni Provedbene uredbe Komisije (EU) 2018/2019. L 319, 279 pp., dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2072> (pristupljeno 21. 3. 2024.).
- Šimala, M., Masten Milek, T.** (2013.). First record of the orange spiny whitefly, *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) in Croatia. Zbornik predavanj in referatov 11. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo (in okroglo mize o zmanjšanju tveganja zaradi rabe FFS v okviru projekta CropSustain), Bled, 5.-6. Marec 2013, 354-358.
- Šimala, M., Pintar, M., Kajić, Z., Masten Milek, T.** (2019.). Prvi nalaz narančinog trnovitog štitastog moljca u proizvodnom nasadu agruma u RH. Zbornik sažetaka 63. seminara biljne zaštite, Opatija, 5.-8.2.2019., 64-65.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V., Kajić, Z., Kotlar, A., Paladin, I. (2019a). Narančin trnoviti štitasti moljac – opasan invazivni štetnik. Glasilo biljne zaštite 19 (6), 640-648.

Šimala, M., Pintar, M. (2020.). Karantenski štetni organizam *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) u Hrvatskoj. Brošura, Ministarstvo poljoprivrede RH, 23 pp.

Van Den Berg, M. A., Hoppner, G., Greenland, J. (2000.). An Economic Study of the Biological Control of the Spiny Blackfly, *Aleurocanthus spiniferus* (Hemiptera: Aleyrodidae), in a Citrus Orchard in Swaziland. Biocontrol Science and Technology 10, 27-32.

pregledni rad