

Zrinka VIDAKOVIĆ, Renata DEJANOVIĆ

Bayer d.o.o.

zrinka.vidakovic@bayer.com

INTERGIRANI PRISTUP U SUZBIJANJU VAŽNIH ŠTETNIKA VINOVE LOZE

SAŽETAK

Potporna održivoj proizvodnji hrane, očuvanje prirodnih resursa, smanjenje emisije štetnih plinova i čuvanje bioraznolikosti glavna je misija tvrtke Bayer. Razvoj i uvođenje bioloških rješenja u integrirane programe zaštite bilja odgovor je tvrtke Bayer na zahtjeve proizvođača i potrošača za visokokvalitetnom hranom “bez ostataka pesticida”, svima dostupnom i proizvedenom na održiv način. Ovaj rad obrađuje problematiku zaštite vinove loze od važnih štetnika uz naglasak na suzbijanje američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus*) te strategiju suzbijanja uvođenjem biološkog insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (trgovački naziv Flipper), uz postojeći insekticid flupiradifuron, u integrirani program zaštite vinove loze. Uz biološke pripravke, konvencionalni kemijski pripravci također su važan sastavni dio integriranih programa, stoga je također predstavljena i uloga te mjesto insekticida na osnovi flupiradifurona (trgovački naziv Sivanto Prime) u strategiji suzbijanja američkog cvrčka.

Ključne riječi: američki cvrčak, biološki insekticid, flupiradifuron, vinova loza

UVOD

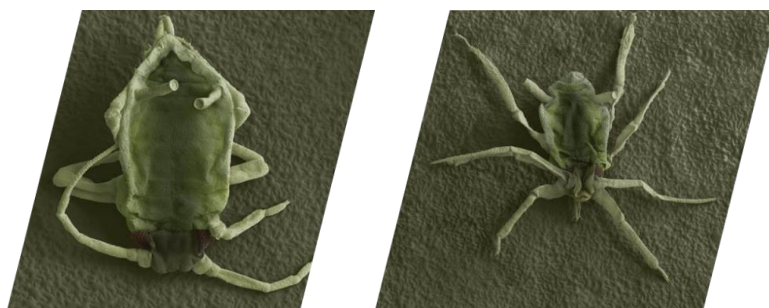
Uvođenje bioloških pripravaka u integrirane programe zaštite poljoprivrednih kultura ima višestruku korist za poljoprivrednog proizvođača i krajnjeg potrošača. Biološki pripravci dodatan su izbor proizvođačima pri provedbi programa zaštite, omogućuju njihovo korištenje u tank-mix kombinaciji s kemijskim pripravcima, ili pak samostalno, te povećavaju mogućnosti za učinkovitije suzbijanje štetnika, osobito onih populacija koje su razvile rezistentnost na kemijske insekticide. Dodatan su alat za antirezistentnu strategiju, a njihova primjena od početka vegetacije, pa sve do berbe, osigurava zaštitu tijekom cijelog vegetacijskog ciklusa i neposredno prije berbe. Pridonose smanjenju štetnog utjecaja na korisne organizme i okoliš, očuvanju tla te zdravlju biljaka jer pomažu usvajanje hraniva, što u konačnici rezultira i boljim prinosom.

Proizvod na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (Flipper) biološki je insekticid i akaricid izrazito kontaktnog prodora i višestrukog načina djelovanja. U dodiru sa štetnikom izaziva dehidraciju, odnosno isušivanje, voštanog sloja na tijelu štetnika (slika 1), a ulaskom kroz trahealne otvore dolazi do citolize i gušenja.

Proizvod je registriran na velikom broju kultura na otvorenom i u zaštićenim prostorima, što je prikazano tablicom 1. Budući da je aktivna tvar, masne kiseline kalijeve soli prirodan su nusproizvod koji nastaje u proizvodnji ekstra djevičanskog maslinova ulja, spomenuti biološki insekticid može se primjenjivati i u ekološkoj proizvodnji. Djelatna tvar djeluje isključivo kontaktno na sve razvojne stadije lisnih uši, resičara (tripsa), štitastih moljaca, štitastih uši, cvrčaka, lisnih buha i grinja. Selektivan je za oprašivače i korisne organizme, što ga čini idealnim partnerom u integriranoj zaštiti, a i nema karence.



Slika 1. Netretirana zelena breskvina uš (*Myzus persicae*) (Izvor: Alpha Biocontrol)



Slika 2. Zelena breskvina uš (*Myzus persicae*) 24 sata nakon aplikacije insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli u koncentraciji od 1 % (Izvor: Alpha Biocontrol)

Tablica 1. Informativni pregled registriranih primjena insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (Bayer Crop Science Hrvatska, 2024.)

Table 1. Informative review of registered applications of insecticides based on potassium salt fatty acids (Bayer Crop Science Hrvatska, 2024)

PRIMJENA	ŠTETNICI	DOZA (l/ha)	KARENCA
Plodovito povrće na otvorenom i u zaštićenom prostoru (patlidžan, rajčica, paprika, krastavac, tikvice, lubenica, bundeva)	Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis fabae</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum sp.</i>), štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>), trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	3-10	Bez karence

<p>Lisnato povrće na otvorenom i u zaštićenom prostoru (salata, endivija, rucola, blitva, matovilac, špinat)</p> <p>Kupusnjače (kupus, kelj, kelj pupčar, kineski kupus, cvjetača, brokula)</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Aphis fabae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum sp.</i>, <i>Nasonovia ribis-nigri</i>, <i>Acyrtosiphon sp.</i>, <i>Brevicoryne brassicae</i>), štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>), trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)</p>	3-10	Bez karence
<p>Jagoda na otvorenom i u zaštićenom prostoru</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Aphis fabae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum rosae</i>), octena mušica ploda (<i>Drosophila suzukii</i>), štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>), trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)</p>	3-10	Bez karence
<p>Mahunarke (grah, grašak, leća, bob, slanutak)</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Aphis fabae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum sp.</i>, <i>Acyrtosiphon pisum</i>, <i>Acyrtosiphon sp.</i>), štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>), trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)</p>	3-10	Bez karence
<p>Korjenasto povrće (mrkva, pastirnjak, celer, komorač, hren)</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Aphis fabae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum sp.</i>, <i>Acyrtosiphon pisum</i>, <i>Acyrtosiphon sp.</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>), trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)</p>	3-10	Bez karence
<p>Vinova loza (vinske i stolne sorte)</p>	<p>Grinje (<i>Tetranychus urticae</i>, <i>Panonychus ulmi</i>), cikade (<i>Empoasca. vitis</i>, <i>Scaphoideus titanus</i>, <i>Metcalfa pruinosa</i>), štitaste uši (<i>Planococcus ficus</i>, <i>Parthenolecanium corni</i>, <i>Pulvinaria vitis</i>, <i>Pseudococcus citri</i>), octena mušica ploda (<i>Drosophila suzukii</i>), lisne uši (<i>Aphis sp.</i>, <i>Viteus vitifoliae</i>)</p>	3-10	Bez karence
<p>Maslina</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis sp.</i>), štitaste uši (<i>Saissetia oleae</i>, <i>Lepidosaphes ulmi</i>), štitasti moljci (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>), trips (<i>Thripidae</i>)</p>	5-10	Bez karence
<p>Agumi</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Aphis citricola</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>, <i>Panonychus citri</i>), tripsi (<i>Frankliniella occidentalis</i>), štitasti moljci (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>, <i>Aleurothrixus floccosus</i>, <i>Dialeurodes citri</i>, <i>Aleurocanthus spiniferus</i>)</p>	5-10	Bez karence

<p>Jezgričavo i koštičavo voće</p>	<p>Lisne buhe (<i>Cacopsylla pyri</i>, <i>Cacopsylla mali</i>), lisne uši (<i>Aphis pomi</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Dysaphis plantaginea</i>, <i>Dysaphis pyri</i>, <i>Hyalopterus pruni</i>, <i>Brachycaudus helichrysi</i>, <i>Brachycaudus schwartzi</i>, <i>Aphis gossypii</i>, <i>Myzus cerasi</i>, <i>Hyalopterus amygdali</i>) grinje (<i>Panonychys ulmi</i>)</p>	<p>5-10</p>	<p>Bez karence</p>
<p>Cvijeće, ukrasno bilje, rasadnici cvijeća i ukrasnog bilja</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Aphis fabae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Macrosiphum sp.</i>), štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>), trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>), grinje (<i>Tetranychus urticae</i>)</p>	<p>3-10</p>	<p>Bez karence</p>

Flupiradifuron (trgovački naziv Sivanto Prime) sistemski je insekticid s izraženim "knock-down" učinkom registriran na velikom broju kultura na otvorenom i u zaštićenim prostorima. Aktivna tvar, flupiradifuron pripada kemijskoj skupini butenolida te potječe od alkaloida stemofolina, prirodnog izolata dobivena iz biljke *Stemona japonica*. Brzo i učinkovito djeluje na različite razvojne stadije štetnika, ličinke i odrasle oblike pri čemu ishrana štetnika prestaje već trideset minuta nakon primjene, što pridonosi sprječavanju širenja virusa i fitoplazmi. Siguran je za oprašivače, pčele i bumbare, ali i za mnoge korisne kukce, što je prednost i preduvjet za primjenu u održivim i integriranim sustavima proizvodnje (Bayer Crop Science Hrvatska, 2024a). Djeluje na širok spektar štetnika: lisne uši, cvrčke, štitaste moljce, te je važan alat za suzbijanje štetnika koji su razvili rezistentnost na insekticide iz skupine neonikotinoide. Informativni pregled registriranih primjena nalazi se u tablici 2.

Tablica 2. Informativni pregled registriranih primjena insekticida na osnovi flupiradifurona (Bayer Crop Science Hrvatska, 2024b)

Table 2. Informative overview of registered applications of flupiradifurone-based insecticides (Bayer Crop Science Hrvatska, 2024b)

<p>PRIMJENA</p>	<p>ŠTETNICI</p>	<p>DOZA (l/ha)</p>	<p>KARENCA</p>
<p>Plodovito povrće na otvorenom i u zaštićenom prostoru na supstratu (patlidžan, rajčica, paprika, krastavac, tikvice, lubenica, bundeva)</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Nasonovia ribes-nigri</i>, <i>Aulacorthum solani</i>), Štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)</p>	<p>0,6 (na otvorenom) 0,5-0,6 u zaštićenim prostorima</p>	<p>3 dana</p>
<p>Salata na otvorenom i u zaštićenom prostoru</p>	<p>Lisne uši (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Aphis fabae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum sp.</i>, <i>Nasonovia ribis-nigri</i>, <i>Acyrtosiphon sp.</i>)</p>	<p>0,625</p>	<p>3 dana</p>

Jagoda u zaštićenom prostoru	Lisne uši (<i>Aphis forbesi</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Macrosiphum rosae</i>), Štitasti moljci (<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	0,5 lisne uši 0,625 štitasti moljci	3 dana
Grašak, grah	Lisne uši (<i>Acyrtosiphon pisum</i> , <i>Aphis fabae</i>)	0,375	7 dana
Mrkva	Mrkvina buha (<i>Bactericera trigonica</i>)	0,375	21 dan
Vinova loza (vinske i stolne sorte)	Lozin zeleni cvrčak (<i>Empoasca vitis</i>) Američki cvrčak (<i>Scaphoideus titanus</i>) Medeći cvrčak (<i>Metcalfa pruinosa</i>)	0,5	14 dana
Maslina	Maslinova muha (<i>Dacus oleae</i>) Maslinov medič (<i>Saissetia oleae</i>)	0,75	14 dana
Duhan	Lisne uši (<i>Myzus persicae</i> , <i>Myzus nicotianae</i>)	0,5	Nije primjenjivo
Cvijeće, ukrasno bilje, rasadnici drveća	Lisne uši Štitasti moljci	0,5-0,75	Nije primjenjivo

Za uspješno suzbijanje američkog cvrčka, vektora fitoplazme zlatne žutice vinove loze, potrebno je predložiti strategiju suzbijanja vodeći pritom računa o razvojnom ciklusu i biologiji štetnika te tehničkim karakteristikama svakog pojedinog insekticida. Ovim će se stručnim radom prikazati učinkovitost insekticida na osnovi flupiradifurona i masnih kiselina kalijeve soli na američkog cvrčka te objasniti njihovu poziciju u strategiji suzbijanja američkog cvrčka u vinovoj lozi.

MATERIJALI I METODE RADA

Tijekom 2019. i 2020. godine postavljena su ukupno tri pokusa u vinogradima na području Podravine, u Koprivničko-križevačkoj županiji, u mjestu Virje i Borovljani. Pokusi su bili postavljeni na sortama Rajnski rizling u Virju i dva pokusa na direktno rodnom hibridu u Borovljanima. Vizualnim pregledima naličja listova utvrđeno je više od 10 ličinaka na 50 pregledanih listova, što je prag odluke za suzbijanje američkog cvrčka.

Pokusi su postavljeni sukladno važećim EPPO smjernicama (EPPO, 2019/20) te francuskim smjernicama važećima za vektore zlatne žutice vinove loze (CEB-147, 2019/20).

Svaki pojedini pokus bio je postavljen u četiri varijante, svaka varijanta u četiri ponavljanja, prema slučajnom brojnom rasporedu, uključujući i netretiranu kontrolu. Veličina pokusne parcele po ponavljanju iznosila je 17 m², po svakom ponavljanju bilo je uključeno 10 trsova.

Pokusom se istraživala i uspoređivala učinkovitost insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (Flipper) i flupiradifurona (Sivanto Prime) s učinkovitosti standardnog pripravka na bazi indoksakarba sukladno registracijama u Republici Hrvatskoj. Pripravak na bazi flupiradifurona primijenjen je jedanput u dozi od 0,5 L/ha, pripravak na osnovi masnih kiselina

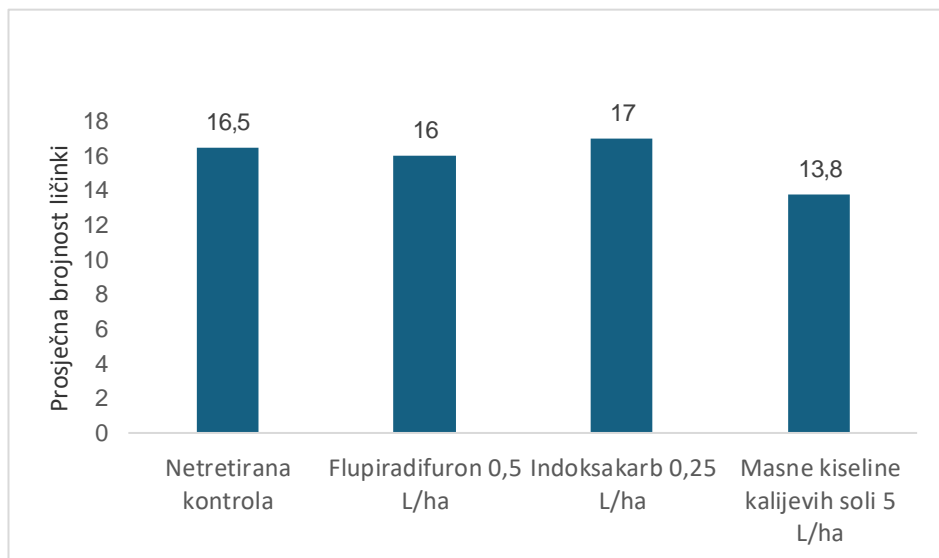
kalijeve soli (Flipper) primijenjen je dvaput u vremenskom razmaku od sedam dana između svake aplikacije, u dozi od 5 L/ha. Standardni insekticid na bazi indoksakarba primijenjen je jedanput u dozi od 0,25 L/ha. Aplikacija pripravaka na osnovi flupiradifurona, indoksakarba te prva aplikacija insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli u 2019. godini napravljena je 12. lipnja, dok je druga aplikacija insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli provedena 19. lipnja u oba pokusa. Jedan pokus postavljen je 2020. godine, a aplikacija insekticida na osnovi flupiradifurona, indoksakarba te prva aplikacija insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli provedena je 13. lipnja, dok je druga aplikacija insekticida na osnovi masnih kiselina kalijeve soli provedena 20. lipnja 2020. godine. Prva aplikacija (aplikacija A) spomenutim insekticidima provedena je po završetku cvatnje vinove loze (BBCH stadij 69), kad su ličinke većinom bile u stadiju L1. Druga aplikacija (aplikacija B) provedena je u fazi početka formiranja prvih bobica (BBCH 71), a većina ličinaka bila je u stadiju L2. Ličinke L1-L2 stadija nisu pokretne i zadržavaju se na naličju listova vinove loze hraneći se sisanjem biljnih sokova.

Neposredno prije aplikacije, 12. lipnja 2019. odnosno 13. lipnja 2020., očitana je brojnost ličinaka na svim varijantama i svakom pojedinom ponavljanju po varijanti. Prvo očitavanje brojnosti ličinaka nakon aplikacije na pokusima postavljenima 2019. godine provedeno je 14. lipnja, dva dana nakon prve aplikacije. Drugo očitavanje obavljeno je 19. lipnja, sedam dana nakon prve aplikacije, a treće očitavanje obavljeno je 26. lipnja, 14 dana nakon prve aplikacije. Na varijantama koje su drugi put tretirane insekticidom na osnovi masnih kiselina kalijeve soli, očitavanje je provedeno 26. lipnja, odnosno sedam dana nakon druge aplikacije. Na pokusu postavljenom 2020. godine, prvo očitavanje brojnosti ličinaka nakon aplikacije provedeno je 15. lipnja, dva dana nakon prve aplikacije. Drugo očitavanje obavljeno je 20. lipnja, sedam dana nakon prve aplikacije, a treće je očitavanje obavljeno 27. lipnja, 14 dana nakon prve aplikacije. Na varijantama koje su drugi put tretirane insekticidom na osnovi masnih kiselina kalijeve soli očitavanje je provedeno 27. lipnja, odnosno sedam dana nakon druge aplikacije. Na svakom je tretmanu izračunana prosječna brojnost ličinaka.

REZULTATI

Grafikonom 1 prikazane su prosječne vrijednosti brojnosti ličinaka u tri pokusa provedena 2019. i 2020. godine dobivene očitavanjem neposredno prije same aplikacije. Brojnost je određena na uzorku od 50 listova po ponavljanju. Na netretiranoj kontroli prosječna brojnost u tri pokusa iznosila je 16,5 ličinaka, na varijantama tretiranima insekticidom flupiradifuron 16 ličinaka, na varijantama tretiranima standardom indoksakarbom prosječno je utvrđeno 17 ličinaka na listovima, a na varijantama tretiranima biološkim

insekticidom na osnovi masnih kiselina kalijeve soli utvrđeno je 13,8 ličinaka. Dobivene vrijednosti ukazuju na jednoličan raspored populacije ličinaka američkog cvrčka na sve 4 varijante u sva tri pokusa.



Grafikon 1. Prosječna brojnost ličinaka L1-L2 američkog cvrčka neposredno prije aplikacije utvrđena u tri pokusa

Grafikonom 2 prikazana je prosječna brojnost ličinaka dobivena u tri očitavanja nakon aplikacije na svakoj varijanti u tri pokusa provedena 2019. i 2020. godine.

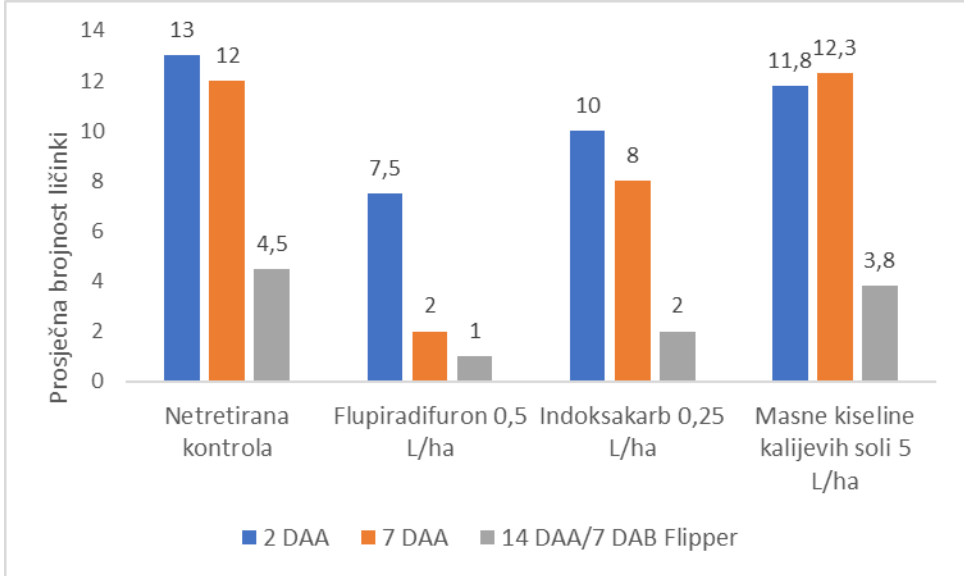
Na netretiranoj kontroli, prvim očitavanjem, dva dana nakon aplikacije prosječna brojnost ličinaka L1-L2 stadija iznosila je 13 ličinaka, drugim očitavanjem, sedam dana nakon prve aplikacije, prosječna brojnost iznosila je 12 ličinaka, a trećim je očitavanjem, 14 dana nakon prve aplikacije, utvrđeno prosječno 4,5 ličinaka.

Na varijantama tretiranima insekticidom flupiradifuron, prosječna brojnost ličinaka dva dana nakon prve aplikacije iznosila je 7,5 ličinaka, drugim očitavanjem, sedam dana nakon aplikacije utvrđene su dvije ličinke, a trećim očitavanjem, 14 dana nakon prve aplikacije, jedna ličinka L1-L2 američkog cvrčka.

Na varijantama tretiranima indoksakarbom, prvim očitavanjem utvrđeno je prosječno deset ličinaka, drugim očitavanjem osam ličinaka, a trećim su očitavanjem utvrđene dvije ličinke američkog cvrčka.

Dobivene prosječne vrijednosti na varijantama tretiranima flupiradifuronom ukazuju na najmanju prosječnu brojnost ličinaka u tri očitavanja u usporedbi s prosječnom brojnosti ličinaka na kontroli i vrijednostima dobivenima na varijantama tretiranima standardom na osnovi indoksakarba.

Na varijantama tretiranima biološkim insekticidom na osnovi masnih kiselina kalijeve soli dobivene su sljedeće prosječne vrijednosti: prvim očitavanjem prosječna brojnost iznosila je 11,8 ličinaka, drugim očitavanjem 12,3 ličinke, tek trećim očitavanjem, sedam dana nakon druge aplikacije, brojnost ličinaka bila je u opadanju te je iznosila 3,8 ličinki.



Grafikon 2. Prosječna brojnost ličinaka L1-L2 američkog cvrčka dobivena u tri očitavanja nakon aplikacije testiranih insekticida

RASPRAVA

U Republici Hrvatskoj registrirani su za suzbijanje američkog cvrčka insekticidi iz kemijske skupine piretroida, botanički insekticidi na osnovi piretrina, flupiradifuron iz skupine butenolida te insekticid na osnovi masnih kiselina kalijeve soli. Aktivna tvar indoksakarb, koja je korištena kao standard u pokusima, izgubila je dozvolu za primjenu 2022. godine.

“Naredba o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanja zlatne žutice vinove loze, koju prouzrokuje štetni organizam *Grapevine flavescence doreé MLO*” (NN 7/2013) propisuje suzbijanje cvrčka dva do tri puta u vegetacijskoj sezoni. Istodobno, prema Nacionalnom planu za postizanje održive upotrebe pesticida (Uprava za stručnu podršku razvoju Poljoprivrede, 2024), primjena insekticida iz skupine piretroida ne preporučuje se u višegodišnjim nasadima.

Stoga, u strategijama za suzbijanje američkog cvrčka treba izostaviti piretroide, što pak s druge strane sugerira da je za strategiju dostupan samo jedan kemijski insekticid na osnovi flupiradifurona iz skupine butenolida. On je sistemčan, selektivan je na oprašivače i ostale korisne kukce. Biološki insekticid

na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (Flipper) tako postaje neizostavan alat u strategijama suzbijanja američkog cvrčka.

Na temelju dobivenih rezultata u pokusima, tvrtka Bayer preporučuje sljedeću strategiju za suzbijanje američkog cvrčka: pripravak na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (Flipper), u dozi od 5 L/ha uz dvije uzastopne aplikacije, u razmaku od pet do sedam dana primijeniti prije cvatnje vinove loze, kada se pregledima utvrdi prva pojava ličinaka L1 na naličju listova. Nakon cvatnje, uzimajući u obzir dobivene rezultate koji ukazuju na najmanju brojnost i najbrže smanjenje brojnosti ličinaka na varijantama tretiranim flupiradifuronom (Sivanto Prime), treba primijeniti insekticid na osnovi flupiradifurona (Sivanto Prime) u dozi od 0,5 L/ha da bi se što više smanjila brojnost ličinaka mlađih stadija, a prije razvoja ličinaka L3-L4 te odraslih oblika koji su pokretni te šire zarazu fitoplazmom u vinogradima. U fazi zatvaranja grozda ponovno se preporučuje primijeniti pripravak na osnovi masnih kiselina kalijeve soli (Flipper) koji će svojim kontaktnim učinkom smanjiti populaciju odraslih cvrčaka. Budući da nema karence, taj je proizvod moguće koristiti sve do berbe i njime usmjereno suzbijati octenu mušicu ploda (*Drosophila suzukii*) koja u nekim vinogradima pričinja štete na grozdovima prije berbe.

Osim za suzbijanje američkog cvrčka, insekticidi na osnovi masnih kiselina kalijeve soli ili flupiradifurona mogu se uspješno primjenjivati za suzbijanje štetnika masline. Potreba za uvođenjem novih insekticida u strategije suzbijanja štetnika masline vrlo je velika jer je izbor insekticidnih pripravaka za suzbijanje maslinine muhe (*Dacus oleae*) znatno sužen nakon zabrane brojnih insekticida koji su imali dozvolu, ali i zbog razvoja populacija maslinine muhe rezistentnih na piretroide. Stoga ova dva insekticida imaju potencijalno mjesto u strategijama suzbijanja maslinove muhe. Insekticid na osnovi flupiradifurona registriran je za suzbijanje maslinine muhe, a dopuštena je primjena jedanput godišnje. S obzirom na činjenicu da let maslinove muhe traje od travnja pa sve do listopada, nužno je u strategije suzbijanja uključiti i druge insekticide. Insekticid na osnovi masnih kiselina kalijeve soli nije registriran za suzbijanje maslinine muhe nego za suzbijanje štitastih uši, tripsa i lisnih uši, pa je potrebno u pokusima istražiti njegovu učinkovitost i mogućnost implementacije u strategiju suzbijanja maslinove muhe. Ti će pokusi biti postavljeni u vegetacijskog sezoni 2024.

ZAKLJUČAK

Zabrana velikog broja insekticidnih pripravaka raznolika načina djelovanja koji su osiguravali zadovoljavajuće suzbijanje štetnika poput američkog cvrčka dovela je do nedostatka učinkovitih rješenja, ali istodobno i do jače pojave štetnika koji prije nisu bili problem. Stoga kreiranje strategija za suzbijanje gospodarski značajnih štetnika postaje sve veći izazov za proizvođače, ali i za

agronome. Nedostatak insekticida raznolika mehanizma djelovanja na tržištu otežava provođenje antirezistentnih strategija, dovodi do poskupljenja same proizvodnje, smanjena prinosa te većih cijena krajnjih proizvoda, u ovom slučaju vina.

Biološki pripravci uglavnom su lako hlapljive tvari, nemaju rezidualno djelovanje, kurativni učinak niti pružaju visoku razinu učinkovitosti. Ipak, kao partneri konvencionalnim pripravcima u integriranoj zaštiti donose dodatnu vrijednost poljoprivrednoj proizvodnji.

Ipak, za primjenu i pravilno pozicioniranje u programima zaštite potrebno je prije svega znanje o kulturama i štetnim organizmima, poznavanje njihove biologije i ekologije te najvažnije poznavanje tehničkih karakteristika bioloških pripravaka koje uglavnom nisu detaljno navedene u uputama za primjenu. Edukacija korisnika koji primjenjuju ovakva sredstva iznimno je važna.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT OF THE IMPORTANT PEST IN GRAPEVINE

SUMMARY

The main mission of Bayer is support to sustainable food production, preserving natural resources and biodiversity and reducing harmful gas emissions. Development and introduction of biologics into integrated plant protection programs is Bayer's response to the growers and consumers demands for high-quality food produced in a sustainable way, widely accessible with "zero residue". Due to lack of insecticides with different mode of actions available in the market, this paper work emphasizes importance of creating control strategies against American leafhopper (*Scaphoideus titanus*) by introducing new biological insecticide based on unsaturated carboxylic acids (trade name Flipper) aside with flupiradyfurone into the integrated pest management programs. In addition to biologics, chemicals are still playing important role in integrated pest management programs. Therefore, the role and best position of the insecticide flupiradyfurone (trade name Sivanto Prime) will be also presented in the control strategy of the American leafhopper.

Key words: biological insecticide, flupiradyfurone, grapevine, vine leafhopper

LITERATURA:

Bayer Crop Science Hrvatska (2024.): Flipper, registrirane primjene, dostupno na: <https://www.cropscience.bayer.hr/Proizvodi/Insekticidi/Flipper>, pristupljeno dana: 2. 2. 2024.

Bayer Crop Science Image Bank (2024a): Sivanto Prime, internal technical guidance. dostupno na: <https://imagebank.bayer.com/login/index.html>, pristupljeno dana: 26. 2. 2024.

Bayer Crop Science Hrvatska (2024b): Sivanto Prime, registrirane primjene,

dostupno na: <https://www.cropscience.bayer.hr/Proizvodi/Insekticidi/Sivanto-Prime>, pristupljeno dana: 2. 2. 2024.

CEB 147 (2019./20.) Cicadelle vectrice de la flavescence dorée de la vigne, dostupno na: <https://www.vegephyl.fr/produit/ceb-147/>, pristupljeno: veljača 2019.

EPPO (2019./20.): PP 1/152(4) Design and analysis of efficacy evaluation trials, PP 1/181(4) Conduct and reporting of efficacy evaluation trials including GEP, PP 1/135(4) Phytotoxicity assessment. dostupno na: <https://pp1.eppo.int>, pristupljeno dana: 20. 2. 2019.

Narodne novine (7/2013.): Naredba o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje zlatne žutice vinove loze, koju prouzrokuje štetni organizam Grapevine flavescence doree MLO. NN 7/2013, dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_01_7_122.html, pristupljeno dana 26.2.2024.

Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede (2024.): Nacionalni plan za postizanje održive uporabe pesticida (2013), dostupno na: <https://www.savjetodavna.hr/wp-content/uploads/2018/11/Nacionalni-akcijski-plan-za-postizanje-odr%C5%Beive-uporabe-pesticida-NAP.pdf>, pristupljeno dana: 26. 2. 2024.

Stručni rad