

GLASILO BILJNE ZAŠTITE

GODINA XVII

TRAVANJ - SVIBANJ

BROJ 3

Milorad ŠUBIĆ

Savjetodavna služba, Podružnica Međimurske županije, Čakovec
 milorad.subic@savjetodavna.hr

, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to

ISKUSTVA U OGRANICENJA OSIMJERENOG KEMIJSKOG SUZBIJANJA KALIFORNIJSKE ŠTITASTE UŠI (*Diaspidiotus perniciosus* Comstock, 1881) U SUVREMENIM NASADIMA JABUKA

SAŽETAK

U Međimurju smo tijekom 2015. i 2016. u tri nasada jabuka pokrivenih mrežom protiv tuče lokalno provjeravali učinkovitost različitih djelatnih tvari (*mineralno ulje, di-1-p-menten, klorpirifos-etil, fosmet, piriproksifen, tiaklopid, alfa-cipermetrin, lambda-cihalotrin, esfenvalerat, imidaklopid, spirotetramat*) primijenjenih na prezimljujuću i prvu generaciju kalifornijske štitaste uši. Učinkovitost je provjerena brojanjem živih i mrtvih ženki ispod štitića skupljenih s napadnute kore, a pregledane ih s pomoću stereo-binokularne lupe „Zeiss Stemi 2000-C“ (povećanje 20-25x). Bez obzira na izbor insekticida, istraživanja u prvoj sezoni pokazala su da je učinkovito kemijsko suzbijanje kalifornijske štitaste uši moguće povećanim utroškom škropiva (750-900 lit./3000 sadnica/ha). Temeljem rezultata pokusa za vlasnike nasada gdje se lokalno pojavljuju prvi napadi kalifornijske štitaste uši razvijena je strategija usmjerenih aplikacija prema razvojnom stadiju jabuka i štetnika, a sukladno članku 6. „Pravilnika o mjerama za sprječavanje širenja i suzbijanja kalifornijske štitaste uši – *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.“ (NN 17/2009). Ovisno o razvojnom stadiju jabuka i praćenju štetnika različite se djelatne tvari preporučuju za tretiranje prezimljujuće populacije te za suzbijanje mužjaka i pokretnih ličinki prve generacije.

Ključne riječi: kalifornijska štitasta uš, *Diaspidiotus perniciosus*, kemijsko suzbijanje.

UVOD

Početakom 1930-tih godina kalifornijska štitasta uš proširila se većinom hrvatskih voćarskih područja (osim nekih dijelova jadranske obale), a već nakon Drugog svjetskog rata u nekim je krajevima zabilježeno sušenje tisuće stabala voćaka zbog njezina prekomjernog množenja (npr. u Međimurju). Najviše su

tada bili napadnuti jabuka, kruška, crveni i bijeli ribiz, glog te japanska dunja (Kovačević, 1960). Podizanjem novih jabučnih nasada niskih stablašica i redovitim suzbijanjem tehnoloških štetnika tijekom vegetacije, od sredine 1970-tih godina važnost i štetnost kalifornijske štitaste uši u hrvatskim voćnjacima opada (Ciglar, 1998; Maceljski, 1999). Petogodišnja faunistička istraživanja (2005.-2009.) potvrdila su spoznaju da kalifornijska štitasta uš više nije prisutna onoliko koliko je opisana u literaturi nakon Drugog svjetskog rata, a možemo je lako zamijeniti sa drugim štitastim ušima (Masten Milek i Šimala, 2009). Ipak, zbog globalnih klimatskih promjena, postavljanja mreža protiv tuče i povlačenja s tržišta tijekom razdoblja 2001.-2009. nekad vrlo učinkovitih pripravaka za suzbijanje štitastih uši u voćarstvu (npr. *paration*, *kvinalfos* i *metidation* u kombinaciji s mineralnim uljem, *endosulfan*, *diazinon*) kalifornijska štitasta uš nakon 2010. ponovno postaje ozbiljan ekonomski i karantenski problem. Širenje tržno popularnih sorata jabuka (npr. *Braeburn*, *Cripps Pink*, novijih klonova sorte Gala, *Jonagold*, *Crveni delišes* s naglašenom crvenom bojom plodova) uzgajanih na slabo bujnoj vegetativnoj podlozi *M9* još više "pojačava" štetnost kalifornijske štitaste uši jer je na osjetljivim sortama uzgajanim u gustoj sadnji s tankim deblm potrebno samo dvije sezone od prve pojave štetnika do potpunog sušenja voćaka (Keserović i sur., 2014).

Tablica 1. Najvažniji razlozi porasta populacije kalifornijske štitaste uši u voćnim nasadima tijekom posljednjih nekoliko sezona (naročito nakon 2010. godine):

Globalne klimatske promjene sa sve toplijim i sparnim ljetnim mjesecima izravno utječu na moguće povećanje broja generacija štitastih uši tijekom jedne sezone (ovisno o meteorološkim uvjetima kalifornijska štitasta uš tijekom godine razvija 2 do 6 pokoljenja).
Ukidanje i povlačenje s hrvatskog tržišta kemijskih sredstva što sadrže aktivne tvari koje nisu uvrštene na listu Aneksa I Direktive 91/414 EEC, a prethodno su vrlo učinkovito suzbijala kalifornijsku štitastu uš (npr. <i>diazinon</i> , <i>endosulfan</i> , uljna organofosforna sredstva).
Prenošenje štetnika zaraženim sadnim materijalom.
Širenje u proizvodnji nekih vrlo osjetljivih sorti jabuka na napad kalifornijske štitaste uši (npr. <i>Braeburn</i> , novi klonovi <i>Crvenog delišesa</i> , <i>Gale</i> i <i>Jonagolda</i>) i pokrivanje nasada mrežom protiv tuče znatno se pogoduje njihovom množenju (zbog povišene vlažnosti zraka).
U intenzivnom uzgoju jabuka guste sadnje na slabo bujnim podlogama, gdje su stabla u promjeru relativno tanka, kalifornijska štitasta uš najvažniji je štetni kukac jer "ubacivanjem" toksina uzrokuje sušenje osjetljivih sorata već iduće sezone!
Suvremeni uređaji za aplikaciju sredstva za zaštitu bilja s dodatnom opremom radi produktivnosti troše sve manje škropiva na jedinicu površine, a štitaste se uši mogu kvalitetno suzbijati samo povećanim utroškom vode (250-500 lit./m visine krošnje/ha).

Sukladno Europskoj direktivi 2006/91/EC za kontrolu kalifornijske štitaste uši u našoj je zemlji stupio na snagu "Pravilnik o mjerama za sprječavanje širenja i suzbijanja kalifornijske štitaste uši – *Quadraspidiotus perniciosus* Comst." (NN 17/2009). U prvim godinama provedbe tog *Pravilnika* zabilježeni su problemi u suzbijanju kalifornijske štitaste uši zbog malog broja registriranih sredstva za zaštitu bilja, zbog krivog vremena tretiranja i zbog ne provođenja kontinuiranog praćenja (Masten Milek i sur., 2012). Prema rješenju nadležnog inspektora u istočnom dijelu Međimurja početkom 2014. godine iskrčeno je i uništeno 30.000 stabala jabuka u suvremenom nasadu pokrivenom mrežom protiv tuče zbog širenja napada kalifornijskom štitastom uši. Stoga smo tijekom dvogodišnjeg razdoblja (2015. i 2016.) na tri lokaliteta u Međimurju u suvremenim plantažnim nasadima jabuka guste sadnje (3000 sadnica/ha) provodili lokalno i usmjereno kemijsko suzbijanje kalifornijske štitaste uši uz praćenje mortaliteta ženki i ocjenu učinkovitosti.



Slike 1. 2. i 3. Izgled napadnutih plodova jabuke (lijevo), crvenkasti pigment uočljiv ispod kore osjetljive sorte Braeburn (u sredini) i sušenje čitavih stabla jabuke u suvremenom nasadu zbog širenja kalifornijske štitaste uši (desno). (snimio M. Šubić)

Početni napad kalifornijskom štitastom uši redovito se teško uočava jer su štitovi smješteni u pukotinama kore, u račvama grana, uz pupove ili na osnovi lisnih peteljki. Množenjem se jedinke brzo prošire na granama, deblu i plodovima. Za jakih napada stabla su višeslojno pokrivena štitovima starijih ili već odumrlih štitastih uši. U tom slučaju ličinke prvog razvojnog stadija zabadaju rilo kroz te naslage ili traže slobodno mjesto za ishranu ispod već praznih štitova ranije odumrlih jedinki. Tako se stvaraju naslage štitastih uši koje ne samo da iscrpljuju biljku sišući biljne sokove nego i guše formirajući čitave slojeve poput krasti. Struganjem tih naslaga od više slojeva štitova otkidaju se čitave hrpe nalik peruti. Od takvog napada suši se krošnja od gornjih etaže prema donjim etažama. Ishrana kalifornijske štitaste uši uzrokuje kržljanje izdanaka i pucanje kore, što naknadno uzrokuje i razvoj nekih bolesti, npr. raka kore (*Neonectria* - *Nectria*). Na jabučastim voćkama napad se vrlo lako može uočiti i po crvenoj boji koja se pojavljuje oko mjesta uboda zbog

prekomjerne tvorbe antocijana (slika 1 i 2). Rani napad na plodovima uzrokuje njihovo kržljanje i deformaciju. Kasni napad na već razvijenim plodovima umanjuje njihovu tržišnu vrijednost jer su to ujedno sanitarno neispravni plodovi. Iako se prema opisanim znakovima napada jabuka vrlo lako može posumnjati na napad kalifornijske štitaste uši, jedina pouzdana determinacija te vrste moguća je detaljnom mikroskopskom analizom morfoloških karakteristika odrasle ženke. Na kraju zatka, na rubu tzv. pigidijuma ova uš ima karakteristične zupce i čekinje, po kojima se jasno razlikuje od drugih vrsta sličnih štitastih uši (npr. *Diaspidiotus ostreaformis* i *Epidiaspis leperii*) (Masten Milek i Šimala, 2009). Štit je ženke okrugao, promjera oko 2 mm, s karakterističnim krugovima, a postoje i jajoliki produženi štitovi koji pripadaju mužjacima. Tijelo ženke nalazi se ispod štita, žute je boje, okruglog do jajolikog oblika. Odrasla ženka nema noge niti oči, ticala su joj zakržljala, a segmentacija se raspoznaje samo na stražnjem dijelu tijela. Mužjak je žuto-narančaste boje, ima dobro razvijena tri para nogu, ticala s osjetnim dlačicama, jednostavne crvene oči i jedan par krila. Mužjak nema usnog ustroja, a rilce ženke je vrlo dugačko. Prezimljavaju kao ličinke L1 ili L2 ispod tamno-sivog štita na kori osjetljivih domaćina, iz kojih se naknadno razvijaju mužjaci ili ženke. Ličinke mužjaka razvijaju se brže od ženki, pa se odrasli mužjaci pojavljuju već prije cvatnje jabuka, a potpuno razvijene i spolno zrele ženke nalaze se pod štitovima krajem travnja ili početkom svibnja. Nakon kopulacije jedna ženka u mjesec dana može izleći 400-600 živih mladih. Tek izlegla ličinka žute je boje kao odrasla uš, ali ima tri para nogu i ticala, što joj omogućuje da se nekoliko sati kreće po drveću dok se na jednom mjestu ne pričvrsti. Tu ostaje do uginuća. Kasnije im noge zakržljaju, a ticala se skraćuju. Mužjaci su pokretni i žive do kopulacije, nakon čega ugibaju! Kalifornijska štitasta uš vrlo brzo se razmnožava u toplim i vlažnim područjima. Nasadi uz riječne doline i jezera s povišenom vlagom zraka idealni su za neočekivano brzo širenje. Vrlo je osjetljiv ribiz (zbog niskog rasta i veće vlažnosti tkiva) pa je ta biljka ujedno indikator na prisutnost ove štitaste uši u voćnjaku. Osim jabuke i ribiza napada više od 150 domaćina iz skupine jabučastog i koštičavog voća, te ukrasnog grmlja i drveća. Istraživanja na području bivše države pokazala su da u ovim krajevima razvija 2-3 generacija godišnje, a u iznimno povoljnim uvjetima može se razviti i četvrto pokoljenje (Britvec, 1980; Ciglar, 1983). U određenim uvjetima i okolnostima (tablica 1.) kalifornijsku štitastu uš ubrajamo među najvažnijih štetne organizme u voćarstvu. Prvenstveno se širi zaraženim sadnicama, a u vrijeme pojave ženskih ličinki prvog stadija može biti prenesena vjetrom i pticama na novog domaćina (u krugu nekoliko kilometara) (OEPP/EPPO, 1981). Ako se temeljem Pravilnika (NN 17/09) potvrdi napad kalifornijskom štitastom uši nadležni inspektor određuje granice zaraženog i sigurnosnog područja, u kojem su posjednici bilja obvezni provoditi odgovarajuće mjere suzbijanja ove štetne vrste (uništavanje zaraženog bilja u rasadnicima i tretiranje bilja za koje se

sumnja da je zaraženo). Prag štetnosti za kalifornijsku štitastu uš jest nula, odnosno u nasadima jabuka ne tolerira se niti najmanja populacija ovog štetnika!

Tablica 2. Sredstva za zaštitu bilja registrirana za suzbijanje kalifornijske štitaste uši u Republici Hrvatskoj (jabuka, voće) (prema FIS-u, siječanj 2017.):

Djelatna tvar	Pripravak	Primjena	Najviše aplikacija	Karenca u danima
<i>piriprosifen</i>	Pyxal EC	0,0375-0,05 %	1x	OVP*
<i>piriprosifen</i>	Brio EC	0,04-0,05 %	1x	OVP*
<i>deltametrin</i>	Deca 25 EC	0,5 lit./ha	2x	7
<i>spirotetramat</i>	Movento SC	0,12-0,15 %	2x	21
<i>mineralno ulje</i>	Bijelo ulje	3-4 %	2x	42
<i>mineralno ulje</i>	Svjetlo min. Ulje	3-4 %	2x	42
<i>dimetoat</i>	Calinogor EC	15-20 ml/10 lit.	3x	21
<i>dimetoat</i>	Chromogor EC	0,15-0,2 %	3x	21
<i>dimetoat</i>	Perfekthion EC	0,15-0,2 %	3x	21
<i>klorpirifos-etil</i>	Nufos EC	100-150 ml/100 lit.	2x	28
<i>klorpirifos-etil</i>	Dursban EC	0,1-0,15 %	2x	28

*karenca je osigurana vremenom primjene (samo jednom godišnje prije početka cvatnje)!

	pripravci registrirani protiv kalifornijske štitaste uši na jabukama
	pripravci registrirani protiv kalifornijske štitaste uši na vočkama
	pripravci registrirani na vočkama protiv drugih štetnika (npr. lisne uši)

Zbog malog broja registriranih sredstva za suzbijanje kalifornijske štitaste uši u našoj zemlji, zbog krivog vremena tretiranja i zbog neprovođenja kontinuiranog praćenja Masten Milek i suradnici (2012) upozoravaju na probleme u suzbijanju toga karantenskog nametnika. U vrijeme objave Pravilnika o mjerama za sprječavanje širenja i suzbijanje kalifornijske štitaste uši (NN 17/2009) bila je dopuštena primjena mineralnih ulja prije kretanje vegetacije te naknadna folijarna primjena insekticida u vrijeme masovnog izlaska ličinki ženki prvog razvojnog stadija prve generacije (oko 20. svibnja) (dopuštenje su tada imali samo *imidaklopid* i *dimetoat*). Tek od 2016. i početka 2017. godine dopuštenje za primjenu u našoj zemlji na jabukama dobivaju novije djelatne tvari *piriprosifen* i *spirotetramat* (tablica 2.). Ako ličinke prvog razvojnog stadija i dalje izlaze desetak dana nakon prvog usmjerenog suzbijanja potrebno je dodatno tretirati ličinke prvog razvojnog stadija druge i treće generacije. Ličinke ženki prvog razvojnog stadija druge generacije javljaju se u prvoj ili drugoj dekadi srpnja, a ličinke ženki prvog razvojnog stadija treće generacije javljaju se krajem kolovoza ili početkom rujna (Masten Milek i Šimala, 2009)!

U vrijeme razvoja druge i treće generacije pokretnih ženki kalifornijske uši istovremeno se u nasadima jabuka pojavljuju različiti uzročnici „crvljivosti

plodova“ (npr. *Cydia*, *Archips*, *Adoxophies*, *Pandemis*) pa se tada u drugim zemljama prednost daje djelatnim tvarima *tiaklopid*, *fosmet*, *klorpirifos-etil*, *klorpirifos-metil*, *buprofezin*, *azadirachtin*, *difenolan* i *flubendiamid* (Paloukis & Navrozidis, 2005; Caprile i Van Steenwyk, 2006; Besleaga i sur., 2009; Alston i sur., 2011). Zbog sve strožih toksikoloških ograničenja i smanjivanja maksimalnih razina ostataka pesticida na granicu određivanja (0,01 mg/kg) (npr. slučaj *klorpirifos-etil* u 2016. godini), suzbijanje u vegetaciji nakon cvatnje uvijek mora biti usmjereno na vrijeme masovnog izlaska ličinki ženki prvog razvojnog stadija prve generacije, protiv kojih se zadnjih godina preporučuje *spirotetramat* (Bohren i sur., 2016). U novije vrijeme prati se prva pojava mužjaka prezimljujuće populacije te se odrasle jedinke usmjereno suzbijaju već prije cvatnje radi sprječavanja naknadne kopulacije (Maceljski, 1999; Deligeorgidis i sur., 2008; Keserović i sur., 2014). Kalifornijska štitasta uš ima brojne prirodne neprijatelje (Masten Milek i Šimala, 2009), ali za jačeg napada oni ne mogu kontrolirati njezinu populaciju.

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Redovitim pregledima nasada jabuka krajem zime 2015. godine na tri lokaliteta u istočnom, središnjem i zapadnom dijelu Međimurja lokalno je na rubnim redovima i u gornjem dijelu krošnje suvremenih nasada jabuke uočena pojava kalifornijske štitaste uši. Pokusni nasadi na sva tri lokaliteta nešto su veći od 10 ha, pokriveni su mrežom protiv tuče i gustoće sadnje prosječno 3000 sadnica/ha. Jače napadnuti dijelovi krošnje ili čitava stabla prije usmjerenih tretiranja uklonjeni su mehanički i spaljeni. Usmjereni program suzbijanja kalifornijske štitaste uši (tablica 3.) provodio se primjenom insekticida na tri različita razvojna stadija: **1.** suzbijanje prezimljujuće populacije kombinacijom insekticidnog *mineralnog ulja* sa *klorpirifos-etilom* ili *fosmetom*; **2.** suzbijanje prezimljujuće populacije odraslih mužjaka sa *piriprosifenom*, *tiaklopidom* ili nekim kontaktnim *sintetskim piretroidom* (npr. *esfenvalerat*, *lambda-cihalotrin*, *alfa-cipermetrin*); **3.** suzbijanje ličinki ženki prvog razvojnog stadija prve generacije primjenom *spirotetramata* ili *organofosfornih* pripravaka registriranih protiv jabučnog savijača (npr. *fosmet*, *klorpirifos-etil*).

Tablica 3. Članovi poljskog makro-pokusa istraživanja učinkovitosti godišnjeg programa suzbijanja kalifornijska štitaste uši u Međimurju tijekom 2016. godine:

Datum tretiranja	Pripravci u pokusu	Djelatna tvar	Doza (lit. ili kg/ha)	Utrošak škropiva
Program 1. Lokalitet: središnji dio Međimurja, sorta Zlatni delišes				
08.03. 2016.	Imidan 50 WG + Bijelo Ulje EC	<i>fosmet</i> 50 % + <i>mineralno ulje</i> 80 %	2,0 + 40,0	1.500 lit./ha

02.04. 2016.	Pyrinex ME + Nu-film	<i>klorpirifos-etil 25 %</i>	2,5 +0,25	750 lit./ha
07.04. 2016.	Sumialfa 5 FL	<i>esfenvalerat 5 %</i>	0,3	750 lit./ha
22.05. 2016.	Imidan 50 WG	<i>fosmet 50 %</i>	1,5	750 lit./ha
04.06. 2016.	Pyrinex ME	<i>klorpirifos-etil 25 %</i>	2,5	750 lit./ha
Program 2. Lokalitet: zapadni dio Međimurja, sorta Zlatni delišes i Braeburn				
19.03. 2016.	Nufos EC + Bijelo Ulje EC	<i>klorpirifos-etil 48 % + mineralno ulje 80 %</i>	1,5 + 4,0	800 lit./ha
06.04. 2016.	Pyxal EC	<i>piriprosifen 10 %</i>	0,4	750 lit./ha
25.05. 2016.	Movento SC	<i>spirotetramat 24 %</i>	1,9	750 lit./ha
08.06. 2016.	Movento SC	<i>spirotetramat 24 %</i>	1,9	750 lit./ha
Program 3. Lokalitet: istočni dio Međimurja, sorta Braeburn				
11.03. 2016.	Nufos EC + Svjetlo mineralno Ulje EC	<i>klorpirifos-etil 48 % + mineralno ulje 80 %</i>	1,5 + 20,0	850 lit./ha
05.04. 2016.	Pyxal EC	<i>piriprosifen 10 %</i>	0,4	850 lit./ha
Program 4. Lokalitet: zapadni dio Međimurja, Netretirano, sorta Zlatni delišes				

Djelotvornost usmjerene primjene insekticida provjeravani su uzimanjem biljnih uzoraka napadnute kore jabuka kalifornijskom štitastom uši i pregledom *stereo*-binokularnom lupom „Zeiss Stemi 2000-C“ (povećanje 20-25x) na postotak mrtvih jedinki. U usporedbi s netretiranom parcelom određena je učinkovitost po Schneider-Orelli-u (tablica 5.). Tijekom 2015. godine ocjenjivana je prva i naknadna pojava kalifornijske štitaste uši na plodovima jabuke, što se nije moglo provesti zbog negativnog utjecaja niskih temperatura zabilježenih krajem travnja na rodnost u 2016. godini. Mjere aplikacije provedene su suvremenim uređajima za aplikaciju pesticida s povišenim usmjerivačima (deflektorima) („Munckhof“, „Lochmann“, „Zupan“). U 2015. sezoni ocijenjen je znatan utjecaj različite potrošnje škropiva na djelotvornost programa usmjerenog suzbijanja kalifornijske štitaste uši (tablica 4.). Uz utrošak 450-750 lit./ha već sredinom lipnja 2015. pronađeni su prvi znakovi napada kalifornijske štitaste uši na plodovima jabuke, a nakon primjene 750-900 lit./ha plodovi jabuke nisu pokazivali simptome „crvene pjegavosti“.

REZULTATI I RASPRAVA

U 2015. sezoni zadovoljavajuću djelotvornost (100 % mrtvih uši) očitana je u pokusnom nasadu jabuka u istočnom dijelu Međimurja (tablica 4.), pa su na tom lokalitetu u 2016. sezoni provedena usmjerena suzbijanja kalifornijske štitaste uši samo do početka cvatnje jabuka (na prezimljujuće oblike i u vrijeme prve pojave odraslih mužjaka – tablica 3.).

Tablica 4. Utjecaj potrošnje škropiva/ha na djelotvornost usmjerenog programa suzbijanja kalifornijske štitaraste uši na tri lokaliteta u Međimurju tijekom 2015.:

Program i lokalitet	Tip uređaja za aplikaciju	Potrošnja škropiva u 2015. sezoni	Prosječno mrtvih uši u 2015. sezoni
Program 1. (središnji dio)	"Munckhof"	700 lit./ha	69,15 %
Program 2. (zapadni dio)	"Zupan"	450-500 lit./ha	62,38 %
Program 3. (istočni dio)	"Lochmann"	750-900 lit./ha	100 %


Tablica 5. Rezultati učinkovitosti različitih programa prskanja kalifornijske štitaraste uši u Međimurju tijekom 2016.



Program prskanja	Datumi pregleda	Ukupno pregledano uši	Broj mrtvih uši	Broj živih uši
Program 1. (središnji dio)	31.3. i 21.4.	410	400	10
	16.5. i 08.6.	550	547	3
	16.6. i 13.9.	1.150	1.141	9
Prosječno mrtvih uši: 98,95 %				
Učinkovitost: 97,83 %				
Program 2. (zapadni dio)	29.3. i 18.4.	480	465	15
	09.5. i 16.5.	980	947	6
	16.6. i 21.9.	2.080	2.070	10
Prosječno mrtvih uši: 98,39 %				
Učinkovitost: 96,67 %				
Program 3. (istočni dio)	29.3.	190	189	1
	11.5.	150	150	0
Prosječno mrtvih uši: 99,70 %				
Učinkovitost: 99,38 %				
Program 4. Netretirano (zapadni dio)	17.3.	190	43	147
	29.3.	480	241	239
	13.9.	310	221	89
Prosječno mrtvih uši: 51,53 %				

U 2016. godini rezultati djelotvornosti ocijenjeni su u rasponu od 96,67 % do 99,38 % (tablica 5.). Kvalitetnom aplikacijom za mirna vremena uz povećani utrošak škropiva važno je suzbijati tog štetnika do početka cvatnje, odnosno u vrijeme kada nema lisne površine i intenzivnog porasta mladica (tada se koriste na prezimljujuće uši „agresivnije“ EC formulacije: *mineralno ulje*, *klorpirifos-etil* i *piriprosifen*). Redovitim pregledima prezimljujućih štitića mužjaka na prve pojave pretkukuljica i kukuljica, te uz pomoć feromona ulovom prvih mužjaka u obliku dvokrilnih mušica (tablica 6.), potrebno je pravovremeno primijeniti djelotvorne insekticide s naglašenim kontaktnim učinkom. Uz visoki mortalitet

mužjaka prezimljujuće populacije smanjuje se potreba za višestrukim suzbijanjem ličinki ženki prvog razvojnog stadija prve, druge ili treće generacije. Kalifornijsku štitastu uš ubrajamo u invazivne štetne organizme čiji prag tolerantnosti u suvremenim nasadima jabuka, uzgajanim u gustom sadnji na slabo bujnim vegetativnim podlogama i pokrivenim mrežom protiv tuče, ocjenjujemo nulom. Kalifornijska štitasta uš sisanjem sokova iz *floema* luči toksine u tkivo jabuke, pa oko mjesta uboda pupoljci, drvo ispod kore i plodovi pocrvene, a na provodnici puca kora. Stabla manjeg promjera brzo se suše. Naročito noviji klonovi nekih sorata jabuka (npr. Braeburn, Crveni delišes, Gala, Jonagold, Elstar) pokazuju takve specifične simptome (slika 1 i 2). Budući da je na zajedničkom europskom tržištu glavni način prenošenja kalifornijske štitaste uši zaraženim sadnicama, sukladno Europskoj direktivi 2006/91/EC u Republici Hrvatskoj propisan je „Pravilnik o mjerama za sprječavanje širenja i suzbijanja kalifornijske štitaste uši – *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.“ (NN 17/2009). Stoga je dužnost posjednika bilja čim uoči i posumnja u pojavu ove uši o tom obavijeste nadležnog inspektora (fitosanitarnog ili šumarskog) i poduzeti odgovarajuće mjere radi suzbijanja karantenskog štetnika. Za jače zaraze prirodni neprijatelji ne mogu kontrolirati populaciju te uši. Osim mehaničkog uklanjanja i spaljivanja napadnutih organa ili cijelih biljaka, primjena kemijskih insekticida najučinkovitija je mjera suzbijanja kalifornijske štitaste uši. Sve donedavno smatralo se da tretiranje kalifornijske štitaste uši u vegetaciji mora uvijek biti usmjereno na vrijeme masovnog izlaska ličinki ženki prvog razvojnog stadija prve ili druge generacije uz pridržavanje karence dopuštenih insekticida (Ciglar, 1998; Masten Milek i Šimala, 2009).

Tablica 6. Strategija usmjereng kemijskog suzbijanja kalifornijske štitaste uši dobivena nakon dvogodišnjih istraživanja u Međimurju:

Vrijeme tretiranja	Određivanje potrebe suzbijanja	Izbor pripravaka
 <p>prezimljujući stadiji</p>	<p>Provodi se u vrijeme bubrenja i otvaranja pupova kasnim zimskim tretiranjem voćaka (učinkovitost mjere 50-70 %). Treba pratiti razvojni stadij pupova, a istovremeno suzbijati i druge prezimljujuće nametnike.</p>	<p>Insekticidno i akaricidno <i>mineralno</i> ili <i>parafinsko ulje</i> (Bijelo ulje, Svjetlo mineralno ulje, Ovipron Top EC i sl.) (2-4 %) + <i>klorpirifos-etil</i> (EC formulacija) (Nufos EC, Dursban EC u količini 1,5 lit./ha).</p>

 <p>pojava mužjaka</p>	<p>Neposredno prije i tijekom pojave krilatih mužjaka primijeniti kontaktne insekticide radi sprječavanja kopulacije! Pojava mužjaka može se pratiti pomoću feromonskih klopki!</p>	<p>Tretiranje 2x s razmakom 10-14 dana. Moguće je koristiti <i>piriproksifen</i> (Pyxal EC, Brai EC) i/ili neke druge skupine s naglašenim kontaktnim učinkom (npr. Calypso SC, Deca 25 EC i sl.)!</p>
 <p>pojava pokretnih ličinki prve generacije</p>	<p>Novorođene i kratko pokretljive ličinke vrlo su osjetljive na insekticide. Vizualni pregledi, korištenje ljepljivih vrpca ili zbroj temperatura od početka ožujka >10°C= 100 (!).</p>	<p>Mogu se koristiti pripravci registrirani protiv jabučnog savijača, npr. <i>fosmet</i> (?) (Imidan 50 WG) ili <i>acetamiprid</i> (*Mospilan 20 SP) ili specifični (selektivni) <i>spirotetramat</i> (Movento SC)!</p>

*registriran u košticačavom voću u našoj zemlji za suzbijanje kalifornijske štitaste uši (0,25 kg/ha; najviše 1x, karenca 14 dana)! Upitna je budućnost dozvole za suzbijanje jabučnog savijača zbog mogućeg smanjivanja maksimalno dopuštene količine ostataka u plodovima jabuke!

Obično se masovni izlazak ličinki ženka prvog razvojnog stadija prve ili druge generacije istovremeno poklapa s pojavom uzročnika „crvljivosti plodova“ jabuka. Tada se često koriste insekticidi registrirani za suzbijanje jabučnog savijača (*Cydia pomonella*) za koje znamo da postrano odlično ili vrlo dobro suzbijaju kalifornijsku štitastu uš. Neke vrlo učinkovite insekticide na kalifornijsku uš koji nisu bili uvršteni u listu Aneksa I Direktive 91/414 EEC povučeni su s hrvatskoga tržišta (npr. *diazinon*) još prije zatvaranja pregovaračkog poglavlja „Poljoprivreda i ruralni razvoj“. Naknadno su krajem svibnja ili početkom lipnja od 2010. do 2016. korišteni *klorpirifos-etil* (u pripravku Pyrinex 250 ME) ili *fosmet* (u pripravku Imidan 50 WG). Sukladno Uredbi (EZ) 396/05 smanjuju se maksimalno dopuštene razine ostataka nekih pesticida (MDK) pri određenim poljoprivrednim proizvodima na granicu određivanja (0,01 mg/kg), npr. slučaj *klorpirifos-etil* u jabukama tijekom 2016. godine, pa iz toksikoloških razloga strategija suzbijanja kalifornijske štitaste uši mora biti usmjerena u doba vegetacije kada na stablima nema plodova (tablica 6.). Na prezimljujuće stadije moguće je krajem zime koristiti insekticidno mineralno ili parafinsko ulje, protiv odraslih mužjaka djelotvoran je

piriproksifen, a protiv ličinki ženki prvog razvojnog stadija prve generacije primjenjuje se *spirotetramat*.

ZAKLJUČAK

Kalifornijska štitasta uš nakon 2010. godine iz više se razloga širi u suvremenim nasadima jabuke. *Sukladno članku 6. „Pravilnika o mjerama za sprječavanje širenja i suzbijanja kalifornijske štitaste uši – *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.“ (NN 17/2009) potrebno je provoditi zaštitu nasada čim se primijete prvi znakovi napada. Tijekom dvogodišnjeg razdoblja na tri lokaliteta u Međimurju istražena je djelotvornost dvanaest djelatnih tvari korištenih u različitim rokovima usmjerenog suzbijanja kalifornijske štitaste uši. Najučinkovitija se pokazala primjena kombinacije *mineralnog ulja s klorpirifosetilom* na prezimljujuće stadije, zatim suzbijanje mužjaka *piriproksifenom* u vrijeme njihove pojave prije cvatnje, te naknadno još aplikacija *spirotetramata* u vrijeme pojave pokretnih ličinki prve generacije. Uz povećani utrošak škropiva (barem 800 litara/3.000 sadnica/ha) ovakvim je pristupom već nakon dvije sezone provedena vrlo učinkovita eradikacija kalifornijske štitaste uši.*

SUMMARY

EXPERIENCE AND LIMITATIONS CHEMICAL CONTROL OF SAN JOSÉ SCALE (*Diaspidiotus perniciosus* Comstock, 1881) IN MODERN APPLE ORCHARDS

During 2015 and 2016 in three apple plantations (in Croatian north-west Medjmurje region) we checking the effectiveness of various insecticide (*mineral oil, di-1-p-menthene, chlorpyrifos-ethyl, phosmet, pyriproxifen, thiacloprid, alpha-cypermethrin, lambda-cyhalothrin, esfenvalerate, imidacloprid, spirotetramat*) applied to overwintering and first generation of San José scale. The effectiveness is checked by counting living and dead females under shields collected from the attacked bark, and viewed through a stereo-binocular magnifier “Zeiss Stemi 2000-C” (20-25x). Regardless of the choice of insecticides, research in the first season shown that effective chemical control of San José scale can be increased expenditure volume of liquid per hectare (750-900 lit./3000 seedlings/ha). Depending on the development stage of apple and monitoring pests we recommended different insecticide for treating overwintering population (*mineral oil with chlorpyrifos-ethyl*), and the suppression of male (*pyriproxifen*) and females moving larvae of the first generation (*spirotetramat*).

Keywords: San José scale, *Diaspidiotus perniciosus*, chemical control.

LITERATURA

Alston, D. G., Murray, M., Reding, M. E. (2011): San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus*). Integrated Pest Management, pub. by *Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory* (p.p.1-5).

Besleaga, R., Cardei, E., Georgescu, T., Talmaciu, M., Corneanu, G. (2009): Control of San José scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) from apple tree plantations at the Fruit growing research and development Station of Lasi. *Cercetari Agronomice*, Vol. XLII, No 3(139): 27-32.

Bohren, Ch., Dubuis, P. H., Kuske, S., Kuster, T., Linder, Ch., Christen, D. (2016): Liste des insecticides et acaricides recommandés en arboriculture en 2016 (p.p.10-13) (Index phytosanitaire pour l'arboriculture 2016). *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, Vol. 48, N°1.

Britvec, B. (1980): *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) *Homoptera, Diaspididae* (p.p.370-373) u „Priručniku o karantenskim biljnim bolestima i štetočincima“. *Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Institut za zaštitu bilja*, 501 str.

Caprile, J. L., Van Steenwyk (2006): Reduced Risk Insecticide Evaluations for Apple in California. *Reports of the 80th Annual Western Orchard Pest & Disease Management Conference*, Portland, pub. by *Washington State University* (p.p.1-12).

Ciglar, I. (1983): *Aspidiotus perniciosus* (kalifornijska štitasta uš) (p.p.449-450) u „Priručniku izvještajne i prognozne službe poljoprivrednih kultura“. *Savez društava za zaštitu bilja Jugoslavije*, Beograd, 682 str.

Ciglar, I. (1998): Integrirana zaštita voćnjaka i vinograda. *Zrinski, Čakovec*, 301 str.

Deligeorgidis, P. N., Deligeorgidis, N. P., Kayoglou, S., Sidiropoulos, G., Valopoulou, M., Stavridis, D. G., Greveniotis, V., Ipsilandis, C. G. (2008): Monitoring and Control of *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) *Hemiptera: Diaspididae* on Apple Trees in the Prefecture of Florina, Greece. *Journal of Entomology*, 5: 381-388.

Maceljksi, M. (1999): Kalifornijska štitasta uš (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) (p.p.122-124) u „Poljoprivredna entomologija“, *Zrinski, Čakovec*, 464 str.

Masten Milek, T., Šimala, M. (2009): Status kalifornijske štitaste uši (*Diaspidiotus perniciosus* Comstock, 1881) u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*, 4: 238-247.

Masten Milek, T., Budinščak, Ž., Tolić, D. (2012): Pojava kalifornijske štitaste uši i problemi kod njenog suzbijanja. *Glasilo biljne zaštite*, 1-2: 47.

Keserović, Z., Magazin, N., Injac, M., Totis, F., Milić, B., Dorić, M., Petrović, J. (2014.): Kalifornijska štitasta vaš (*Diaspidiotus perniciosus*) (p.p.151-154) u „Integralna proizvodnja jabuke“, *Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*, 278 str.

Kovačević, Ž. (1960): Kalifornijska štitasta uš – *Comstokaspis (Aspidiotus) perniciosus* Comst. (p.p.109-111) u „Bolesti i štetnici voćaka i vinove loze“. *Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb*, 417 str.

OEPP/EPPO (1981): *Quadraspidiotus perniciosus*. Data sheets on quarantine organisms No. 117. *OEPP/EPPO Bulletin*, 11: 1-5.

Paloukis, S. S., Navrozidis, E. I. (1995): Effectiveness of new insecticide (Diofenolan) for control of San José scale, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) (*Diaspididae*), on peach trees in northern Greece. *Israel Journal of Entomology*, vol.29: 285-286.

Znanstveni rad