

During period of this survey two tetranychid species were found: the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. and the carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* Boisd.

The earliest symptoms of mites presence were recorded in all localities in the beginning of June, and in July and August increasing of population growth.

During monitoring period *T. urticae* was detected as the most abundant on cucumber in all localities while, according abundance and damages which caused, *T. cinnabarinus* was the most important for tomato and aubergine.

Key words: greenhouses, vegetable crops, tetranychid mites, *Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*.

EFIKASNOST AVERMEKTINA, DIAMIDA I NEONIKOTINOIDA U SUZBIJANJU JABUKOVOG SMOTAVCA (*Cydia pomonella* L.) NA JABUCI

Nenad Tamaš, Novica Miletić, Marko Sretenović i Jelena Golijan

Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Zemun

E-mail: tamas@agrif.bg.ac.rs

Izvod

Tokom 2013. godine ispitana je efikasnost insekticida iz grupa avermektina, diamida i neonikotinoida u suzbijanju jabukovog smotavca (*Cydia pomonella* L.), izvođenjem poljskih ogleda, a u skladu sa standardnom EPPO metodom.

Rezultati ovih ogleda, na lokalitetima Radmilovac i Vinča, ukazali su na dobru efikasnost kombinacije emamektin benzoata i mineralnog ulja (96,2-100%) u suzbijanju *C. pomonella* u zasadu jabuke. Dobra efikasnost (94,9% i 95,6%) na lokalitetu Vinča postignuta je primenom hlorantraniliprola i cijantraniliprola, pri čemu su ova jedinjenja imala nešto niži stepen efikasnosti (92,5%, odnosno 92,0%) u suzbijanju jabukovog smotavca na lokalitetu Radmilovac. Slabiju efikasnost (82,8%-85,7%) na oba lokaliteta ispoljio je tiakloprid, pri čemu je bio efikasniji na lokalitetu Vinča, gde je intenzitet infestacije u kontroli bio niži. Veoma slabu efikasnost u suzbijanju ove štetočine jabuke imao je acetamiprid (54,6%-55,1%) na oba lokaliteta.

Ključne reči: *Cydia pomonella*, insekticidi, efikasnost

UVOD

Jabukov smotavac (*Cydia pomonella* L.) predstavlja najznačajniju štetočinu jabuke u Srbiji koja se javlja svake godine, a stepen infestacije može da se razlikuje na pojedinim lokalitetima. Štete nanose gusenice koje se ubušuju u plodove izazivajući njihovo oštećenje i opadanje, pri čemu štetnost može biti preko 80% (Graora i Jerinić-Prodanović, 2005). U našim klimatskim uslovima ima 2-3 generacije godišnje. Tokom aprila nastupa stadijum lutke, a let prve generacije može da traje od prve polovine maja do kraja juna. Imago posle kopulacije polaže jaja na listove i mlade plodove. Let leptira druge generacije počinje u drugoj polovini juna, a treća generacija se javlja u avgustu (Miletić i Tamaš, 2009). Tokom prve generacije moguće je jasno odvojiti različite stadijume, kao što su: sveže odložena jaja, crveni

oreol, crna glava, početak ubušivanja gusenice u plodove. U kasnijim generacijama istovremeno su prisutni svi razvojni stadijumi što znatno otežava suzbijanje ove štetočine.

Hemijske mere imaju veoma važnu ulogu u suzbijanju jabukovog smotavca. Za suzbijanje *C. pomonella* mogu se koristiti insekticidi iz različitih hemijskih grupa, među kojima su nervni i muskulaturni otrovi i inhibitori razvoja insekata. Istorijski posmatrano, za suzbijanje *C. pomonella* prvo su korišćeni organofosfati, a kasnije su uvedeni i piretroidi. Obe grupe insekticida uglavnom deluju na larve pre njihovog ubušivanja u plodove. Kasnije su u primenu uvedeni inhibitori razvoja insekata koji imaju ovicidni i larvicidni efekat (Pollini, 2000). Od nervnih otrova, značajno mesto zauzimaju i neonikotinoidi. Ova jedinjenja su, prema IRAC klasifikaciji, svrstana u agoniste nikotinskog receptora za acetilholin. Jedan od novijih insekticida registrovanih u Srbiji za suzbijanje jabukovog smotavca je i emamektin benzoat. On je jedini predstavnik iz grupe avermektina koji ima izraženo biološko delovanje na gusenice. Avermektini su svrstani u aktivatore GABA regulisanih hlornih kanala. Modulatori receptora za rijanodin (hlorantraniliprol i cijantraniliprol), iz grupe diamida, prema mehanizmu delovanja muskulaturni otrovi, poslednji su uvedeni u primenu. Poseduju dobro ovicidno i larvicidno delovanje na *C. pomonella* (Bassi i sar., 2007).

U suzbijanju jabukovog smotavca veoma je važno da se efikasno suzbije prva generacija ove štetočine, kako bi se smanjio intenzitet napada u drugoj generaciji. Problem suzbijanja druge generacije je daleko veći. Razvučenost leta leptira, prisustvo novoodloženih jaja i jaja koja su pred piljenjem, onemogućava primenu insekticida iz grupe regulatora razvoja koji su se pokazali kao visoko efikasni za suzbijanje prve generacije *C. pomonella* (Miletić i Tamaš, 2009).

Prema brojnim podacima, jabukov smotavac je razvio rezistentnost na insekticide iz hemijskih grupa sa različitim mehanizmima delovanja na velikom broju lokaliteta, širom areala rasprostranjenja. Sauphanor i sar. (1998) saopštavaju o razvoju rezistentnosti *C. pomonella* na deltametrin, bifentrin, lambda-cihalotrin, fosalon i azinfos-metil u Francuskoj, dok su Reuveny i Cohen (2004) utvrdili visok stepen rezistentnosti ove štetočine na azinfos-metil u zasadima jabuke u Izraelu. Prema ovim autorima, populacije rezistentne na azinfos-metil ukršteno su rezistentne i na insekticide inhibitore sinteze hitina (benzoiluree), agoniste juvenilnog hormona (piriproksifen, fenoksikarb) i agoniste ekdizona (metoksifenozid). Rezistentnost jabukovog smotavca na azinfos-metil je ukrštena sa rezistentnošću na diazinon, fosmet, karbaril, esfenvalerat i fenpropatrin, a negativno ukrštena sa rezistentnošću na hlorpirifos i metil-paration (Dunley i Welter, 2000).

U Srbiji, za sada, nema eksperimentalnih podataka o razvoju rezistentnosti jabukovog smotavca na insekticide. Međutim, u poljskim ogleđima je utvrđeno da pojedini insekticidi ispoljavaju slabiju efikasnost, među kojima je azinfos-metil (Miletić i sar., 2011).

Cilj ovog rada bio je da u poljskim ogleđima ispita efikasnost novijih insekticida iz grupa avermektina, diamida i neonikotinoida u suzbijanju *C. pomonella*.

Metode ispitivanja

Poljski ogleđi su izvedeni tokom 2013. godine, saglasno standardnoj EPPO metodi za ispitivanje efikasnosti insekticida u suzbijanju jabukovog smotavca na jabuci (Anonymous, 1997). Tretmani su bili raspoređeni po tipu potpuno slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja, pri čemu je veličina ogleđne parcele bila pet stabala jabuke.

Ogledna polja su postavljena u zasadima jabuke sorte ajdared, uzgojnog oblika - vretenast žbun, sa razmakom sadnje od 4 x 1,5 m na dva lokaliteta: Radmilovac (Ogledno školsko dobro Poljoprivrednog fakulteta iz Zemuna) i Vinča - opština Topola (privatni posed).

Na oba lokaliteta izvedena su po dva tretiranja za suzbijanje prve generacije jabukovog smotavca. Momenat prvog tretiranja utvrđen je na osnovu praćenja leta leptira feromonskim klopnama i odlaganja jaja. Tretiranja su obavljena 15. i 27. maja 2013. godine.

Tab. 1. Tretmani ispitivani tokom 2013. godine na lokalitetima Radmilovac i Vinča

Naziv aktivne supstance	Hemijska grupa	Naziv preparata (količina a.s.)	Koncentracija primene preparata
EMAMEKTIN BENZOAT + MINERALNO ULJE	AVERMEKTINI	Mayor SG (9,5 g/kg) + Nitropol - S (940 g/L)	0,3% + 0,2%
CIJANTRANILIPROL	DIAMIDI	Exirel (100 g/L)	0,06%
Hlorantraniliprol		Coragen 20 SC (200 g/L)	0,02%
TIAKLOPRID	NEONIKOTINOIDI	Calypso 480 SC (480 g/L)	0,025%
ACETAMIPRID		Mospilan 20 SP (200 g/kg)	0,025%
KONTROLA	-	-	-

Insekticidi su primenjeni prskanjem do početka kapanja tečnosti, upotrebom lednog orošivača Solo, sa protokom vazduha od 590 m³/h i protokom tečnosti od 1,7 l/min. Utrošak vode je iznosio 1000 l/ha.

Na lokalitetima su ispitani efekti sledećih insekticida: iz grupe avermektina, emamektin benzoat (+ mineralno ulje), iz grupe diamida, cijantraniliprol i hlorantraniliprol, i iz grupe neonikotinoida, tiaklopid i acetamiprid. Lista oglednih tretmana prikazana je u tabeli 1.

Obeležje ocenjivanja bio je broj oštećenih plodova jabuke gusenicama jabukovog smotavca. Ocene rezultata ogleda su izvršene posle drugog tretiranja, 10. juna 2013. godine, na oba lokaliteta.

Pregledani su svi opali plodovi, kao i svi plodovi na stablima. Utvrđivan je broj oštećenih plodova i prisustvo gusenica jabukovog smotavca u takvim plodovima.

Tokom izvođenja ogleda, meteorološki uslovi bili su povoljni za primenu insekticida, pri čemu nije bilo padavina u danima kada su vršena tretiranja. Vreme pri tretiranju bilo je sunčano i toplo (20 - 22 °C), a vetar je duvao brzinom od oko 0,5 m/s.

Statistička obrada rezultata: utvrđivan je procenat oštećenja plodova u tretmanima i njihovim ponavljanjima. Efikasnost insekticida izračunata je pomoću Abotove formule.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na lokalitetu Radmilovac, u oceni posle drugog tretiranja (Tab. 2), utvrđen je visok stepen infestacije plodova gusenicama *C. pomonella* (14,04%) u kontroli, a

stepen infestacije u ispitivanim tretmanima bio je niži. Prisustvo gusenica jabukovog smotavca utvrđeno je u većini oštećenih plodova sa stabala. Konstatovan je mali broj opalih plodova sa oštećenjima od ove štetočine. Opali plodovi su nalaženi uglavnom u kontrolnim parcelama. U oštećenim plodovima sa stabala nalažene su larve svih razvojnih uzrasta, pri čemu su larve mlađih uzrasta (L_1 - L_3) bile više zastupljene. U opalim plodovima nalažene su starije larve (L_4 - L_5). Efikasnost kombinacije emamektin benzoat + mineralno ulje, na ovom lokalitetu je dobra i iznosi 96,2%. Cijantraniliprol je ispoljio nešto niži stepen efikasnosti (92,0%), a efikasnost hlorantraniliprola je bila na sličnom nivou i iznosila je 92,5%. Slabiju efikasnost u suzbijanju jabukovog smotavca imao je tretman sa tiaklopridom (82,8%), a veoma slabu tretman sa acetamipridom (54,6%).

Tab. 2. Oštećenost pregledanih plodova jabuke gusenicama jabukovog smotavca (*C. pomonella*) i efikasnost primenjenih preparata (10.06.2013. godine, Radmilovac)

Tretmani	Procenat oštećenih plodova po ponavljanjima				Prosečna oštećenost plodova u tretmanu (%)	Efikasnost (%)
	A	B	C	D		
Mayor SG + Nitropol - S, 0,3% + 0,2%	0,61	0,45	0,52	0,54	0,53	96,2
Exirel, 0,06%	1,22	1,00	1,10	1,16	1,12	92,0
Coragen 20 SC, 0,02%	0,99	1,11	1,03	1,07	1,05	92,5
Calypso 480 SC, 0,025%	2,56	2,32	2,48	2,28	2,41	82,8
Mospilan 20 SP, 0,025%	6,20	6,49	6,40	6,39	6,37	54,6
Kontrola	15,02	13,25	14,11	13,78	14,04	-

U oceni rezultata oglada na lokalitetu Vinča (Tab. 3), utvrđena je slaba infestacija plodova gusenicama *C. pomonella* (6,42%) u kontroli, a stepen infestacije u ispitivanim tretmanima bio je niži. Prisustvo gusenica ove štetočine utvrđeno je u većini oštećenih plodova sa stabala. Konstatovano je nekoliko opalih plodova sa oštećenjima od jabukovog smotavca. Opali plodovi su nalaženi samo u kontrolnim parcelama. U oštećenim plodovima sa stabala nalažene su larve svih razvojnih uzrasta. Mlađe larve (L_1 - L_3) su dominirale. U opalim plodovima nalažene su larve starijih razvojnih uzrasta (L_4 - L_5). U uslovima slabe infestacije u kontroli, svi ispitivani insekticidi ispoljili su viši stepen efikasnosti u suzbijanju *C. pomonella*. Kombinacija emamektin benzoat + mineralno ulje bila je veoma efikasna u suzbijanju jabukovog smotavca (100%) na ovom lokalitetu. Takođe, cijantraniliprol i hlorantraniliprol ispoljili su dobru efikasnost, pri čemu je ona iznosila 95,6%, odnosno 94,9%. Efikasnost tiakloprida bila je slabija (85,7%), a efikasnost acetamiprida veoma slaba (55,1%).

Dobra efikasnost emamektin benzoata, hlorantraniliprola i cijantraniliprola u suzbijanju *C. pomonella* na jabuci ukazuje na visoku osetljivost prisutnih populacija ove štetočine na ispitivane insekticide na lokalitetima Radmilovac i Vinča. Slabija efikasnost tiakloprida i veoma slaba efikasnost acetamiprida, nije posledica rezistentnosti jabukovog smotavca na neonikotinoide, već slabijih efekata preporučenih količina primene ovih jedinjenja u kojima se inače primenjuju za suzbijanje ostalih štetočina, kao što su npr. biljne vaši. Inače, u SAD,

Tab. 3. Oštećenost pregledanih plodova jabuke gusenicama jabukovog smotavca (*C. pomonella*) i efikasnost primenjenih preparata (10.06.2013. godine, Vinča)

Tretmani	Procenat oštećenih plodova po ponavljanjima				Prosečna oštećenost plodova u tretmanu (%)	Efikasnost (%)
	A	B	C	D		
Mayor SG + Nitropol S, 0,3% + 0,2%	0	0	0	0	0	100
Exirel, 0,06%	0,36	0,21	0,25	0,30	0,28	95,6
Coragen 20 SC, 0,02%	0,25	0,29	0,41	0,37	0,33	94,9
Calypso 480 SC, 0,025%	1,08	1,02	0,82	0,76	0,92	85,7
Mospilan 20 SP, 0,025%	3,01	2,75	2,83	2,93	2,88	55,1
Kontrola	6,88	5,74	6,05	7,01	6,42	-

neonikotinoidi se primenjuju u znatno većim količinama za suzbijanje jabukovog smotavca (Anonymous, 2008). Prema rezultatima naših ispitivanja, tiakloprid bi, za suzbijanje *C. pomonella*, trebalo primenjivati u uslovima slabe infestacije zasada jabuke ili u periodu neposredno pre pojave leptira druge generacije *C. pomonella*, dok bi efikasnost acetamiprida trebalo ispitati u višim količinama primene, kao što je to slučaj u SAD. Primena preparata na bazi acetamiprida u količinama primene u kojima su trenutno registrovani za suzbijanje jabukovog smotavca u Srbiji (125-250 g/ha preparata koji sadrži 20% ove aktivne supstance), a prema rezultatima naših ispitivanja i višegodišnjem iskustvu iz prakse, nije opravdana.

U trogodišnjim poljskim ogleđima izvedenim u periodu od 2008 do 2010. godine, na lokalitetu Bela Crkva, ispitivana je efikasnost insekticida različitih mehanizama delovanja u suzbijanju jabukovog smotavca (Miletić i sar., 2011). Najveći stepen efikasnosti ispoljio je hlorantraniliprol, kao i kombinacija hlorpirifosa i cipermetrina, tokom celog perioda ispitivanja. Hlorantraniliprol, jedinjenje sa istim mehanizmom delovanja kao i cijantraniliprol, ispoljio je dobru efikasnost u suzbijanju prve i druge generacije jabukovog smotavca. O dobroj efikasnosti ovog jedinjenja saopštili su i drugi autori (Bassi i sar., 2007). Ovi rezultati ukazali su na značaj primene insekticida sa novijim mehanizmom delovanja u suzbijanju obe generacije *C. pomonella*, naročito u uslovima kada su pojedini insekticidi ispoljili slabu efikasnost, bilo zbog mogućeg razvoja rezistentnosti štetočine ili specifičnog mehanizma delovanja (Miletić i sar., 2011).

Jedna od značajnih mera antirezistentne strategije, u cilju očuvanja visoke efikasnosti pojedinih insekticida, svakako je primena jedinjenja sa novijim mehanizmom delovanja, ali i poštovanje principa alternativne primene insekticida tokom vegetacije. Rezultati naših ispitivanja ukazuju na mogućnost primene emamektin benzoata, hlorantraniliprola, cijantraniliprola i tiakloprida, insekticida različitih mehanizama delovanja u zaštiti jabuke od jabukovog smotavca na lokalitetima Radmilovac i Vinča. Povoljna toksikološka i ekotoksikološka svojstva

ovih jedinjenja su još jedan od razloga za njihovo redovno uključivanje u programe zaštite jabuke od ove štetočine.

ZAKLJUČAK

- Emamektin benzoat, u kombinaciji sa mineralnim uljem, kao i hlorantraniliprol i cijantraniliprol ispoljili su dobru efikasnost u suzbijanju prve generacije jabukovog smotavca (*C. pomonella*) u zasadima jabuke na lokalitetima Radmilovac i Vinča, tokom 2013. godine.

- S obzirom da poseduju noviji mehanizam delovanja u odnosu na do sada primenjivane insekticide, primena emamektin benzoata, hlorantraniliprola i cijantraniliprola predstavlja značajnu meru u antirezistentnoj strategiji u smislu alternativne primene sa insekticidima drugačijeg mehanizma delovanja tokom vegetacije.

- Tiakloprid je ispoljio slabiju efikasnost u suzbijanju prve generacije jabukovog smotavca u zasadima jabuke na lokalitetima Radmilovac i Vinča, tokom 2013. godine.

- Tiakloprid bi trebalo primenjivati za suzbijanje *C. pomonella* u uslovima slabe infestacije zasada jabuke ili u periodu između prve i druge generacije jabukovog smotavca, ukoliko je prva generacija uspešno suzbijena.

- Acetamiprid je ispoljio veoma slabu efikasnost u suzbijanju prve generacije jabukovog smotavca u zasadima jabuke na lokalitetima Radmilovac i Vinča, tokom 2013. godine i ne treba ga koristiti za ove namene u koncentraciji od 0,025% preparata koji sadrži 20% ove aktivne supstance.

LITERATURA

- Anonymous (1997): *Cydia pomonella*. EPPO standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products - Volume III, Insecticides and Acaricides, 4-6.
- Anonymous (2008): Pest Management Guidelines for Commercial Tree - Fruit Production. Cornell University Cooperative Extension.
- Bassi, A., Alber, R., Wiles, J.A., Rison, J.L., Frost, N.M., Marmor, F.W., Marcon, P.C. (2007): Chlorantraniliprole: a novel anthranilic diamide insecticide. Proceedings of XVI International Plant Protection Congress, 2007, 1, 52-59.
- Dunley, J., Welter, S. (2000): Correlated Insecticide Cross-Resistance in Azinphos-methyl Resistant Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae). J. Econ. Entomol., **93**, 955-962.
- Graora, D., Jerinić-Prodanović, D. (2005): Dinamika leta i štetnost jabukovog smotavca (L) (*Cydia pomonella*). Biljni lekar, 6, 615-619.
- Miletić, N., Tamaš, N. (2009): Integralna zaštita jabuke. Zbornik radova II Savetovanja Inovacije u voćarstvu, Beograd, 95-106.
- Miletić, N., Tamaš, N., Graora, D. (2011): The control of codling moth (*Cydia pomonella* L.) in apple trees. ŽEMDIRBYST=Agriculture, 98/2, 213-218.
- Pollini, A. (2000): Insecticidal activity in the control of codling moth. Informatore Agrario, 56, 91-94.
- Reuveny, H., Cohen, E. (2004): Resistance of the codling moth *Cydia pomonella* (L.) (Lep., Tortricidae) to pesticides in Israel. J. Appl. Entomol., 128, 645-651.
- Sauphanor, B., Bouvier, J.-C., Brosse, V. (1998): Spectrum of insecticide resistance in *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in southeastern France. J. Econ. Entomol., 91, 1225-1231.

Abstract

EFFICACY OF AVERMECTINS, DIAMIDES AND NEONICOTINOIDS IN CONTROL OF CODLING MOTH (*Cydia pomonella* L.) IN APPLE ORCHARDS

Nenad Tamaš, Novica Miletić, Marko Sretenović and Jelena Golijan

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

E-mail: tamas@agrif.bg.ac.rs

Using standard EPP0 method, field trials were conducted in 2013, in order to investigate the efficacy of avermectin, diamide and neonicotinoid insecticides in codling moth (*Cydia pomonella*) control.

The results of the field trials at the localities of Radmilovac and Vinča indicated high efficacy of combination of emamectin benzoate and mineral oil (96.2-100%) in the control of *C. pomonella* in apple orchards. At the locality of Vinča, high efficacy (94.9% and 95.6%) was achieved by using chlorantraniliprole and cyantraniliprole, but these compounds were slightly less effective (92.5%, and 92.0%) in control of codling moth, at the locality of Radmilovac. The efficacy of thiacloprid was poor (82.8% - 85.7%) at both localities, but this compound was more efficient at the locality of Vinča where the intensity of infestation in untreated plots was low. The efficacy of acetamiprid was very poor (54.6%-55.1%) in control of this pest, at both localities.

Key words: *Cydia pomonella*, insecticides, efficacy

ISKUSTVA IZ PRAKSE

POJAVA KORENOVE MUVE (*Delia platura*) U USEVU KUKURUZA (APPEARANCE OF SEED MAGOT (*Delia platura*) ON CORN)

Andrea Babić, Radmila Avdalović

Prognozno izveštajna služba zaštite bilja Vojvodine, RC Senta

andrea@poljostanicasenta.rs

Uvod

Pregledom parcele kukuruza u Bogarašu, početkom juna 2013. godine, ustanovljeno je prisustvo larvi korenove muve u tek poniklom semenu kukuruza. Indeks napada iznosio je 40%. Proizvođač se žalio na slabo nicanje useva kada je doneo uzorke biljaka u laboratoriju. Presecanjem semena kukuruza, nađene su larve reda Diptera (Sl. 1), koje smo determinisali kao larve vrste *Delia platura* (Meigen) (fam. Anthomyiidae). Na toj parceli je predusev bio spanać, čiji žetveni ostaci su zaorani, tako da je parcela bila bogata organskom materijom, a na takvo zemljište ova vrsta rado polaže jaja. Na našem terenu rada (opštine Senta, Ada, Čoka, Kanjiža), do sada nismo primetili slične štete. Proizvođač je na kraju parcelu presejao, jer je sklop bio veoma proređen.