MOGUĆNOST PRIMENE BIFENAZATA I PIRIDABENA U SUZBIJANJU ŠLJIVINE RĐASTE GRINJE (*Aculus fockeui*) NA VIŠNJI

Marko Sretenović, Nenad Tamaš, Novica Miletić
Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Zemun
e-mail: sretenovic@agrif.bg.ac.rs

Izvod

U poljskom ogledu izvedenom tokom 2020. godine na lokalitetu Mačvanski Metković (Opština Bogatić) ispitana je efikasnost preparata na bazi bifenazata i piridabena u suzbijanju šljivine rđaste grinje (*Aculus fockeui*) na višnji. Preparat Acramite 480 SC (bifenazat) ispitano je u dve količine primene, 0,375 l/ha i 0,75 l/ha, dok je preparat Sanmite 20 WP (piridaben) primenjen u količini od 500 g/ha. Ogled je izveden prema standardnoj, delimično prilagođenoj EPPO metodi za ispitivanje efikasnosti akaricida u suzbijanju grinja paučinara u zasadima voćaka.

Na osnovu rezultata ogleda može se zaključiti da je efikasnost preparata na bazi bifenazata bila različita u zavisnosti od količine primene preparata. Efikasnost ovog preparata primenjenog u količini od 0,75 l/ha bila je visoka i kretala se između 94,85% i 98,96%. Isti preparat u količini primene od 0,375 l/ha pokazao je slabu efikasnost koja se kretala od 55,27% do 88,22%. Efikasnost piridabena bila je visoka u svim ocenama (90,43% - 95,25%).

Ključne reči: *A. fockeui*, višnja, akaricidi, efikasnost

UVOD

Aculus fockeui je eriofidna grinja koja se može javiti na šljivi, višnji, trešnji i breskvi. Poslednjih godina naročito je značajna na višnji tako da se ukazuje potreba za njenim redovnim suzbijanjem. Štetna je kako u rasadnicima tako i u proizvodnim zasadima. Jedinke ove grinje naseljavaju prvenstveno naličje mladih, vršnih listova, ali ukoliko se prenamnože, mogu se nalaziti i na licu i na naličju starijih listova. Hrane se sisanjem biljnih sokova pri čemu izazivaju uvijanje listova od naličja ka licu. Takođe, kao posledica ishrane javlja se i tzv. bronzavost, pri čemu lišće poprima braon boju (slika 1). Napadnuti listovi su obično sitniji, smanjen je intenzitet fotosinteze a povećan intenzitet transpiracije što se može odraziti na prinos višnje (Miletić, 2019).

A. fockeui prezimljava u stadijumu odrasle ženke. Sa kretanjem vegetacije aktivira se ženka i posle dopunske ishrane počinje sa polaganjem jaja. Embrionalno razviće u proleće traje do 15 dana, a tokom leta 3-5 dana. Nakon završetka embrionalnog razvića pile se larve koje počinju da se hrane na lišću.

Slika 1. *A. fockeui*: oštećenja na listovima višnje
(Foto: Sretenović M.)

Može imati veći broj generacija tokom vegetacije. Ovoj grinji za razvoj pogoduje toplo vreme, tako da tokom leta, nakon berbe, može doći do njenog prenamnoženja. U našim agroekološkim uslovima dovoljno je da se izvede jedno tretiranje za suzbijanje *A. fockeui*. Ono se najčešće obavlja po završetku berbe. Ovo tretiranje ima za cilj da se što više smanji brojnost populacije koja će otići na prezimljavanje

i time smanji napad naredne godine (Miletić, 2019). Od akaricida mogu se primenjivati preparati na bazi etoksazola, piridabena, tebufenpirada i dr.

Bifenazat je uveden u primenu 1999. godine (SAD, Floramite®). Deluje kao Q_0 inhibitor (vezuje se na ubihinol oksidativnom mestu (Q_0)) na kompleksu III, dok je *citohrom b* predložen kao njegovo mitohondrijalno ciljno mesto, a rezistentnost na ovo jedinjenje ukrštena je sa rezistentnošću na acekvinocil (van Nieuwenhuysen et al., 2009). U svetlu trenutno dostupnih dokaza, IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) je klasifikovao bifenazat u podgrupu 20D, među inhibitore *MET* kompleksa III.

Bifenazat je nesistemik, tako da je za efikasno delovanje potrebno obezbediti potpunu pokrovnost lica i naličja listova. Ima brzo inicijalno ("knock down") i dugo rezidualno delovanje. Grinje koje su tretirane bifenazatom postaće hiperaktivne nakon približno 3 sata i više se neće hraniti. Maksimalni letalni efekat na populaciju postiže se posle 3-4 dana. Ovo jedinjenje poseduje širok spektar delovanja koji obuhvata fitofagne grinje: *Tetranychus* spp., *Eotetranychus* spp., *Oligonychus* spp., i *Panonychus* spp. (Ochiai et al., 2007). Bifenazat je 30–100 puta više aktivniji u odnosu na starije hemijske grupe akaricida među kojima su i *MET*I akaricidi, pri čemu suzbija razvojne stadijume: adulte, nimfe, larve, a nešto slabije deluje na jaja (Dekeyser et al., 1996). Primenjuje se u količinama od 300-600 g a.s./ha. Bifenazat ima izuzetno povoljan eko-biološki profil. U preporučenim količinama primene, jedinjenje nema štetan uticaj na korisne insekte, insekte oprašivače, korisne predatorske grinje ili parazitoidne osice. Može da se koristi u *IPM* programima i u kombinaciji sa predatorskim grinjama (Tomlin, 2006).

U svetu je registrovan za upotrebu u zasadima jabuke, kruške, breskve, šljive, vinove loze, pamuka, jagode, hmelja, ukrasnog bilja kao i u usevu kukuruza. U našoj zemlji trenutno je registrovan za primenu u zasadima jabuke za suzbijanje crvene voćne grinje (*Panonychus ulmi*) maline za suzbijanje grinja lista maline (*Phyllocoptes gracilis*) i običnog paučinara (*Tetranychus urticae*); jagode za suzbijanje običnog paučinara (*Tetranychus urticae*); usevu paprike za suzbijanje običnog paučinara (*Tetranychus urticae*) (Tim priređivača, 2018).

Aktivna supstanca piridaben pripada inhibitorima mitohondrijalnog elektron – transportnog (*MET*) kompleksa I koji su prvenstveno efikasni kao akaricidi, u suzbijanju različitih vrsta grinja, posebno grinja paučinara. Takođe, dobro suzbijaju i eriofidne i druge vrste grinja. Dok su prvi *MET*I inhibitori (fenpiroksimat, fenazakin, piridaben, tebufenpirad) bili primarno akaricidi (pored sekundarnog insekticidnog delovanja), tolfenpirad, analog tebufenpirada, prevashodno je insekticid koji suzbija širok spektar štetnih insekata, sa sporednim akaricidnim delovanjem. U poređenju sa mnogim starijim akaricidima, *MET*I akaricidi biološki su aktivni za sve razvojne stadijume grinja, čime se povećava njihova upotrebna vrednost za poljoprivredne proizvođače. Piridaben je uveden u primenu 1990. godine (Belgija). Pored izraženog akaricidnog delovanja piridaben ispoljava delovanje i na neke vrste insekata kao što

su cikade, leptiraste vaši, stenice, tripse. Piridaben odlikuje dobro inicijalno (*“knock down”*) i rezidualno, kontaktno delovanje. Primenjuje se folijarno u količini primene od 100-250 g a.s./ha. Deluje na jaja i pokretne stadijume grinja. Primenjuje se u zasa-
dima voćaka, ukrasnog bilja i usevima povrća. (Tomlin, 2006).

Cilj ovog rada bio je da se ispita mogućnost primene preparata na bazi bifenaza-
ta i piridabena u suzbijanju šljivine rdaste grinje (*Aculus fockeui*) na višnji.

MATERIJAL I METOD RADA

Ogled je postavljen po tipu potpunog slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja prema standardnoj, delimično prilagođenoj EPPO metodi za ispitivanje efikasnosti akaricida u suzbijanju grinja paučinara u zasadima voćaka (PP 1/15 (3)).

Ogled je postavljen na lokalitetu Mačvanski Metković (opština Bogatić) u za-
sadu oblačinske višnje, starosti 7 godina, uzgojnog oblika vretenast žbun sa raz-
makom sadnje 4 x 2 m. U zasadu su do momenta izvođenja ogleda sprovedene uobičajene agrotehničke i pomotehničke mere tako da je voćnjak bio u dobrom
zdravstvenom stanju. Veličina ogledne parcele iznosila je 4 stabla višnje. Tretiranje
je obavljeno 11. jula 2020. godine. Preparati su primenjeni orošavanjem do početka
kapanja tečnosti upotrebom lednog orošivača marke “Solo”, sa protokom vazduha
od 590 m³/h i protokom tečnosti od 1,7 l/min. Utrošak vode je iznosio 1000 l vode/
ha. Pregled akaricida koji su ispitani u ogledu prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Tretmani koji su ispitani u ogledu tokom 2020. godine u zasadu višnje na
lokalitetu M. Metković

R. br.	Preparat (sadržaj a.s.)	Aktivna supstanca	Količina preparata po ha
1.	Acramite 480 SC (480 g/l a.s.)	bifenazat	0,375 l
2.	Acramite 480 SC (480 g/l a.s.)	bifenazat	0,75 l
3.	Sanmite 20 WP (200 g/kg a.s.)	piridaben	500 g
4.	Kontrola	-	-

Utvrđivanje brojnosti jedinki šljivine rdaste grinje vršeno je u četiri termina i
to: neposredno pre tretiranja (NPT) 11.07.2020.; osam dana posle tretiranja (8DPT)
19.07.2020.; petnaest dana posle tretiranja (15 DPT) 26.07.2020. i trideset dana po-
sle tretiranja (30DPT) 10.08.2020. U svim terminima ocenjivanja vršeno je slučaj-
no uzorkovanje 25 listova po oglednoj parceli (ponavljanju tretmana). Uzorci listo-

va su pregledani pod stereomikroskopom i utvrđivana je brojnost pokretnih formi grinja. Broj živih pokretnih formi eriofidne grinje na uzorku od 100 listova po tretmanu (25 listova po ponavljanju tretmana). Tokom izvođenja oglada meteorološki uslovi bili su povoljni za primenu insekticida. Vreme u trenutku izvođenja tretmana bilo je sunčano i toplo (23°C), vetar je duvao brzinom 1,5 m/s. Statistička obrada rezultata oglada izvršena je u skladu sa standardnom EPPO metodom PP 1/152 (4). Utvrđivana je prosečna brojnost grinja (Ms) po tretmanima i standardna devijacija (Sd), kao i poređenje sredina, odnosno značajnost razlika između tretmana (*t-test*). Analiza varijanse je odrađena u računarskom programu *Microsoft excel*. Prosečna vrednost broja jedinki po ponavljanjima (*x*) prethodno je transformisana pomoću statistike: $\sqrt{x + 0,5}$ i kao takvi, podaci su korišćeni za analizu varijanse. Efikasnost insekticida utvrđena je pomoću Henderson-Tiltonove formule.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prosečna brojnost *A. fockeui*, neposredno pre tretiranja bila je niska i ujednačena u okviru oglednih tretmana (tabela 2) i kretala se od 1,08 (Acramite 480 SC, 0,75 l/ha), odnosno 1,19 (Acramite 480 SC, 0,375 l/ha) i 1,30 (Sanmite 20 WP, 500 g/ha) do 1,43 pokretnih formi po listu (kontrola).

Tabela 2. Brojnost jedinki eriofidne grinje (*Aculus fockeui*) na višnji NPT (M. Metković, jul 2020.)

TRETMANI	Broj pokretnih formi na 25 listova po ponavljanju				Prosečna brojnost po listu	Ms±Sd
	A	B	C	D		
Acramite 480 SC 0,375 l/ha	34	25	22	38	1,19	29,75±7,50
Acramite 480 SC 0,75 l/ha	20	29	26	33	1,08	27,0±5,48
Sanmite 20 WP 500 g/ha	41	36	25	28	1,30	32,5±7,33
Kontrola	26	42	29	46	1,43	35,75±9,74

U kontroli, 8 DPT, konstatuje se porast brojnosti šljivine rdaste grinje za 1,78 puta u odnosu na stanje neposredno pre tretiranja, pri čemu je prosečna brojnost pokretnih formi po listu u kontroli iznosila 1,43 - NPT, odnosno, 2,55 – 8 DPT. U tretmanima sa akaricidima konstatuje se značajno smanjenje brojnosti grinja (Tabela 3). Najveći stepen efikasnosti ispoljio je tretman sa preparatom Acramite 480 SC (0,75 l/ha) i on je iznosio 98,96%. Nešto nižu efikasnost od 95,25% ispoljio je preparat Sanmite 20 WP (500 g/ha). Značajno nižu efikasnost ispoljio je preparat Acramite 480 SC u nižoj količini primene (0,375 l/ha) i ona je iznosila 88,22%.

U oceni 8 DPT utvrđene su statistički značajne razlike u efektima između svih tretmana sa akaricidima. Između svih tretmana sa akaricidima i kontrole utvrđene su statistički vrlo značajne razlike.

Brojnost *A. fockeui* u kontroli, 15 DPT, povećala se 4 puta u odnosu na stanje neposredno pre tretiranja, pri čemu je prosečna brojnost pokretnih formi po listu u kontroli iznosila 1,43 - NPT, odnosno, 5,72 – 15 DPT. U tretmanima sa akaricidima konstatuje se značajno smanjenje brojnosti grinje (Tabela 4). Kao i u prethodnoj oceni, i 15 DPT najveći stepen efikasnosti imao je tretman sa preparatom Acramite 480 SC (0,75 l/ha) i on je iznosio 96,76%. Nižu efikasnost koja je iznosila 92,69% ispoljio je preparat Sanmite 20 WP (500 g/ha). Ovakvi rezultati ukazuju na dobro rezidualno delovanje bifenazata i piridabena u suzbijanju *A. fockeui* na višnji. Nižu efikasnost, odnosno slabo rezidualno delovanje 15 DPT ispoljio je preparat Acramite 480 SC u količini primene 0,375 l/ha i ona je iznosila 80,04%.

Tabela 3. Brojnost jedinki eriofidne grinje (*Aculus fockeui*) na višnji 8 DPT i efikasnost primenjenih akaricida (M. Metković, jul 2020.)

TRETMANI	Broj pokretnih formi na 25 listova po ponavljanju				Prosečna brojnost po listu	Ms±Sd	Efikasnost (%)
	A	B	C	D			
Acramite 480 SC 0,375 l/ha	8	4	4	9	0,25	6,25a±2,63	88,22
Acramite 480 SC 0,75 l/ha	0	0	0	2	0,02	0,5b±1,0	98,96
Sanmite 20 WP 500 g/ha	6	4	0	1	0,11	2,75c±2,75	95,25
Kontrola	52	71	54	78	2,55	63,75d±12,76	-

LSD_{0,05} = 0,3036; LSD_{0,01} = 0,5576

Tabela 4. Brojnost jedinki eriofidne grinje (*Aculus fockeui*) na višnji 15 DPT i efikasnost primenjenih akaricida (M. Metković, jul 2020.)

TRETMANI	Broj pokretnih formi na 25 listova po ponavljanju				Prosečna brojnost po listu	Ms±Sd	Efikasnost (%)
	A	B	C	D			
Acramite 480 SC 0,375 l/ha	32	18	15	30	0,95	23,75a±8,50	80,04
Acramite 480 SC 0,75 l/ha	1	3	3	7	0,14	3,5b±2,52	96,76
Sanmite 20 WP 500 g/ha	15	10	5	8	0,38	9,5c±4,20	92,69
Kontrola	122	162	117	171	5,72	143d±27,46	-

LSD_{0,05} = 0,4609; LSD_{0,01} = 0,8464

Statistički značajne razlike u efektima između svih tretmana sa akaricidima utvrđene su u oceni 15 DPT. Između svih tretmana sa akaricidima i kontrole utvrđene su statistički vrlo značajne razlike.

Brojnost šljivine rdaste grinje u kontroli, 30 DPT, povećala se 7,57 puta u odnosu na stanje neposredno pre tretiranja. Prosečna brojnost pokretnih formi po listu u kontroli iznosila 1,43 - NPT, odnosno, 10,82 – 30 DPT. U tretmanima sa akaricidima konstatuje se značajno manja brojnost grinja, koja ukazuje na veoma dobro rezidualno delovanje bifenazata i piridabena u suzbijanju *A. fockeui* na višnji (Tabela 5). Vrlo visok stepen efikasnosti 30 DPT ispoljio je bifenazat, odnosno tretman sa preparatom Acramite 480 SC (0,75 l/ha) i on je iznosio 94,85%. Nešto nižu, ali i dalje dobru efikasnost od 90,43% ispoljio je piridaben, odnosno preparat Sanmite 20 WP (500 g/ha). Veoma slabu efikasnost i slabo produženo delovanje imao je preparat Acramite 480 SC u količini primene 0,375 l/ha i ona je iznosila 55,27%.

Tabela 5. Brojnost jedinki eriofidne grinje (*Aculus fockeui*) na višnji 30 DPT i efikasnost primenjenih akaricida (M. Metković, avgust 2020.)

TRETMANI	Broj pokretnih formi na 25 listova po ponavljanju				Prosečna brojnost po listu	Ms±Sd	Efikasnost (%)
	A	B	C	D			
Acramite 480 SC 0,375 l/ha	115	94	85	108	4,02	100,5a±13,53	55,27
Acramite 480 SC 0,75 l/ha	7	9	10	16	0,42	10,5b±3,87	94,85
Sanmite 20 WP 500 g/ha	33	27	13	21	0,94	23,5c±8,54	90,43
Kontrola	243	295	238	306	10,82	270,5d±34,99	-

LSD_{0,05} = 0,4228; LSD_{0,01} = 0,7765

U oceni 30 DPT utvrđene su statistički vrlo značajne razlike u efektima između svih tretmana sa akaricidima. Između svih tretmana sa akaricidima i kontrole utvrđene su statistički vrlo značajne razlike.

U dostupnoj literaturi do sada nije bilo podataka o efikasnosti bifenazata u suzbijanju šljivine rdaste grinje. Međutim, postoje podaci o efektima ovog jedinjenja na druge vrste grinja. Prema rezultatima Rhodes et. al (2006) bifenazat je ispoljio dobru efikasnost u suzbijanju običnog paučinara (*Tetranychus urticae*) na jagodi. O visokoj efikasnosti ovog jedinjenja u suzbijanju običnog paučinara na ružama saopštili su i Ki-Su et al. (2004). Takođe, u poljskom ogledu gde je ispitivano više jedinjenja u suzbijanju *T. urticae* bifenazat je imao veoma dobru efikasnost koja je iznosila 99,71%, 100% i 96,66% 2, 7 i 14 dana nakon tretiranja (Gong et al., 2013). Pored veoma dobre efikasnosti, bifenazat poseduje dugo rezidualno delovanje sa padom efikasnosti do 10%, mesec dana nakon primene (Ochiai et al., 2007). Osim

toga, ovo jedinjenje odlikuje i niska toksičnost kako za sisare tako i organizme u vodi kao i brza degradacija u životnoj sredini. Takođe, bezbedan je za predatorske grinje i druge korisne organizme (Dekeyser et al., 1996).

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ogleda može se zaključiti da je bifenazat, odnosno preparat Acramite 480 SC primenjen u količini 0,75 l/ha imao dobro inicijalno i vrlo dugo rezidualno delovanje u suzbijanju *A. fockeui* na višnji. Međutim, isti preparat primenjen u količini 0,375 l/ha pokazao je slabu efikasnost u svim ocenama. Piridaben (preparat Sanmite 20 WP) ispoljio je dobru efikasnost u suzbijanju šljivine rdaste grinje.

Bifenazat je akaricid koji karakteriše visoka efikasnost u suzbijanju fitofagnih grinja, dobro rezidualno delovanje, povoljan ekotoksikološki profil i veoma izražena selektivnost prema korisnim organizmima što ga čini veoma pogodnim za upotrebu u programima integralne zaštite bilja.

LITERATURA

- Dekeyser, M.A., McDonald, P.T., Angle G.W. Jr., Moore, R.C. (1996): Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference – Pests & Diseases, 2, 487–492.
- EPPO STANDARDS (1989): Guideline for the efficacy evaluation of acaricides. Tetranychid mites in orchards (PP 1/15 (3)). EPPO Bulletin 19, 269 – 276.
- EPPO STANDARDS (2012): Efficacy evaluation of plant protection products. Design and analysis of efficacy evaluation trials (PP 1/152 (4)). EPPO Bulletin 42 (3), 367 – 381.
- Gong, Y., Shi, B., Wang, Z., Kang, Z., Jin, G., Cui, W., Wei, S. (2013): Toxicity and field control efficacy of the new acaricide bifenazate to the two-spotted mite *Tetranychus urticae* Koch. Agrochemicals, 52, 225–227.
- Kisu A., Young L. S., Yeal L. K., Su L. Y. and Hah K. G. (2004): Selective toxicity of pesticides to the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* and control effects of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* by predatory mite and pesticide mixture on rose, Korean J. Appl. Entomol., 43, 71–79.
- Miletić, N.M. (2019): Tehnologija zaštite bilja – zaštita voćaka i vinove loze. Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet.
- Ochiai, N., Mizuno, M., Mimori, N., Miyake, T., Dekeyser, M., Canlas, L.J., Takeda, M. (2007): Toxicity of bifenazate and its principal active metabolite, diazene, to *Tetranychus urticae* and *Panonychus citri* and their relative toxicity to the predaceous mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*. Experimental and Applied Acarology, 43 (3), 181–197.

- Rhodes E. M., Liburd O. E., Kelts C. and Rondon S. I. (2006): Comparison of single and combination treatments of *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus* and acramite (bifenazate) for control of two-spotted spider mites in strawberries, Exp. Appl. Acarol., 39, 213–225.
- Tim priređivača (2018): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji. Devetnaesto izmenjeno i dopunjeno izdanje. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.
- Tomlin, C.D.S. (2006): The Pesticide Manual, British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, UK, 14th ed., 210.
- van Nieuwenhuysse, P., van Leeuwen, T., Khajehali, J., Vanholme, B., Tirry, L. (2009): Mutations in the mitochondrial cytochrome b of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) confer cross-resistance between bifenazate and acequinocyl. Pest management science, 65(4), 404-412.

Abstract

THE POSSIBILITY OF USING BIFENAZATE AND PYRIDABEN IN CONTROL OF THE PLUM RUST MITE (*Aculus fockeui*) ON SOUR CHERRY

Marko Sretenović, Nenad Tamaš, Novica Miletić

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

e-mail: sretenovic@agrif.bg.ac.rs

In the field trial conducted in 2020 at the locality of Mačvanski Metković (municipality of Bogatić, Serbia), the efficacy of products based on bifenazate and pyridaben in the control of the plum rust mite (*Aculus fockeui*) on sour cherry was examined. Product Acramite 480 SC (bifenazate) was tested in two application rates, 0.375 l/ha and 0.75 l/ha, while Sanmite 20 WP (pyridaben) was applied in an amount of 500 g/ha. The experiment was performed according to the standard, partially adapted EPPO method for testing the efficacy of acaricides in the control of spider mites in fruit orchards.

Based on trial results, it can be concluded that the efficacy of bifenazate was different depending on the application rate of the product. The efficacy of this compound applied in the amount of 0.75 l/ha of the product Acramite 480 SC was very high and ranged between 94.85% and 98.96%, respectively. The same product in the amount of 0.375 l/ha showed low efficacy, which ranged from 55.27% to 88.22%, respectively. The efficacy of pyridaben was high in all evaluations (90.43% - 95.25%).

Keywords: *A. fockeui*, sour cherry, acaricides, efficacy