

Milorad ŠUBIĆ

Hrvatska poljoprivredna komora, P.O. Međimurske županije,
Javna poljoprivredno savjetodavna služba, Čakovec
milorad.subic@komora.hr

ISKUSTVA SUZBIJANJA LOZINE GRINJE UZROČNIKA AKARINOZE (*Calepitrimerus vitis* Nalepa) POVIŠENIM KONCENTRACIJAMA SUMPORA I NEKIM AKARICIDIMA U MEĐIMURSKOM VINOGRORJU

SAŽETAK

Lozine grinje šiškarice (*Eriophyidae*) uzrokuju sve veće štete u mnogim svjetskim vinorodnim regijama. Zbog globalnih klimatskih promjena, uzgoja osjetljivih sorata (klonova), sve manjeg broja učinkovitih pripravaka za njihovo suzbijanje i negativnog utjecaja visokih ljetnih temperatura na brojnost prirodnih neprijatelja (*Typhlodromus*) lozina grinja uzročnik akarinoze (*Calepitrimerus vitis*) zadnjih osam godina postaje ograničavajući čimbenik uspješnog uzgoja vrlo osjetljivih sorata u Međimurskom vinogorju (sauvignon, graševina, silvanac zeleni, moslavac bijeli ili šipon, rajnski rizling). Tijekom 2011. godine u hrvatskoj integriranoj proizvodnji grožđa u tržnoj je uporabi bila dopuštena samo jedna učinkovita akaricidna djelatna tvar na lozine grinje šiškarice (fenazakvin), a iskustva zadnjih godina potvrđuju da je u početku razvoja vegetacije na osjetljivim vinskim sortama potrebno provesti barem dvije usmjerene kemijske zaštite. Pokusna istraživanja u Međimurskom vinogorju su potvrdila da je vrlo učinkovita na akarinozu primjena samo 6 do 8 kilograma ili litara sumpornih pripravaka (Thiovit Jet WG, Tekući sumpor SC) po hektaru površine vinograda ako se smanji volumen škropiva na svega 200 lit./ha.

Gljučne riječi: lozina grinja uzročnik akarinoze, kemijska zaštita, sumpor, akaricidi.

UVOD

U našoj se zemlji lozine grinje šiškarice (akarinoza i lisna šiškarica) ubrajaju u vrlo važne i česte štetnike vinograda (Maceljski i sur., 2006; Masten Milek & Masten, 2009). Na njihovu prekomjernu pojavu i potrebe usmjerene kemijske zaštite vinograda također upozoravaju i brojni autori u Europi (Laffi & Ponti, 1997; Pérez-Moreno & Moraza-Zorrilla, 1998; Gabi & Mészáros, 2001; Tomoiaga & Cosma, 2010; Linder & Höhn, 2011), Sjevernoj Americi (Walton i sur., 2007, 2010) i Australiji (Bernard i sur., 2005). Krajem proteklog milenija u hrvatskoj vinogradarskoj praksi suzbijanje lozinih grinja šiškarica se najčešće provodilo ranim proljetnim tretiranjem uljanim organo fosfornim insekticidima ili sumporom nakon bubrenja pupova i razvojem vunastog pupa (B-C prema Baggiolini), te kada su razvijena 2-3 listića (D-E) primjenom endosulfana ili

brompropilat. Istraživanja i preporuka da se krajem ljeta lozine grinje šiškarice suzbijaju u vrijeme početka povlačenja na prezimljenje (Budinišćak & Masten, 1998) nije bila prihvaćena u praksi prvenstveno zbog duge karence preporučenim djelatnim tvarima: ciheksatinu (K = 42 dana) i fenazakvinu (K = 49 dana), te povećanih doza ili količina tih pripravaka koje treba koristiti na punu lisnu površinu vinograda. Kako bi prijemom Republike Hrvatske u punopravno članstvo u Europskoj uniji sredstva za zaštitu bilja bila usklađena sa standardima zajednice, Ministarstvo još od kraja 2006. godine provodi niz mjera i odluka, među kojima je bila ukidanje i povlačenje s tržište sredstva koja sadrže aktivne tvari koje nisu uvrštene na listu Aneksa I Direktive 91/414 EEC (Ostojić i sur., 2007). Među njima su vrlo učinkoviti na lozine grinje šiškarice bili insekticidi s akaricidnim učinkom endosulfan (dozvoljen do 31.12. 2008.) i *diazinon* (dozvoljen do 30.06. 2009.), te akaricid ciheksatin čiji je krajnji rok maloprodaje i uporabe bio 01.10. 2010. godine. Još su ranije s tržišta povučena neka uljana organo fosforna sredstva koja su početkom vegetacije učinkovito suzbijala lozine grinje šiškarice (npr. Folidol Ulje EC dozvoljen do 31.12. 2001., Oleo-Ekalux i Oleoultracid EC dozvoljeni do 31.12. 2003.), a nakon 31.12. 2004. na našem tržištu nema više niti brompropilata. U nekim zemljama protiv eriofidnih lozinih grinja često preporučivan dikofol (Laffi & Ponti, 1997), "nestao" je s našeg tržišta 31.12. 2000. godine. Posljednjih desetak godina pojavljuju se noviji akaricidi vrlo učinkoviti na grinje iz skupine crvenih pauka (npr. abamektin, spirodiklofen, tebufenpirad, etoksazol), ali pouzdanih podataka o njihovoj djelotvornosti na lozine grinje šiškarice u našoj zemlji nema. Neki od njih se preporučuju u integriranoj zaštiti vinograda od eriofidnih grinja (npr. spirodiklofen u Švicarskoj) (Wirth et al., 2011). Očito je broj djelatnih tvari učinkovitih na ovu kategoriju štetnih organizama zadnjih desetak godina na tržištu značajno smanjen, a njihova je štetnost u istom razdoblju u mnogim europskim vinorodnim regijama povećana (Gabi & Mészáros, 2001; Linder, 2005; Linder et al., 2009; Tomoiaga & Cosma, 2010). U Međimurskom vinogorju grinja uzročnik akarinoze (*Calepitrimerus vitis*) je ekonomski daleko štetnija vrsta u odnosu na lozinu lisnu grinju šiškaricu (*Colomerus syn. Eriophyes vitis*).

BIOLOGIJA I ŠTETNOST LOZINE GRINJE UZROČNIKA AKARINOZE

Lozina grinja uzročnik akarinoze (*Calepitrimerus vitis*) je monofagna vrsta čiji je životni ciklus isključivo vezan za vrstu *Vitis vinifera*. Prezimljuju odrasle ženke, veličine svega 0.15 mm, ispod ljuski pupa i ispod kore na trsju. Grinje uzročnici akarinoze nisu vidljive golim okom niti slabijim povećanjem priručnih lupa (6 do 7 x), već se mogu vidjeti samo jačim povećanjima oko 25 do 30 x. Nakon ranoproljetnog bubrenja pupova *deutogine* ("zimске") grinje se zavlače u pupove i sišu stanice mladih tkiva. To uzrokuje propadanje pupova ili češće njihov slabiji porast. Istjeralo mladike iz takvih pupova u pravilu ostaju manje s kratkim internodijima u "cik-cak" obliku. Rubovi listova se uvijaju prema gore i poprimaju sivo-žutu boju. Grozdici se ne razvijaju. Od

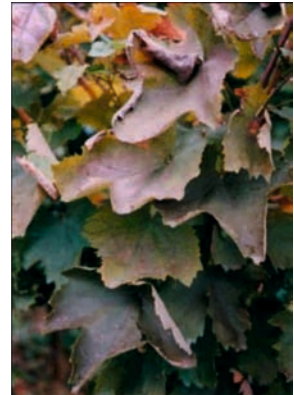
prezimljujuće populacije grinja napadnuti samo donji pupovi na rodnom drvu. Ženke odlažu sferična, bezbojna jaja čiji razvoj traje desetak dana. Ličinke se razvijaju 8 do 10 dana, a nepokretne nimfe oko tjedan dana. Grinje se zadržavaju na naličju lišća, seleći se uvijek prema vrhu, gdje je najmlađe tkivo. Od "ljetne" ili *protogine* generacije grinja na lišću se pojavljuju štete u obliku uboda okruženih nekrotičnom zonom. Pred kraj ljeta jače napadnuto lišće tamni i poprima ljubičasto-smeđi odsjaj (*vidi slike*) (Vrabl, 1983; Masten Milek & Masten, 2009). Premda ovakav izgled šteta smatramo karakterističnim, ipak se njihova pojava može poistovjetiti s jačom populacijom lozina tripsa (*Drepanothrips deuteri*), crne pjegavosti (*Phomopsis viticola*), sušenjem krakova trsa (*Eutypa lata*), virusne infektivne degeneracije (GLFV) (Remund et al., 1996), a zadnjeg se desetljeća u Međimurju često mijenjaju štete od akarinoze sa napadom zelene lozine stjenice (*Lygocoris spinolae*) (Šubić, 2007). Sindrom slabijeg proljetnog porasta mladica također može potjecati uslijed fitotoksičnosti herbicida (npr. glifosat), štetama od niskih temperatura, zadržavanju stajace vode tijekom zimskog razdoblja, preplitkom razvoju korjenova sustava, slabijim rezervama ugljikohidrata i nedostatku nekih hranjiva (npr. bor) (Walton et al., 2007).



Slike 1., 2. i 3. Sisanjem iz stanica mladog tkiva prezimljujuća populacija grinja uzročnika akarinoze uzrokuje slabiji porast napadnutih pupova. Napadnuti su donji ili bazalni pupovi (slika u sredini), a mladice koje se razvijaju ostaju manje s kraćim ("cik-cak") internodijima. Rubovi mladih listova se uvijaju prema gore i poprimaju sivo-žutu boju. snimio: M.Šubić

Lozina grinja uzročnik akarinoze je krajem 1950-tih godina opisivana kao vrlo štetna ali pojedinačna pojava (Kovačević et al., 1960). U novije se vrijeme izravna štetnost visoke proljetne populacije ove grinje na smanjenje jesenskog uroda grožđa procjenjuje čak 40 do 85 % (Pérez-Moreno & Moraza-Zorrilla, 1998; Tomoiaga & Cosma, 2010). Štetnost akarinoze značajno ovisi o osjetljivosti sorata, klimatskim uvjetima vinogradarske regije, uzgojnim

oblicima i starosti vinograda, te populaciji prirodnih neprijatelja. Na napad akarinoze su vrlo osjetljive vinske sorte sauvignon bijeli, cabernet sauvignon, muscat ottonel i talijanski rizling (graševina) (Bernard et al., 2005; Tomoiaga & Cosma, 2010). U Međimurskom vinogorju je pored spomenutih sorti još vrlo osjetljiva na napad ove grinje sorta silvanac zeleni, a nakon 2004. godine bilježimo jače širenje akarinoze na dotada pošteđene sorte moslavac bijeli (šipon), rajnski rizling te pinot bijeli i pinot sivi. U istom razdoblju na sortama rajnski rizling i muškati žuti dodatno bilježimo nagli porast populacije lozine lisne grinje šiškarice (*Colomerus vitis*). Prosječna zaraza akarinozom mladica koje se razvijaju iz donjih pet pupova na lucnjevima netretiranog trsja sorte moslavac bijeli (šipon) u Međimurju je tijekom posljednjih 4 sezona (2008.-2011.) iznosila 97,55 %. Tako napadnuti mladi izdanci propadaju, a naknadno se iz "spavajućih" pupova (suočica) razvijaju nerodne mladice. Porastu štetnosti lozinih grinja uzročnika akarinoze pogoduju i globalne klimatske promjene, koje posebice bilježimo proteklih desetak godina. Zbog blagih zima često bilježimo raniji početak vegetacije vinograda, a naknadne hladne fronte krajem



Slike 4., 5. i 6. Ponekad zbog neplodnih izdanaka napadnuti organi na trsu izgledaju poput "metle" što se može poistovjetiti s virusnom infektivnom degeneracijom (slika lijevo). Početkom ljeta lisna plojka pokazuje sitne točkice od uboda koje su okružene zvjezdolikom dekloriranom zonom (slika u sredini). Pred kraj ljeta jače napadnuto lišće akarinozom tamni i poprima ljubičasto-smeđi odsjaj (slika desno). snimio M.Šubić.

travnja a naročito u prvoj polovici mjeseca svibnja pogoduju pojačanoj štetnosti akarinoze. Od ranije je poznato da kišovito i hladno razdoblje u prvoj polovici svibnja usporava porast loze, u takvim je uvjetima zaštita slabije učinkovita, pa veliki broj grinja koncentriran na maloj površini uzrokuje veću štetnost (Budinić & Masten, 1998). Vrlo visoke ljetne temperature, koje često tijekom mjeseca srpnja u hladovini prelaze vrijednosti $+35^{\circ}\text{C}$, negativno utječu na populaciju najznačajnijih prirodnih neprijatelja: grabežljivih grinja *Typhlodromus pyri* Scheuten i *Amblyseius andersoni* Chant (Linder, 2005). Također, pretjerana primjena ditiokarbamata (mankozeb, metiram, propineb) prilikom suzbijanja biljnih bolesti vinograda (npr. *Plasmopara*) i nekih

insekticida za suzbijanje ljetne populacije groždanih moljaca (*Lobesia, Eupoecillia*) (npr. klorpirifos-etil, klorpirifos-metil, spinosad) mogu smanjiti populaciju predatorskih grinja roda *Typhlodromus* do 60 % (Linder & Höhn, 2011). Stoga ove djelatne tvari imaju značajna ograničenja u integriranoj vinogradarskoj proizvodnji.

Ranije se smatralo da grinje uzročnici akarinoze godišnje razviju 3 do 4 pokoljenja (Vrabl, 1983). Novija istraživanja utjecaja topline na razvoj "ljetne" (*protogine*) populacije grinja dokazuju da je optimalna temperatura njihova množenja 26,9°C (procijenjene najniže vrijednosti razvoja su 10,51°C, a najviše 39,19°C). Pritom godišnje mogu razvijati do 14 generacija (Walton et al., 2010). Iz opisanih razloga grinje uzročnici akarinoze postaju sve značajniji problem u vinogradarskim regijama diljem svijeta.

POLJSKI MIKRO-POKUSI U MEĐIMURSKOM VINOGRORJU

U Međimurskom su vinogorju, najsjevernijoj hrvatskoj vinorodnoj regiji, grinje uzročnici akarinoze krajem proteklog milenija bile štetne samo na *sortama sauvignon bijeli i graševina*. Iz ranije opisanih razloga zadnjih osam sezona (odnosno od 2004. godine) bilježimo porast njihove štetnosti još na sortama cabernet sauvignon, silvanac zeleni, moslavac bijeli, pinot bijeli i rajnski rizling. Kako se broj učinkovitih kemijskih pripravaka zadnjih 10 godina u našoj zemlji značajno smanjio u razdoblju od 2008. do 2011. godine provodili smo poljske mikro-pokuse njihova suzbijanja primjenom različitih članova pokusa navedenih u Tablici 1. Pripravci u pokusu se mogu podijeliti u skupinu standardnih djelatnih tvari koje se koriste (ili su se koristile) protiv lozinih grinja šiškarica (endosulfan, ciheksatin, fenazakvin), zatim fungicide s poznatim i ispitivanim akaricidnim učinkom (npr. sumpor, dinokap, meptil-dinokap), pa biljna repičina ulja i novije akaricide koji su registrirani protiv grinja iz skupine crvenih pauka (abamektin, spirodiklofen i tebufenpirad). Pokus je proveden na vinskoj sorti moslavac bijeli (šipon), godine sadnje 1990., uzgajanoj na dvokračni oblik. Metoda aplikacije je bila ledna nošena prskalica "Solo 425", a utrošak škropiva je iznosio 200-300 litara/ha (pri 5.000 trsa/ha). Tijekom 2008. godine je obavljeno samo jedno usmjereno tretiranje pri razvojnom tadiju pojave prvih listića, a 2009., 2010. i 2011. sezone su provedena 2 tretiranja (u stadijima vunastog pupa i pojave prvih listića) s razmakom od 5 do 10 dana. Ocjena pokusa je obavljena početkom mjeseca svibnja, na način da smo određivali postotak napadnutih mladica iz donjih ili bazalnih pet pupova (prema tipičnim simptomima), zatim smo mjerili dužinu tih mladica, a djelotvornost članova pokusa smo izračunali po *Abbott*-u (vidi Histogram 1., Histogram 2. i Histogram 3.). Pratili smo i razvoj meteoroloških uvjeta od dana tretiranja do trećeg dana nakon posljednje aplikacije što je važno radi djelotvornosti, ali i moguće fitotoksičnosti, povišenih koncentracija pripravaka na osnovi sumpora (WG i SC formulacije) i/ili biljnih (repičinih) ulja (vidi Tablicu 3.).

Tablica 1. Članovi poljskih mikro-pokusa suzbijanja lozine grinje uzročnika akarinoze (*Calepitrimerus vitis*) u Međimurskom vinogorju tijekom višegodišnjeg razdoblja:

Redni broj:	Član pokusa	Djelatna tvar	Primjena (%)	2008. *	2009.	2010.	2011.
1.	Acarstin 600 SC	<i>ciheksatin 60 %</i>	0,07	+	+	+	+
2.	Demitan SC	<i>fenazakvin 20 %</i>	0,075	+	+	+	+
3.	Envidor SC	<i>spirodiklofen 24 %</i>	0,06	+	+	+	+
4.	Global E-35 EC**	<i>endosulfan 35 %</i>	0,25	+	-	+	-
5.	Karathane EC	<i>dinokap 37,5 %</i>	0,06	-	-	-	+
6.	Karathane Gold	<i>mepil-dinokap 35 %</i>	0,06	-	-	-	+
7.	Masai WP	<i>tebufenpirad 20 %</i>	0,05 i 0,075	-	+	+	+
8.	Netretirano	-	-	+	+	+	+
9.	Ogriol EC	<i>repičino ulje 92 %</i>	3	+	+	+	+
10.	Prima EC	<i>repičino ulje 75 %</i>	2	+	+	+	+
11.	Tekući sumpor SC	<i>sumpor 80 %</i>	1, 2, 3, 4	-	-	+	+
12.	Thiovit Jet WG	<i>sumpor 80 %</i>	1, 2, 3, 4	+	+	-	-
13.	Vertimec EC	<i>abamektin 1,8 %</i>	0,1	-	-	+	-

*provedeno samo jedno usmjereno tretiranje, dok su u ostalim godinama provedena dva tretiranja članovima pokusa u razvojnim stadijima "vunasti pup" (BBCH 01-05) i "pojava prvih listića" (BBCH 09)

**pripravku Global EC je dodano Bijelo Ulje EC (0,3 %) u 2009. i Ogriol EC (0,25 %) u 2010.!

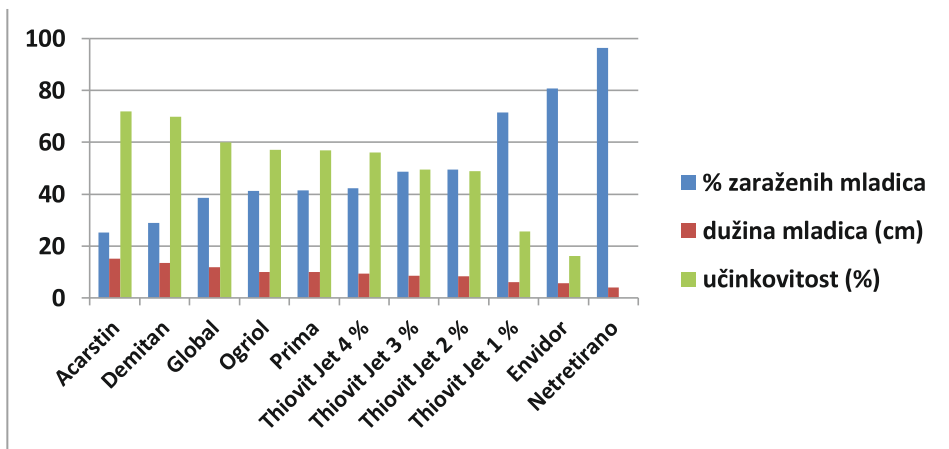
Poznato je da fungicide na osnovi sumpora i dinokap odlikuje izvjesno akaricidno djelovanje, ali isti za tu namjenu u našoj zemlji nisu registrirani. Masten Milek & Masten (2009) navode mogućnost da se eriofidne grinje mogu suzbijati rano proljetnim tretiranjem u fazi vunastog pupa primjenom moćivog sumpora (Chromosul 80, Sumpor SC-80, Thiovit Jet, Kumulus DF i slično) u koncentraciji 1 %. U "Tehnološkim uputama za integriranu proizvodnju grožđa (godina 2010.-2011.)" koje izdaje MPRRR ne spominje se primjena pripravaka na osnovi sumpora za suzbijanje lozinih grinja šiškarica. U Švicarskoj se za suzbijanje eriofidnih grinja u razvojnom stadiju C-D preporučuju sumporni pripravci u količini 16 kg/ha (WP, WG i SC formulacije sa sadržajem 70 do 80 % djelatne tvari) (Wirth et al., 2011). Pritom navode utrošak škropiva 800 lit./ha, odnosno koncentracija sumpornih pripravka tada iznosi 2 %. U četverogodišnjim pokusima u Međimurju željeli smo provjeriti učinkovitost i selektivnost pripravaka na osnovi sumpora u koncentraciji 1 %, 2 %, 3 % i 4 %, ali uz značajno manji utrošak škropiva (samo 200 do 300 lit./ha), čime su ukupne doze ili količine fungicida iznosile od 2 do 12 kg/ha.

Tablica 2. Tehnički podaci o poljskim mikro-pokusima suzbijanja lozinih grinja uzročnika akarinoze u Međimurskom vinogorju tijekom višegodišnjeg razdoblja:

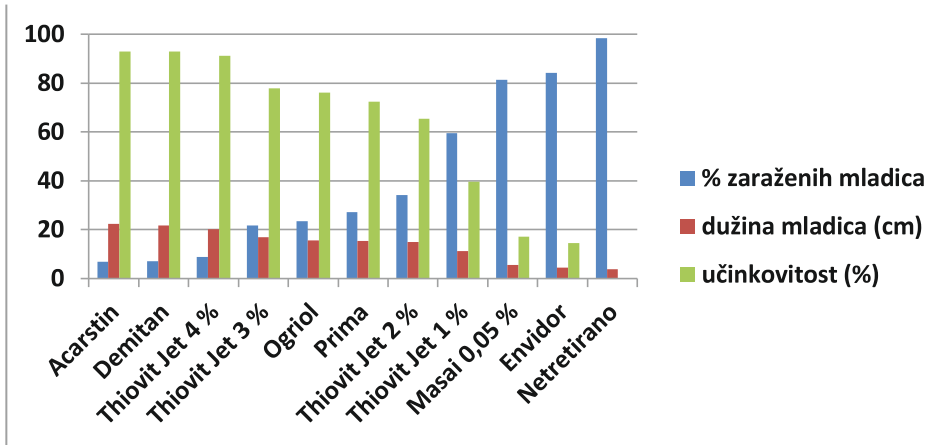
God.	Broj tretiranja	Datumi tretiranja	Razmak između tretiranja	Razvojni stadij loze (<i>Baggiolini</i>)	*Utrošak škropiva (lit./ha)	Datum ocjene pokusa
2008.	1	16/4	-	D-E	300	08/5
2009.	2	11/4, 16/4	5 dana	B-C, D-E	300	04/5
2010.	2	15/4, 24/4	9 dana	B-C, D-E	200	04/5
2011.	2	08/4, 18/4	10 dana	B-C, D-E	200	03/5

REZULTATI POLJSKOG MIKRO-POKUSA SUZBIJANJA LOZINE GRINJE UZROČNIKA AKARINOZE

Prvi mikro-pokus je proveden u proljeće 2008. godine, uz jednu aplikaciju kada je loza razvila prve listiće (po Baggiolini D-E). Učinak je bio relativno slab, jer samo jednim tretiranjem specifičnim akaricidima (ciheksatin, fenazakvin) niti endosulfanom nije ostvarena djelotvornost veća od 75 % (vidi Histogram 1.). Sumporni su pripravci u rasponu koncentracije od 1 do 4 %, uz 300 litara škropiva/ha (tada je korišten Thiovit Jet WG), bili potpuno selektivni, ali je njihova djelotvornost ocijenjena u rasponu od 25,77 % do 56,06 %, što kod vrlo jakog napada akarinoze nikako ne zadovoljava. Naredne 2009. sezone provedena su dva usmjerena tretiranja s utroškom škropiva 300 lit./ha i razmakom samo 5 dana, te je djelotvornost specifičnih akaricida (ciheksatin, fenazakvin) bila veća od 92 %. Pritom je očitana i zadovoljavajuća djelotvornost sumpora (Thiovit Jet) u koncentraciji 4 %, a iznosila je 91,15 %. Ostali pripravci u mikro-pokusu su bili manje djelotvornosti od 80 %. Tijekom 2010. i 2011. sezone u mikro-pokusu smo smanjili potrošnju škropiva na samo 200 lit./ha, a koncentracije primjene sumpornih pripravaka i ostalih članova pokusa su ostale na razini prethodne dvije godine. Djelotvornost specifičnih akaricida (ciheksatin, fenazakvin) i endosulfana je pritom porasla na 95,04 % do 97,60 %. Povišena koncentracija sumpora 3 % i 4 % je također bila vrlo učinkovita u rasponu od 92,69 % do 96,35 % (tih je sezona korišten pripravak Sumpor Tekući SC – "Veterina Kalinova"). Niti jedne sezone nisu u mikro-pokusu uočene nikakve fitotoksične promjene od povišenih koncentracija sumpornih fungicida.

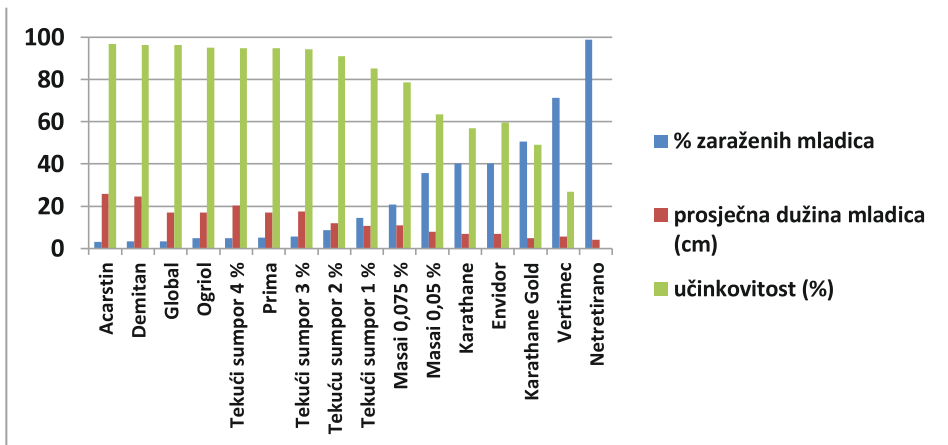


Histogram 1. Rezultati suzbijanja lozine grinje uzročnika akarinoze tijekom 2008. godine nakon provedenog jednog usmjerelog tretiranja u razvojnom stadiju "pojava prvih listića"(D-E) osjetljive sorte moslavac bijeli (šipon) uz utrošak 300 litara škropiva/ha



Histogram 2. Rezultati suzbijanja lozine grinje uzročnika akarinoze tijekom 2009. godine nakon provedena dva usmjerena tretiranja u razvojnom stadiju "vunasti pup" (B-C) i "pojave prvih listića" (D-E) osjetljive sorte moslavac bijeli (šipon) uz utrošak 300 litara škropiva/ha.

Jedine fitotoksične promjene u mikro-pokusu su primijećene na pojedinim mladicama u obliku nekrotičnih uzdužnih pjega tijekom 2009. godine, ali samo na dijelovima koji su prskani biljnim repičinim uljem (Ogriol EC 3 %). Repičino biljno ulje (Prima EC) je u našoj zemlji registrirano samo za suzbijanje grinja iz skupine crvenih pauka (*Panonychus ulmi*), a deklarira se kao bezopasno sredstvo prikladno za integriranu i ekološku proizvodnju. Slično kao i povišenim koncentracijama sumpora zadovoljavajuću smo djelotvornost biljnih repičinih ulja na akarinozu očitili samo tijekom 2010. i 2011. sezone, kada smo uz propisane koncentracije (2 % i 3 %) smanjili volumen škropiva na utrošak 200 lit./ha.



Histogram 3. Prosječni rezultati suzbijanja lozine grinje uzročnika akarinoze tijekom 2010. i 2011. godine nakon provedena dva usmjerena tretiranja u razvojnom stadiju "vunasti pup" (B-C) i "pojave prvih listića" (D-E) osjetljive sorte moslavac bijeli (šipon) uz utrošak 200 litara škropiva/ha.

Novijim akaricidnim djelatnim tvarima (spirodifen, abamektin, tebufenpirad) koji su u našoj zemlji registrirani samo za suzbijanje grinja iz skupine crvenih pauka nismo u godinama istraživanja očitili biološki zadovoljavajuću djelotvornost na lozinu grinju akarinozu u uvjetima vrlo jake zaraze. Jedino je povišenom koncentracijom tebufenpirada (Masai WP) (0,075 %) tijekom 2011. sezone očitana učinkovitost nešto veća od 90 %. Primjenom organskog dinokapa (dopušten za primjenu) dobivena je tek prosječna posredna djelotvornost na akarinozu, a meptil-dinokap pokazuje u manjoj mjeri ovo poželjno svojstvo. U Tablici 3. su prikazani važniji meteorološki uvjeti u danima tretiranja i razdoblju nakon toga, najviše dnevne temperature (°C), te količina i raspored oborina (mm), o kojima značajno ovisi djelotvornost (ali i moguća fitotoksičnost) sumpora na lozine grinje šiškarice. U svim godinama istraživanja u prva tri dana nakon svake aplikacije nije palo više od 1 mm oborina, a najviše su dnevne temperature zraka pritom uvijek bile veće od 16°C, ali istovremeno niže od 26°C.

Tablica 3. Razvoj meteoroloških uvjeta tijekom istraživanja biološke djelotvornosti povišenih koncentracija sumpora na lozinu grinju akarinozu (podaci s mjernog uređaja "CDA Agra" u vinogradu na lokalitetu Orehovčak – Zelezna Gora):

Datum	2008. godina		2009. godina		2010. godina		2011. godina	
	Tmax. °C	oborine	Tmax. °C	oborine	Tmax. °C	oborine	Tmax. °C	oborine
08.04.	11,2	-	24,0	-	17,2	-	20,9	-
09.04.	19,7	-	24,8	-	20,0	-	22,8	-
10.04.	20,7	0,3	24,7	-	15,0	0,7	19,5	-
11.04.	20,5	-	23,7	-	11,1	0,9	20,4	-
12.04.	14,9	-	23,5	-	7,6	8,3	21,2	13,8
13.04.	15,2	5,4	20,4	-	10,4	3,5	12,2	0,5
14.04.	17,9	-	22,0	-	13,5	4,1	14,2	-
15.04.	12,6	-	22,9	-	16,7	3,2	11,9	-
16.04.	15,9	-	22,4	-	17,6	-	14,4	-
17.04.	16,3	-	19,0	0,2	16,3	-	16,1	-
18.04.	17,7	-	20,6	-	15,2	0,7	18,3	-
19.04.	16,8	-	15,1	0,3	20,3	0,1	20,0	-
20.04.	22,1	-	21,0	0,3	22,9	0,3	21,8	-
21.04.	23,2	4,8	19,8	10,9	20,9	2,1	23,5	-
22.04.	15,9	3,9	22,2	-	9,7	0,1	23,3	-
23.04.	15,5	1,8	11,1	27,6	16,7	-	23,6	-
24.04.	18,3	1,5	19,4	-	21,6	-	24,1	3,8
25.04.	19,1	-	20,7	-	22,7	-	21,1	25,7
26.04.	18,2	4,0	19,7	-	23,4	-	11,2	17,3
27.04.	21,2	-	19,8	0,1	22,2	-	17,3	2,2
28.04.	22,1	-	17,0	3,0	22,4	-	15,7	0,3
29.04.	17,8	-	17,1	1,3	21,8	-	16,2	0,4
30.04.	18,8	-	20,5	4,1	27,1	-	18,3	8,5

Ovi podaci upućuju na zaključak da je izbor pripravaka, optimalni termin aplikacije i smanjeni volumen škropiva uz propisane koncentracije odlučujući za kvalitetno suzbijanje lozine grinje uzročnika akarinoze, a da pritom u uvjetima jake zaraze i osjetljive vinske sorte samo jedno tretiranje nije dovoljno. Smanjenim volumenom škropiva pritom se uz zadovoljavajuću djelotvornost može utrošiti značajno manja količina ili doza pripravaka, što je nesumnjivo velika eko-toksikološka prednost i ekonomska ušteda (Šubić, 2006).

ZAKLJUČAK

Nakon vrlo vrućih i iznadprosječno aridnih 2000. i 2003. godine bilježimo porast štetnosti lozinih grinja šiškarica (*Eriophyidae*) u Međimurskom vinogorju, među kojima je lozina grinja uzročnik akarinoze (*Calepitrimerus vitis*) mnogo učestalija i štetnija od lozine lisne grinje šiškarice (*Colomerus vitis*). Posljednjih osam godina je akarinozu potrebno usmjereno suzbijati u prvim zaštitama vinograda, a naročito vrlo osjetljive sorte sauvignon bijeli, cabernet sauvignon, silvanac zeleni, graševina, rajnski rizling i moslavac bijeli (šipon). Od vinskih je sorata grinjama šiškaricama u Međimurju najmanje napadnut chardonnay. U uvjetima vrlo jakog napada akarinozom na osjetljivim je vinskim sortama potrebno obaviti dva usmjerena tretiranja s razmakom pet do deset dana, počevši od razvojnog stadija vunasti pup (prema Baggiolini B-C). Od pripravaka za učinkovito suzbijanje lozinih grinja šiškarica u "*Tehnološkim uputama za integriranu proizvodnju grožđa (godina 2010.-2011.)*" koje izdaje Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja navodi se samo mineralno ulje (Bijelo Ulje), fenazakvin (Demitan SC) i ciheksatin (Acarstin 600) U razvijenim zemljama se nigdje ne preporučuje, a niti nemamo podatke o stupnju djelotvornosti, mineralnog ulja na lozine grinje šiškarice. Izuzetak je Švicarska gdje se još uvijek kombinacija mineralnog ulja i diazinona (Oleodiazinon EC) preporučuje u prvim zaštitama vinograda protiv lozinih grinja šiškarica, štitastih uši, lozina tripsa i nekih štetnih gusjenica (*Sparganothis pilleriana*) (Linder et al., 2005; Linder & Höhn, 2011; Wirth et al., 2011). Pokusnim primjenama biljnog repičinog ulja (Prima EC, Ogriol EC) u Međimurju smo protiv akarinoze dobili vrlo dobre rezultate. Od specifičnih akaricida koji pored grinja iz skupine crvenih pauka (*Tetranychidae*) vrlo učinkovito suzbijaju i eriofidne grinje (*Eriophyidae*) u našoj smo integriranoj proizvodnji grožđa tijekom 2011. imali na tržišnom raspolaganju samo fenazakvin. U Švicarskoj i ostalim zemljama okruženja se u istu namjenu još preporučuju fenpiroksimat (Ortus 5 SC) i povišena koncentracija sumpornih pripravaka (2 %) (Wirth et al., 2011). Pokusnom primjenom povišenih koncentracija sumpora (Thiovit Jet WG, Tekući sumpor SC) u Međimurskom smo vinogorju u uvjetima vrlo jakog napada akarinoze na osjetljivoj sorti moslavac bijeli (šipon) dobili vrlo dobru učinkovitost ali tek s povišenim koncentracijama (3 %, 4 %) i smanjenim volumenom škropiva (200 lit./ha). Pritom je količina ili doza sumpornih fungicida bila značajno manja (6 kg/lit./ha i 8 kg/lit./ha) nego se preporučuje u razvijenim zemljama (16 kg/lit./ha uz 800 litara škropiva/ha).

CHEMICAL CONTROL WITH HIGH SULPHUR CONCENTRATION AND SOME ACARICIDES AGAINST GRAPE RUST MITES (*Calepitrimerus vitis* Nalepa) IN MEDJIMURJE VINEYARDS REGION

SUMMARY

Calepitrimerus vitis is an important and common eriophyd mite in many vineyards of several different regions worldwide. Large populations of grape rust mites were associated with spring leaf and shoot distortions and retarded growth in emerging green tissue as well as late summer leaf bronzing and crop losses. In severe cases growers reported complete crop losses due to the abortion bunches. Medjimurje grape region showed the association between the average density of the eriophyd mite population and a series of factors, such as: sensitive variety (sauvignon, riesling italian, silvaner, furmint), specific microclimate, crop system, plantation age, density of the useful entomofauna (*Typhlodromus*), etc. Pre-bud burst spray of acaricide (fenazakvin) is allowed in Croatian grape production (IPM) for chemical control of eriophyd mite. The results obtained on working variant in 2010 and 2011 demonstrate high efficacy of sulphur at 3 % and 4 % concentration to reduce grape rust mites with only 200 liter solution per hectare.

Key words: grape rust mites, chemical control, sulphur, acaricide.



Slika 7., 8. i 9. Izgled mladica na dan 4. svibnja 2010. godine iz netretiranog pupa (slika lijevo) i izgled mladice istog dana iz pupa tretiranog sumporom (Tekući sumpor SC 4 %) (slika u sredini). Na slici desno fitotoksična promjena pri korištenju repičinog biljnog ulja (Ogriol EC 3 %) (izgled mladice na dan 4. svibnja 2009. godine.).

Snimio M.Šubić.

LITERATURA

Bernard, M.B., Horne, P.A., Hoffmann, A.A. (2005). Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of the widespread "Restricted Spring Growth" syndrome. *Experimental and Applied Acarology*, 35: 83-109.

Budinščak, Ž., Masten, R. (1998). Istraživanja novih mogućnosti suzbijanja lozinih grinja. *Glasnik zaštite bilja*, 4: 202-206.

Gabi, G., Mészáros, Z. (2001). New Data to the Knowledge of *Calepitrimerus vitis* Nalepa in the Vine-growing Region of Szekszárd, Hungary (Acari: Eriophyidae). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 36 (1-2): 193-200.

Kovačević, Ž., Kišpatić, J., Panjan, M. (1960). Bolesti i štetnici voćaka i vinove loze (Lozine grinje, p.p.350-351). *Poljoprivredni nakladni zavod Zagreb* (417 str.).

Laffi, F., Ponti I. (1997). Acari dannosi alle piante (Eriofide dell'acarosi della vite, p.p.35-36; Eriofide dell'erinosi della vite, p.p.37-38). *Edizioni L'Informatore Agrario*, Verona (118 str.).

Linder, Ch. (2005): Actualités viticoles Acariose et érinose: en recrudescence? *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 37 (1): 55-56.

Linder, Ch., Bouillant, S., Höhn, H. (2005). Evaluation de l'impact de produits à base d'huiles et de diazinon sur les populations *Phytoseiidae* en viticulture. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 37 (2): 113-117.

Linder, Ch., Jermini, M., Zufferey, V. (2009). Nusibilité de l'érinose sur le cépage Muscat. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 41 (3): 177-181.

Linder, Ch., Höhn, H. (2011). Le guide viti d'ACW. Principaux ravageurs: Acariens. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 43 (1): 44-45.

Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barić, B. (2006). Štetočinje vinove loze (lozine grinje šiškarice – uzročnici akarinoze i erinoze, p.p.248-251). *Tiskara "Zrinski"*, Čakovec (319 str.).

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

Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Cvjetković, B. (2007). Utjecaj novog zakona o sredstvima za zaštitu bilja na biljnu zaštitu Republike Hrvatske. *Glasilo biljne zaštite*, 1: 5.

Pérez-Moreno, I., Moraza-Zorrilla, M.L. (1998). Population dynamics and hibernation shelters of *Calepitrimerus vitis* in the vineyards of Rioja, Spain, with a description of a new eriophyd extraction technique (Acari: Eriophyidae). *Experimental & Applied Acarology*, 22: 215-226.

Remund, U., Boller, E., Baillod, M. (1996). Krankheiten und Schädlinge im Weinbau (Acarose (*Calepitrimerus vitis* [Nalepa]) Kräuselmilbe), (Erinose (*Colomerus vitis* [Pagenstecher] Pockenmilbe). *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 28 (1).

Šubić, M. (2006). Utjecaj volumena lisne površine vinove loze na određivanje doze ili količine kemijskih sredstava za zaštitu bilja. *Glasilo biljne zaštite*, 6: 300-310.

Šubić, M. (2007). Zelena lozina stjenica (*Lygocoris spinolae* Meyer-Duer) – pojava i prve ekonomske štete u Međimurskom vinogorju. *Glasilo biljne zaštite*, 1: 26-32.

Tomoiaga, L., Cosma, M. (2010). Monitoring the Population of Eriofizi Mites, the Species *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis*, in the Vineyards Specific Conditions of Central Transylvania. *Bulletin UASVM, Horticulture*, 67(1).

Vrabl, S. (1983). Grinje šiškarice na vinovoj lozi (*Calepitrimerus vitis*, *Eriophyes vitis*) (p.p.610-612). *Priručnik izvještajne i prognozne službe poljoprivrednih kultura*, Vol. 12/Br. 3

Beograd (682 str.).

Walton, V.M., Dreves, A.J., Gent, D.H., James, D.G., Martin, R.R., Chambers, U., Skinkis, P.A. (2007). Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (*Acari: Eriophyidae*) and short shoot syndrome in Oregon vineyards. *International Journal of Acarology*, Vol. 33, No. 4: 307-318.

Walton, V.M., Dreves, A.J., Coop, L.B., Jones, G.V., Skinkis, P.A. (2010). Developmental Parameters and Seasonal Phenology of *Calepitrimerus vitis* (*Acari: Eriophyidae*) in Wine Grapes of Western Oregon. *Environmental Entomology*, vol. 39: 2006-2011.

Wirth, J., Linder, Ch., Höhn, H., Dubuis, P.-H., Naef, A. (2011). Protection du vignoble: Index phytosanitaire pour la viticulture 2011 (AMTRA/VPS). *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 53 (1): 1-15.