

Zaštita citrusa od lisnog minera *Phyllocnistis citrella* Stainton insekticidima iz grupe neonikotinoida i avermektina

Tatjana Perović¹, Momčilo Radulović¹, Biljana Lazović¹,
Slavojka Malidžan¹, Mirjana Adakalić¹, Slavica Kantić²

¹*Biotehnički institut, Centar za suptropske kulture, Bar, Crna Gora*

E-mail: tperovic@cg.yu

²*Republička savetodavna služba, Crna Gora*

Sadržaj: Istraživanje je bilo usmereno na utvrđivanje efikasnosti insekticida iz grupe neonikotinoida i avermektina za suzbijanje lisnog minera citrusa *Phyllocnistis citrella*. Istraživanja su sprovedena u zasadu mandarine sorte Chahara, u Baru tokom 2002 i 2004. godine. Primenjeni su sledeći insekticidi: Confidor 200 SL (imidakloprid), Actara 25 WG (tiamektosam), Mospilan 20 SP (acetamiprid), Calypso 480 SC (tiakloprid) i Dyanamec (abamektin) + Coccidol E (mineralno ulje). Efikasnost primenjenih preparata je visoka, a period zaštite zavisi od aktivne materije i koncentracije primene.

Ključne riječi: Lisni miner citrusa, *Phyllocnistis citrella*, neonikotinoidi, abamektin, suzbijanje.

Uvod

Phyllocnistis citrella je široko rasprostranjena štetočina citrusa. Poreklom je iz Jugoistočne Azije, gde je prvi put registrovana 1856. godine. Dugi niz godina ostala je ograničena na svoju postojbinu. Naglo širenje zapaženo je u periodu od 1990–1996. kada je skoro istovremeno registrovana u zemljama Mediterana, SAD, Meksiku i zemljama Srednje Amerike, Brazilu. Danas je prisutna u svim regionima gajenja citrusa, pa i kod nas.

Različita su mišljenja autora o potrebi suzbijanja ove štetočine. Neki smatraju da je treba suzbijati samo u rasadnicima i mladim zasadima gde pričinjava najveće štete. Drugi smatraju da je treba suzbijati u svim proizvodnim zasadima jer oštećenja koja izaziva na listovima i mladima olakšavaju prodor patogena u biljke. Istraživanja pokazuju da postoji veza između lisnog minera citrusa i bolesti čiji je uzročnik bak-

terija *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Bergamin-Filho et al., 2000). Oštećenja od lisnog minera na listovima i mladarcima citrusa predstavljaju ulazna mesta za ovu bakteriju, uzročnika raka citrusa.

Za suzbijanje ove štetočine danas se, s manjim ili većim uspehom, koristi veliki broj insekticida. Prednost se daje sistemskim insekticidima i insekticidima iz grupe regulatora razvića. Kako jedan broj ovih insekticida nije registrovan za suzbijanje *Ph. citrella* to se u literaturi nailazi na različite podatke o količini primene istog insekticida.

Cilj istraživanja bio je da se odredi efikasnost preparata i dužina perioda zaštite u zavisnosti od koncentracije primene.

Materijal i metode

Ispitivanje efikasnosti insekticida iz grupe neonikotinoida i avermektina obavljeno je u agroekološkim uslovima Bara tokom 2002. i 2004. godine.

Ispitivanja su izvršena u zasadu mandarine sorte Chahara. Zasad je u privatnom vlasništvu, sistem uzgoja je tupasto-piramidalna kruna, razmak sadnje je 4 x 2.5 m, ukupno 204 stabla, navodnjava se sistemom kap po kap. Ogledom je obuhvaćeno 135 stabala u prvoj i 105 stabala u drugoj godini istraživanja.

Ispitivana je efikasnost insekticida datih u tabeli 1.

Tab. 1. Pregled insekticida korišćenih u ogledima u 2002. i 2004. godini
The list of insecticides used in the experiments during 2002 and 2004

Insekticid <i>Insecticide</i>	Sadržaj aktivne materije <i>Active ingredient content</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical (%)</i>
Confidor 200 SL	200 g/l imidakloprida	0,05
Calypso 480 SC	480 g/l tiakloprida	0,025
Mospilan 20 SP	200 g/kg acetamiprida	0,025
Mospilan 20 SP	200 g/kg acetamiprida	0,05
Actara WG 25	250 g/kg tiametoksama	0,02
Actara WG 25	250 g/kg tiametoksama	0,04
Dynamec+ Coccidol E	18 g/l abamektin+ mineralno ulje	0,035 +0,5
Dynamec+ Coccidol E	18 g/l abamektin+ mineralno ulje	0,05 +0,5
Dynamec+ Coccidol E	18 g/l abamektin+ mineralno ulje	0,075 +0,5
Dynamec+ Coccidol E	18 g/l abamektin+ mineralno ulje	0,1 +0,5

Ogled je izveden u tri ponavljanja, a pet stabala je činilo jedno ponavljanje. Tretiranja su izvršena 22. 08. 2002. godine i 12. 08. 2004. godine. Tretirano je lednom prskalicom, do kapanja. Kontrolu su činila stabla koja nisu tretirana.

Efekat primenjenih insekticida utvrđivan je 7, 14 i 21 dan od tretiranja. Efikasnost insekticida određivana je po Abbott-ovoj formuli, na osnovu broja živih gusenica i lutaka na 300 listova uzorka (100 listova činilo je ponavljanje). Razlike u efikasnosti insekticida na lisnog minera citrusa konstatovane su na osnovu najmanje značajne razlike (NZR) za nivo pouzdanosti 95%.

Rezultati i diskusija

Rezultati ispitivanja efikasnosti insekticida za suzbijanje lisnog минера citrusa izraženi su efikasnošću preparata i dati su u tabelama 2 – 7.

U prvoj godini istraživanja pregledom 100 listova odabranih metodom slučajnog izbora na dan tretiranja utvrđeno je prisustvo svih razvojnih stadijuma štetočine, u proseku 2,9 larvi i 0,17 lutke/listu.

Tab. 2. Efikasnost primenjenih insekticida 7 dana od tretiranja
(Bjeliši, 22. 08. 2002.)

*Efficacy of the applied insecticides seven days upon the treatment
(Bjeliši, August 22nd, 2002)*

Insekticid <i>Insecticide</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical (%)</i>	Broj larvi <i>Number of larvae</i>	Broj lutaka <i>Number of pupae</i>	Efikasnost <i>Efficacy (%)</i>
Confidor 200 SL	0,05	22	18	94,7 b
Calypso 480 SC	0,025	48	33	89,3 c
Mospilan 20 SP	0,05	7	3	98,6 a
Actara 25 WG	0,04	4	2	99,2 a
Dynamec + Coccidol E	0,035 + 0,5	6	8	98,1 a
Dynamec + Coccidol E	0,05 + 0,5	5	5	98,7 a
Dynamec + Coccidol E	0,075 + 0,5	0	2	99,7 a
Dynamec + Coccidol E	0,1 + 0,5	0	0	100 a
Kontrola/ <i>Control</i>	–	628	138	–

NZR = 2,0

Tab. 3. Efikasnost primenjenih insekticida 14 dana od tretiranja
(Bjeliši, 22. 08. 2002.)

*Efficacy of the applied insecticides 14 days upon the treatment
(Bjeliši, August 22nd, 2002)*

Insekticid <i>Insecticide</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical (%)</i>	Broj larvi <i>Number of larvae</i>	Broj lutaka <i>Number of pupae</i>	Efikasnost <i>Efficacy (%)</i>
Confidor 200 SL	0,05	490	33	50,4 d
Calypso 480 SC	0,025	618	32	38,0 e
Mospilan 20 SP	0,05	53	0	94,9 ab
Actara 25 WG	0,04	472	74	47,9 d
Dynamec + Coccidol E	0,035 + 0,5	306	17	69,2 c
Dynamec + Coccidol E	0,05 + 0,5	123	1	88,2 b
Dynamec + Coccidol E	0,075 + 0,5	81	0	92,2 ab
Dynamec + Coccidol E	0,1 + 0,5	35	0	96,7 a
Kontrola/ <i>Control</i>	–	953	98	–

NZR = 7,6

Tab. 4. Efikasnost primenjenih insekticida 21 dan od tretiranja
(Bjeliši, 22. 08. 2002.)
Efficacy of the applied insecticides 21 days upon the treatment
(Bjeliši, August 22nd, 2002)

Insekticid <i>Insecticide</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical</i> (%)	Broj larvi <i>Number of</i> <i>larvae</i>	Broj lutaka <i>Number of</i> <i>pupae</i>	Efikasnost <i>Efficacy</i> (%)
Confidor 200 SL	0,05	781	471	18,4 d
Calypso 480 SC	0,025	645	707	11,8 e
Mospilan 20 SP	0,05	677	36	53,5 b
Actara 25 WG	0,04	1189	59	18,5 d
Dynamec + Coccidol E	0,035 + 0,5	828	36	43,5 c
Dynamec + Coccidol E	0,05 + 0,5	807	36	45,0 c
Dynamec + Coccidol E	0,075 + 0,5	632	25	57,2 ab
Dynamec + Coccidol E	0,1 + 0,5	590	15	60,6 a
Kontrola/ <i>Control</i>	–	864	672	–

NZR = 6,1

Tab. 5. Efikasnost primenjenih insekticida 7 dana od tretiranja
(Bjeliši, 12. 08. 2004.)
Efficacy of the applied insecticides 7 days upon the treatment
(Bjeliši, August 12th, 2004)

Insekticid <i>Insecticide</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical</i> (%)	Broj larvi <i>Number of</i> <i>larvae</i>	Broj lutaka <i>Number of</i> <i>pupae</i>	Efikasnost <i>Efficacy</i> (%)
Confidor 200 SL	0,05	0	0	100 a
Mospilan 20 SP	0,025	0	0	100 a
Mospilan 20 SP	0,05	0	0	100 a
Actara 25 WG	0,02	0	0	100 a
Actara 25 WG	0,04	0	0	100 a
Dynamec+ Coccidol E	0,05 + 0,5	0	0	100 a
Kontrola/ <i>Control</i>	–	332	55	–

Tab. 6. Efikasnost primenjenih insekticida 14 dana od tretiranja
(Bjeliši, 12. 08. 2004.)
Efficacy of the applied insecticides 14 days upon the treatment
(Bjeliši, August 12th, 2004)

Insekticid <i>Insecticide</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical</i> (%)	Broj larvi <i>Number of</i> <i>larvae</i>	Broj lutaka <i>Number of</i> <i>pupae</i>	Efikasnost <i>Efficacy</i> (%)
Confidor 200 SL	0,05	97	31	78,1 bc
Mospilan 20 SP	0,025	25	5	94,8 a
Mospilan 20 SP	0,05	11	1	97,9 a
Actara 25 WG	0,02	134	33	71,5 c
Actara 25 WG	0,04	57	17	87,3 ab
Dynamec+ Coccidol E	0,05 + 0,5	13	1	97,6 a
Kontrola/ <i>Control</i>	–	317	269	–

NZR = 11,4

Tab. 7. Efikasnost primenjenih insekticida 21 dan od tretiranja
(Bjeliši, 12. 08. 2004.)
Efficacy of the applied insecticides 14 days upon the treatment
(Bjeliši, August 12th, 2004)

Insekticid <i>Insecticide</i>	Konc. primene <i>Conc. of chemical</i> (%)	Broj larvi <i>Number of</i> <i>larvae</i>	Broj lutaka <i>Number of</i> <i>pupae</i>	Efikasnost <i>Efficacy</i> (%)
Confidor 200 SL	0,05	348	273	15,8 c
Mospilan 20 SP	0,025	313	39	52,4 b
Mospilan 20 SP	0,05	251	25	62,1 ab
Actara 25 WG	0,02	332	37	24,8 c
Actara 25 WG	0,04	307	29	54,3 ab
Dynamec+ Coccidol E	0,05 +0,5	248	17	64,0 a
Kontrola/ <i>Control</i>	–	461	278	–

NZR= 10,4

Na uzorku iste veličine u drugoj godini istraživanja na dan tretiranja utvrđeno je prisustvo prva tri razvojna stupnja štetočine, u proseku 0,8 larvi/listu.

Iz prikazanih podataka uočavamo da ispitivani preparati daju zadovoljavajuće rezultate u suzbijanju lisnog minera citrusa. Ispoljena efikasnost je nešto veća u drugoj godini istraživanja, što može biti posledica niže brojnosti populacije u posmatranom periodu.

Jedinjenja iz grupe neonikotinoida su dobri sistemici, sa kontaktim i digestivnim delovanjem. Deluju kao agonisti acetilholina za nikotinske receptore za acetilholin (nAChR) u centralnom nervnom sistemu insekata (Šestović et al., 1997). Kako im je mehanizam delovanja različit od konvencionalnih insekticida daju dobre rezultate

u suzbijanju populacija insekata rezistentnih na insekticide iz grupe organofosfata, piroretroida i karbamata. Nakon primene pokazuju dobru translaminarnu i akropetalnu translokaciju i šire se u novoizrasle delove, obezbeđujući zaštitu mladara izraslog nakon tretiranja. S toga su pogodni za suzbijanje insekata koji sišu i miniraju lišće.

U ovim istraživanjima, iz grupe neonikotinoida, najveću efikasnost u posmatranom periodu ispoljio je preparat Mospilan 20 SP. Efikasnost ovog preparata 14 dana od primene je visoka (iznad 90%), da bi 21 dan od tretiranja znatno opala i kretala se od 53,5–62,1%. Nema značajne razlike u efikasnosti preparata u zavisnosti od koncentracije primene. Podatke o visokoj efikasnosti Mospilana 20 SP primenjenog u koncentraciji 0,05% nalazimo u radu Iordanou i Charalambous (1998). U njihovim istraživanjima ovaj preparat 27 dana od tretiranja ispoljava efikasnost od 97%, a nakon 79 dana 28%.

Preparat Confidor 200 SL sedam dana od tretiranja ispoljava visoku efikasnost u suzbijanju lisnog minera, od 94,7–100%. Efikasnost ovog preparata poslije 14 dana znatno opada i kreće se od 50,4–78,1%. Nakon 21 dan efikasnost je ispod 20%. Navode o visokoj efikasnosti Confidora 200 SL u suzbijanju lisnog minera citrusa u periodu do 14 dana nalazimo u radovima Iordanou i Charalambous (1998), Knapp et al. (1996), Patsias (1996), Perović i Malidžan (2001) i Perović et al. (2002). U istraživanjima Boulahia et al. (1996) ovaj preparat primenjen u količini 60 ml/hl ispoljava 82,5% efikasnosti sedam dana nakon tretiranja. Bakarić (1997) iznosi zadovoljavajuće rezultate u periodu od dve nedelje pri primeni Confidora 200 SL u koncentraciji 0,15% u rasadnicima i 0,2% uz mešanje sa 3% belog ulja na otvorenom.

Efikasnost preparata Actara 25 WG sedam dana od tretiranja je visoka. Efikasnost opada 14 dana od primjene i kreće se od 47,9–8,3% pri primeni u koncentraciji 0,04% i 71,5% pri primeni u koncentraciji 0,02%. Posle 21 dan efikasnost ovog preparata je ispod 55%. Razlog za znatno nižu efikasnost ovog preparata u prvoj godini istraživanja se može tražiti u bujnijem porastu citrusa i većoj brojnosti populacije minera u posmatranom periodu.

Preparat Calypso 480 SC ispoljava visoku efikasnost u suzbijanju lisnog minera citrusa sedam dana od tretiranja (89,3%), ali je ona na značajno nižem nivou od ostalih ispitivanih insekticida. Efikasnost ovog preparata potom naglo opada. Ispoljena efikasnost je 38% posle 14 dana i 13% posle 21 dan i na najnižem je nivou.

Abamektin je insekticid i akaricid sa digestivnim i kontaktnim delovanjem. Ima sposobnost penetracije. Deluje kao agonist GABA neurotransmitera. Stimuliše oslobađanje GABA iz presinaptičkih membrana i pojačava njeno vezivanje za receptorska mesta u mišićnim ćelijama osetljivih insekata. Ovo rezultira porastom protoka Cl jona u ćelije blokirajući nervne impulse. Ciljani organizmi bivaju paralizovani, a potom uginjavaju. Za suzbijanje *Ph. citrella* se preporučuje primena preparata na bazi abamektina u količini od 375–750 cm³/ha u četrnaestodnevnom intervalima, ili 750–1500 cm³/ha u intervalima od tri nedelje, uz dodatak belog ulja u količini 500 cm³/100 l vode (Ball, 1998).

U ovim istraživanjima preparat Dynamec, uz dodatak belog ulja (Coccidol E), ispoljava visoku efikasnost u suzbijanju lisnog minera citrusa u periodu od 14 dana. Ispoljena efikasnost 14 dana nakon tretiranja kretala se od 69,2–96,7%, zavisno od koncentracije primene. Efikasnost posle 21 dan opada i kreće se od 43,5% pri najnižoj koncentraciji primene (0,035%) do 60,6% pri najvećoj koncentraciji primene (0,1%). Zapažamo da pri primeni ovog preparata u koncentraciji 0,075 i 0,1% nema značajne razlike u ispoljenoj efikasnosti u posmatranom periodu. Podatke o visokoj

efikasnosti preparata na bazi abamektina u koncentraciji 0,05% uz dodatak belog ulja nalazimo u radovima Knapp et al. (1996), Iordanou i Charalambous (1998), Perović i Malidžan (2001) i Perović et al. (2002). Hasem (1996) i Patsias (1996) preporučuju primenu preparata na bazi abamektina u količini od 30 ml/hl uz dodatak 300 ml belog ulja/hl u dvonedeljnim intervalima. U istraživanjima Ortu (1997) ovaj preparat pri primjeni 100 ml/hl uz dodatak 250 ml/hl bijelog ulja ispoljava visoku efikasnost (92,3%) nakon 14 dana, dok je efikasnost sedam dana od tretiranja iznosila 71%.

Ph. citrella je značajna štetočina citrusa. Napada samo mlado lišće i mladare, a kratak ciklus razvića i veliki broj generacija koje se preklapaju otežava njeno suzbijanje.

Podatke o efikasnoj zaštiti citrusa od lisnog minera primenom insekticida iz grupe neonikotinoida i avermektina nalazimo u radovima Bakarića (1997), Boulahia et al. (1996), Hasem (1996), Iordanou i Charalambous (1998), Knapp et al. (1996), Patsias (1996), Ortu (1997), Perović i Malidžan (2001), Perović et al. (2002).

Zaključak

Na osnovu ostvarenih rezultata možemo konstatovati da insekticidi iz grupe neonikotinoida i avermektina obezbeđuju zadovoljavajuću zaštitu citrusa od lisnog minera.

Efikasnost preparata Confidor 200 SL (0,05%), Calypso 480 SC (0,025%), Actara 25 WG (0,02 i 0,04%) i Dynamec (0,035%) + Coccidol E (0,5%) sedam dana nakon tretiranja je visoka i kreće se od 89,3–100%.

Visoku efikasnost (iznad 90%) u suzbijanju *Phyllocnistis citrella* tokom 14 dana ostvarili su preparati Mospilan 20 SP (0,025 i 0,05%) i Dynamec (0,05, 0,075 i 0,1%) + Coccidol E (0,5%).

Efikasnost primenjenih insekticida 21 dan nakon tretiranja naglo opada i ispod je 65%.

Literatura

- Bakarić, P. (1997): Naranča. Zadružni savez Dalmacije, Split, pp. 1-80.
- Ball, C. (1998): Vertimec 1.8 % EC, ILT DRAFT International Label Text, pp. 1-5.
- Bergamin-Filho, A., Amorim, L., Laranjeira, F., Gottwald, R.T. (2000): Epidemiology of Citrus Canker in Brazil with and without Asian Citrus Leaf Miner. International Citrus Canker Workshop, Ft. Pierce, Florida.
- Boulahia, K.S., Jerraya, A., Zaidi, H. (1996): Essai de traitements chimiques contre la mineus des agrumes, *Phyllocnistis citrella*. Fruits, 51, pp. 223-228.
- Iordanou, N., Charalambous, P. (1998): Chemical control of the leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (*Lepidoptera, Phyllocnistidae*), in Cyprus. Technical bulletin, p. 197.
- Knapp, J. L., Browning, H.W., Albrise, J.C., Pena, J.E., Stansly, P.A., Dulock, R.C. (1996): Management of the citrus leaf miner: Chemical options. Citrus industry.
- Hasem, A.F.G. (1996): Report of the workshop on Citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella*) and its control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.

- Ortu, S. (1997): Osservazioni sulle infestazioni di *Phyllocnistis citrella* in Sardegna. *Informatore fitopatologico*, 9: 55-60.
- Patsias, A. (1996): The status of Citrus Leaf Miner (CLM) *Phyllocnistis citrella* in Cyprus. Support.
- Perović, T., Malidžan, S. (2001): Hemijsko suzbijanje lisnog minera citrusa *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae, Phyllocnistinae). *Jugoslovensko voćarstvo*, 35, 135-136: 175-182.
- Perović, T., Radulović, M., Malidžan, S., Mugoša, S. (2002): Chemical control of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton. Symposium proceedings. First Symposium on Horticulture, Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 481-485.
- Šestović, M., Vukša, P., Matijević, D., Elezović, I. (1997): Savremena istraživanja i razvoj pesticida: Novi insekticidi i akaricidi. *Pesticidi*, 12, 3: 153-243.

Primljeno: 31. 12. 2004.
Prihvaćeno: 20. 03. 2006.

THE CONTROL OF CITRUS LEAF MINER *PHYLLOCNISTIS CITRELLA*
STAINTON WITH INSECTICIDES OF THE NEONICOTINOID
AND AVERMECTIN GROUP

Tatjana Perović¹, Momčilo Radulović¹, Biljana Lazović¹, Slavojka Malidžan¹,
Mirjana Adakalić¹, Slavica Kontić²

¹*Biotechnical Institute, Center for Subtropical Cultures, Bar, Montenegro*
E-mail: tperovic@cg.yu

²*Agricultural Extension Services, Montenegro*

Summary

Our research was orientated primarily towards determining the efficacy and duration of effects of insecticides of the neonicotinoid and avermectin group for the control of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella*.

The investigations were conducted in the tangerine plantation (Chahara variety), under agroecological conditions of Bar, during 2002 and 2004. The following insecticides were applied as foliar spray: Confidor 200 SL (imidacloprid), Actara 25 WG (thiamethoxam), Mospilan 20 SP (acetamiprid), Calypso 480 SC (thiacloprid) and Dynamec (abamectin) + Coccidol E (mineral oil). The effect of the applied insecticides was assessed on the seventh, fourteenth and twenty-first day upon the treatment. The efficacy of the insecticides has been assessed according to the Abbott formula, on the basis of a number of alive larvae and pupa per leaves of a sample.

Efficacy of the applied insecticides was high seventh day upon the treatment. Mospilan 20 SP (0.025 and 0.05%) and Dynamec (0.05, 0.075 and 0.1%) + Coccidol E (0.5%) manifested high efficacy fourteenth day upon the treatment. On twenty-first day, efficacy of the applied insecticides was low.

Key words: Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citarella*, neonicotinoid, abamectin, control.

Autor's address:
Mr Tatjana Perović
Biotehnički institut
Centar za subtropske kulture
Topolica bb,
85000 Bar
Crna Gora