

Nedeljko Latinović¹

**ISPITIVANJE OVICIDNOG I LARVICIDNOG DJELOVANJA
PRIMIENJENIH INSEKTICIDA NA BIJELU LEPTIRASTU VAŠ
CITRUSA *Dialeurodes citri* ASHMEAD, (*Homoptera*, *Aleurodidae*) U
LABORATORIJSKIM USLOVIMA**
**INVESTIGATION OF OVICIDE AND LARVAL ACTIVITY OF APPLIED
INSECTICIDES TO CITRUS WHITEFLY *Dialeurodes citri* ASHMEAD,
(*Homoptera*, *Aleurodidae*) IN LABORATORY CONDITIONS**

Izvod

Istraživanja su usmjerena na utvrđivanje djelovanja različitih insekticida, koji pripadaju različitim hemijskim grupama, na jaja i larve bijele leptiraste vaši citrusa u laboratorijskim uslovima.

Gljučne riječi: bijela leptirasta vaš citrusa, *Dialeurodes citri*, citrusi, insekticidi, efikasnost

Abstract

Research work is focused on establishing the activity of the applied insecticides, which belong to various chemical groups, to eggs and larvae of citrus whitefly in laboratory conditions.

Key words: citrus whitefly, *Dialeurodes citri*, citrus, insecticides, efficacy

UVOD

Bijela leptirasta vaš citrusa (*Dialeurodes citri* Ashmead, *Homoptera*, *Aleurodidae*) kod nas se pojavila krajem 70-ih godina prošlog vijeka u okolini Tivta, odakle se proširila po čitavom Crnogorskom primorju (Mijušković, 1999).

Iako je polifagna vrsta, prvenstveno napada vrste iz roda *Citrus*. Kod nas najveće štete pravi na mandarinu, koja od ukupne proizvodnje citrusa u Crnoj Gori zauzima preko 90% (Radulović, 2000).

¹ Mr Nedeljko Latinović, Biotehnički institut, Podgorica

U uslovima Crnogorskog primorja ima tri generacije, a prezimljava u stadijumu larve trećeg ili četvrtog stupnja.

Pričinjava direktne štete, uzrokujući smanjenje prinosa, a ukoliko je intenzitet napada jak i traje duži niz godina, izaziva sušenje stabala. Kako navode Agrov et al. (1999), najveće štete nastaju od larvi koje svojim usnim aparatom crpe biljne sokove. Osim toga, bijela leptirasta vaš citrusa pravi indirektnu štetu, jer luči mednu rosu koja je pogodan supstrat za razvoj gljive čađavice *Capnodium citri* Berk. & Desm. na listu i plodu. Ovo ima za posljedicu stvaranje tanke crne skrame na listu koja onemogućava normalno odvijanje procesa fotosinteze, a plodovi zahvaćeni čađavicom gube normalnu boju, dok je sadržaj šećera u njima smanjen.

Imajući u vidu značajno smanjenje prinosa i kvaliteta plodova, nameće se potreba za suzbijanjem ove štetočine na citrusima, posebno u slučaju jačeg napada. Prema Ferari et al. (1999), prag štetnosti za mandarinu se kreće 5-10, a za limun i pomorandžu 20-30 mladih larvi po listu. Po Smetnik et al. (1987), ta granica je još niža i iznosi 5 larvi po listu.

Od velikog je značaja korišćenje većeg broja insekticida iz različitih hemijskih grupa sa različitim načinima djelovanja na insekte, jer trajno izlaganje insekta jednom preparatu može tokom vremena dovesti do pojave rezistentnosti kod većine individua u populaciji (Mc Coy i Knapp, 1999).

Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi djelovanje insekticida, koji pripadaju različitim hemijskim grupama, na larve i jaja bijele leptiraste vaš citrusa.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanja su obavljena u laboratorijskim uslovima, sa fotoperiodom od 16 časova dan i 8 časova noć u entomološkoj laboratoriji Centra za zaštitu bilja u Podgorici. U ogledu je korišćeno sedam insekticida iz različitih hemijskih grupa (sedam tretmana), sa šest ponavljanja (jedno ponavljanje - jedan list). Korišćeni su listovi mandarine na kojima se nalazilo u prosjeku oko 100 jaja (za ispitivanje ovicidnog djelovanja), odnosno oko 100 larvi (za ispitivanje larvicidnog djelovanja). Listovi su potapani u pripremljeni rastvor insekticida, u trajanju od 10 sekundi. Nakon toga, postavljeni su u Petri kutije na vlažan filter papir. Radi održavanja vlažnosti svaki dan u Petri kutije je dodavano 2,5 ml vode.

Ispitivanje ovicidnog djelovanja izvedeno je na jajima I generacije. Utvrđivan je broj živih jaja na osnovu njihovog izgleda. Jaja koja su blijedožuta, ovalnog oblika, ispupčena i glatke površine se smatraju živim. Ispitivanje larvicidnog djelovanja obavljeno je na larvama I generacije, neposredno nakon izlaska svih larvi iz jaja. Efikasnost primenjenih insekticida ocjenjivana je nakon tretiranja, narednih pet dana. Praćenje efikasnosti

insekticida nije bilo moguće izvesti duže od pet dana, jer dolazi do propadanja listova. Insekticidi koji su korišćeni u ogledu prikazani su u tabeli 1. Efikasnost primijenjenih insekticida na larve izračunata je prema formuli po Abbott-u.

Tab. 1. Insekticidi koji su korišćeni u ispitivanju ovicidnog i larvicidnog djelovanja na bijelu leptirastu vaš citrusa.

Tab. 1. *Insecticides applied in investigation of ovicide and larval activity to citrus whitefly*

Hemijska grupa <i>Chemical group</i>	Aktivna materija <i>Active ingredient</i>	Preparat <i>Product</i>	Konc. (%) <i>Conc. (%)</i>
Organofosfati	Pirimifos - metil	Actellic-50	0,10
Karbamati	Formetanat	Dicarsol	0,15
Piretroidi	Bifentrin	Talstar 10-EC	0,02
Tiadiazinoni	Buprofezin	Applaud 25 WP	0,10
Smješa ugljovodonika	Mineralno ulje	Belol	2,00
Azometinij	Pimetrozin	Chees 25-WP	0,04
Neonikotinoidi	Tiametoksam	Actara 25-WG	0,02

REZULTATI I DISKUSIJA

1. Ispitivanje ovicidnog djelovanja primijenjenih insekticida u laboratorijskim uslovima.

Rezultati ispitivanja ovicidnog djelovanja, koji prikazuju broj jaja prije i poslije tretiranja prikazani su u tabeli 2.

Tab. 2. Broj jaja *D. citri* u laboratorijskom ogledu prilikom ispitivanja ovicidnog djelovanja primijenjenih insekticida

Tab. 2. *Number of eggs of D. citri in laboratory experiment during the investigation of ovicide activity of applied insecticides*

Preparat <i>Product</i>	Konc. (%) <i>Conc. (%)</i>	Prije tretmana <i>Before treatment</i>	Poslije tretmana / <i>After treatment</i>				
			1. dan <i>1st day</i>	2. dan <i>2nd day</i>	3. dan <i>3rd day</i>	4. dan <i>4th day</i>	5. dan <i>5th day</i>
Actellic	0,10	109,3	109,3	108,2	108,2	108,2	108,2
Dicarsol	0,15	110,3	110,2	109,7	108,2	105,7	102,3
Talstar	0,02	115,5	115,5	115,0	114,7	113,8	111,7
Applaud	0,10	114,7	114,7	114,7	114,7	114,0	113,5
Belol	2,00	109,8	109,8	109,3	107,8	106,5	104,7
Chess	0,04	113,0	113,0	109,7	108,2	106,0	102,2
Actara	0,02	110,3	110,3	105,8	103,7	102,3	97,8
Kontrola	-	112,0	112,0	112,0	112,0	111,0	110,2

Nijedan primijenjeni insekticid nije imao dejstvo na jaja bijele leptiraste vaši citrusa pet dana nakon tretiranja. Neznatno smanjenje broja jaja, uglavnom nakon trećeg dana, nije prouzrokovano njihovim uginućem, već je došlo do piljenja larvi. U ogledu nisu konstatovana uginula jaja.

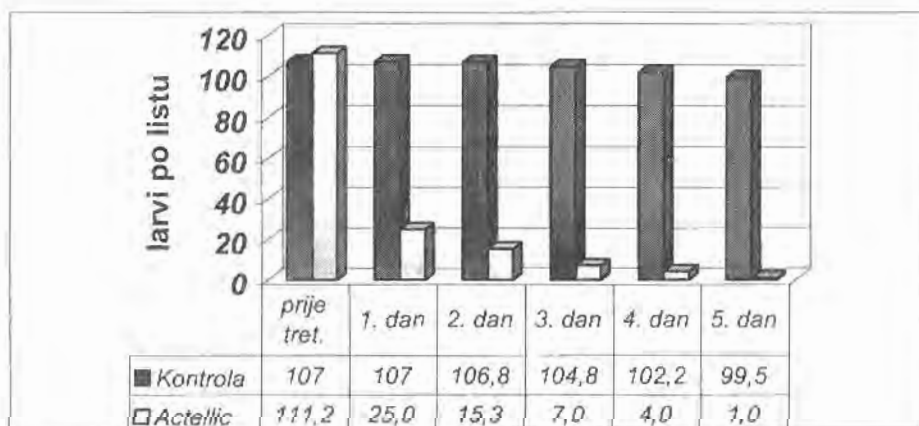
2. Ispitivanje larvicidnog djelovanja primjenjenih insekticida u laboratorijskim uslovima

Svi ispitivani insekticidi su pokazali larvicidno djelovanje. Rezultati efikasnosti prikazani su u tabeli 3, a brojnost larvi prije i poslije tretiranja primijenjenim insekticidom u grafikonima od 1 do 7.

Tab. 3. Efikasnost primijenjenih insekticida na larve *D. citri* u laboratorijskim uslovima izražena u procentima (%)

Tab. 3. Efficacy of applied insecticides to larvae of *D. citri* in laboratory conditions expressed in percentage (%)

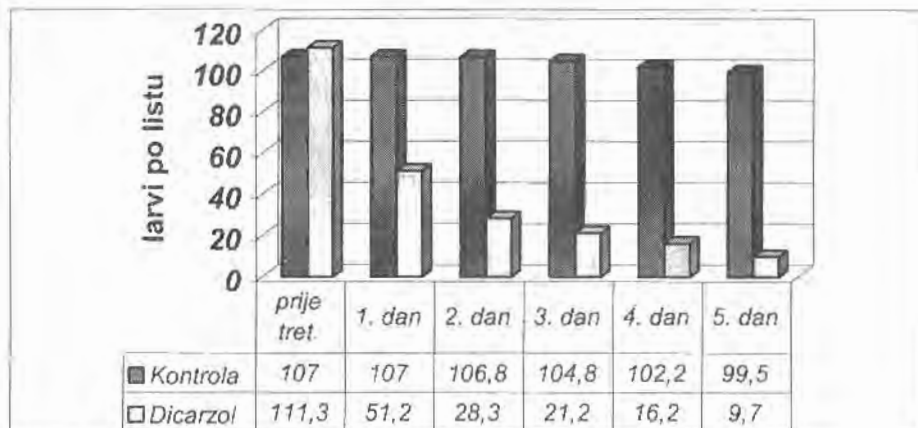
Preparat Product	Konc. (%) Conc. (%)	Poslije tretmana / After treatment				
		1. dan 1 st day	2. dan 2 nd day	3. dan 3 rd day	4. dan 4 th day	5. dan 5 th day
Actellic	0,10	76,6	85,7	93,3	96,1	99,0
Dicarzol	0,15	52,1	73,5	79,8	84,1	90,3
Talstar	0,02	69,3	88,1	94,1	97,8	99,3
Applaud	0,10	47,5	78,7	87,9	91,9	95,3
Belol	2,00	78,7	82,2	89,5	93,0	98,0
Chess	0,04	60,5	75,8	83,0	88,1	93,5
Actara	0,02	57,8	68,9	75,9	82,6	91,0



Graf. 1. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Actellic

Graf. 1. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Actellic

Insekticid Actellic je imao veoma visoku početnu efikasnost koja se povećavala sukcesivno, da bi peti dan od tretiranja iznosila 99,0% (tab. 3). Na listovima je smanjen broj larvi sa početnih 111,2 na 1,0 larvu petog dana od tretiranja (graf. 1). Iz toga se može vidjeti da Actellic-50 veoma brzo djeluje, što se podudara sa navodima Whitehead-a (1998) i ima dosta dugo djelovanje na larve bijele leptiraste vaši citrusa.



Graf. 2. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Dicarzol

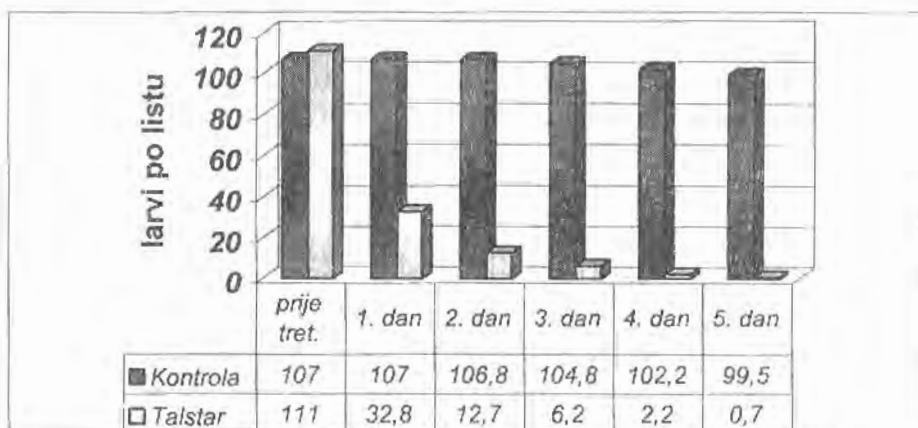
Graf. 2. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Dicarzol

Insekticid Dicarzol nakon prvog dana od tretiranja je imao efikasnost od 52,1%, ali se ona nakon toga povećavala i petog dana je iznosila 90,3% (tab. 3). Pet dana poslije tretiranja broj larvi se smanjio sa 111,3 na ispod deset po listu (graf. 2). Prema ispitivanjima koja su obavili Batra et al. (1989), insekticidi iz hemijske grupe karbamata su imali slabije djelovanje od organofosfornih insekticida, što se pokazalo i u ovom ogledu.

Insekticid Talstar je imao veoma visoku efikasnost u ovom ogledu, koja je već trećeg dana prešla 90%. U posljednjoj ocjeni djelovanja ovog preparata, ona je iznosila 99,3% (tab. 3). S obzirom da je u ogledu efikasnost rasla svakog narednog dana, može se zaključiti da ovaj insekticid ima produženo rezidualno djelovanje na larve bijele leptiraste vaši citrusa. Prema Smetnik et al. (1987), insekticid Ripkord (a.m. cipermetrin) koji, kao i Talstar, pripada hemijskoj grupi piretroida, ispoljio je u poljskim uslovima efikasnost od 79% u suzbijanju bijele leptiraste vaši citrusa pri upotrebi preparata u koncentraciji 0,05%.

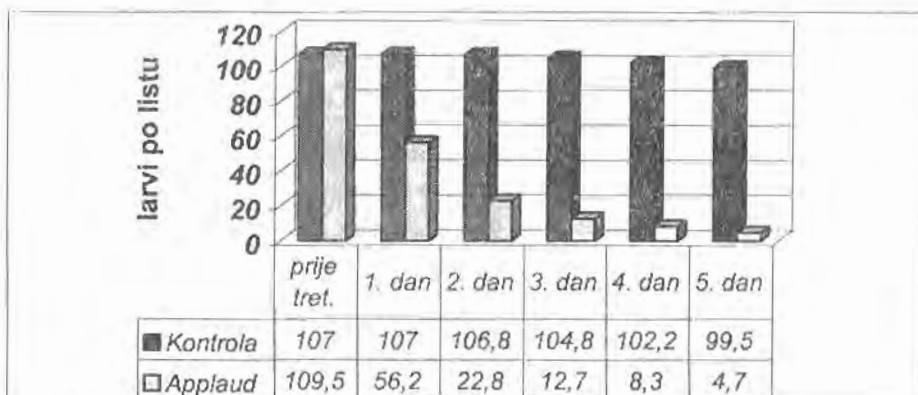
Kao što se iz tabele 3 može uočiti, insekticid Applaud pokazao je nisku početnu efikasnost. Naime, u ocjeni djelovanja 24 sata poslije tretiranja ovog insekticida registrovana efikasnost je bila svega 47,5%. Međutim, narednih dana ona se naglo povećavala i nakon petog dana iznosila je 95,3%. Od 109,5

larvi po listu prije tretiranja, na listovima je poslije 5 dana ostalo 4,7 larvi (graf. 4). Prema tome, insekticid Applaud ima dosta dobro produženo djelovanje.



Graf. 3. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Talstar

Graf. 3. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Talstar

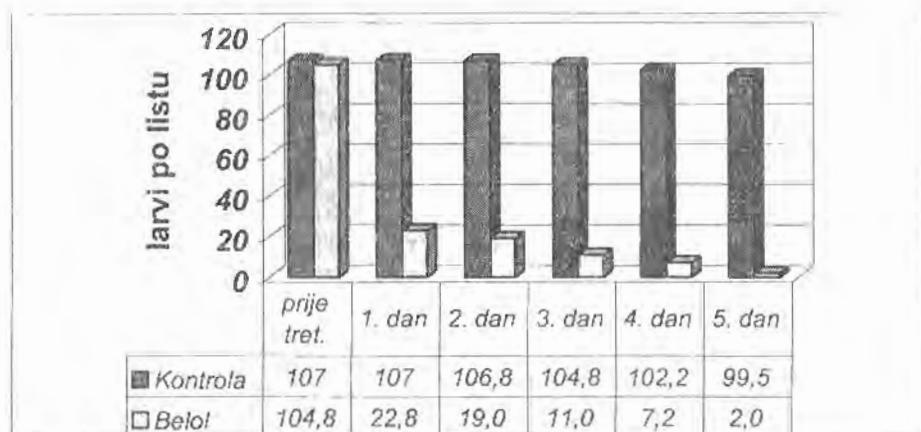


Graf. 4. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Applaud

Graf. 4. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Applaud

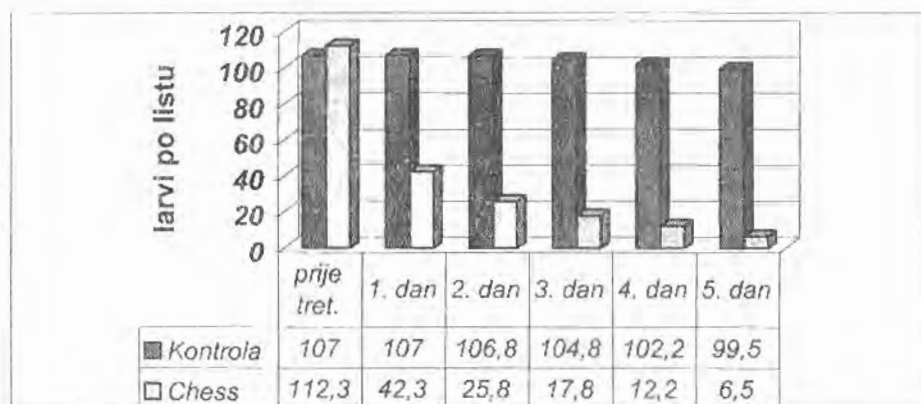
Insekticid Belol je pokazao veoma visoku početnu efikasnost koja je iznosila 78,7%, prvog dana nakon tretiranja. Petog dana se popela na 98,0% (tab. 3). Broj larvi je smanjen sa 104,8 na 2,0 larve po listu (graf. 5). Mortalitet larvi, koji je praćen u ovom intervalu, u kontinuitetu je imao tendenciju porasta, tako da se može zaključiti da insekticid Belol ima dobro produženo djelovanje na larve bijele leptiraste vaši. U ogledima sa primjenom mineralnih ulja u Turskoj protiv larvi *D. citri* u zasadima citrusa, letalni efekti postali su

evidentni 3-4 dana nakon tretiranja i nastavili su se 30-40 dana do postizanja potpunog mortaliteta (Ulu, 1987). Međutim, isti autor navodi da na sve rezultate značajno utiče temperatura, kao i to da li su mineralna ulja primijenjena na larve prezimljujuće generacije ili na larve koje se razvijaju u toku vegetacije, s obzirom da mineralna ulja pokazuju veću efikasnost u toku vegetacije i na mlađim stupnjevima larvi.



Graf. 5. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Belol

Graf. 5. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Belol

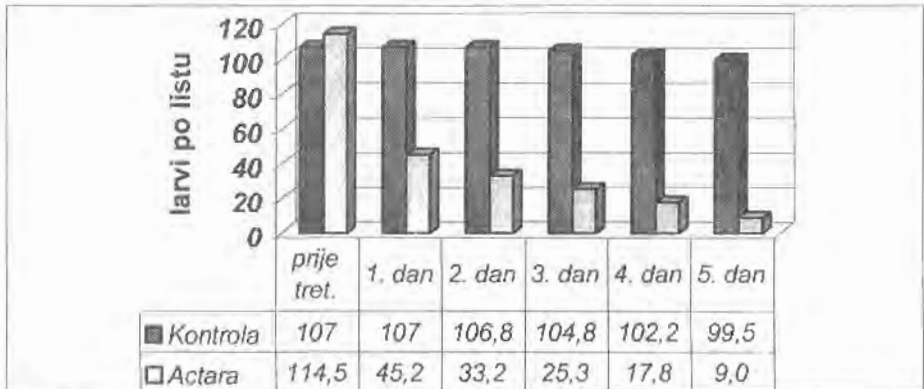


Graf. 6. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Chess

Graf. 6. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Chess

Insekticid Chess pokazao je dobru početnu efikasnost koja je iznosila 60,5%, koja se narednih dana povećavala i petog dana je iznosila 93,5%

(tab. 3). Od 112,3 larve po listu prije tretiranja, na listovima je petog dana ocjene ostalo 6,5 larvi (graf. 6).



Graf. 7. Broj živih larvi u kontroli i pri tretiranju insekticidom Actara

Graf. 7. Number of alived larvae in control and at treatment with insecticide Actara

Insekticid Actara je imao slabiju početnu efikasnost od 57,8%, međutim narednih pet dana se konstantno povećavala i petog dana je iznosila 91,0% (tab. 3). Za pet dana od dana tretiranja insekticid Actara je smanjio prosječan broj larvi po listu sa 114,5 na 9,0 (graf. 7).

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata u ogledu ispitivanja ovicidnog i larvicidnog djelovanja primjenjenih insekticida na bijelu leptirastu vaš citrusa u laboratorijskim uslovima mogu se izvesti sljedeći zaključci:

Insekticidi koji su primjenjeni u ogledu nisu pokazali ovicidno djelovanje, ali su svi imali dobro djelovanje na larve bijele leptiraste vaši citrusa.

Insekticid iz hemijske grupe organofosfata - Actellic-50 (a.m. pirimofos-metil) pokazao je visoku efikasnost i dugo produženo djelovanje na larve bijele leptiraste vaši citrusa.

Insekticid iz hemijske grupe karbamata - Dicarzol (a.m. forfetanat) ostvario je slabu početnu efikasnost na larve, međutim, njegovo dugo produženo djelovanje je omogućilo da se efikasnost u narednih pet dana ogleda poveća i postigne dobar efekat.

Insekticid iz hemijske grupe piretroida - Talstar 10-EC (a.m. bifentrin) imao je visoku početnu efikasnost i dugo produženo djelovanje, što je uticalo

na postizanje veoma visoke efikasnosti u suzbijanju larvi bijele leptiraste vaši citrusa na kraju ogleda.

Insekticid iz hemijske grupe tiadiazinona - Applaud 25 WP (a.m. buprofezin) imao je slabu početnu efikasnost. Ipak je ispoljio produženo djelovanje, pa je njegova efikasnost na kraju ogleda bila veoma visoka.

Insekticid aktivne materije mineralno ulje (Belol) pokazao je visoku početnu efikasnost i dugo produženo djelovanje na larve bijele leptiraste vaši citrusa, što je za krajnji rezultat imalo postizanje veoma visoke efikasnosti petog dana od dana tretiranja.

Insekticid iz hemijske grupe azometina - Chess 25 WP (a.m. pimetrozin) prvog dana ocjene imao je dobru početnu efikasnost koja se narednih dana znatno povećavala zahvaljujući njegovom produženom djelovanju.

Insekticid iz hemijske grupe neonikotinoida - Actara 25-WG (a.m. tiametoksam) pokazao je nižu efikasnost prvog dana ocjene mortaliteta larvi, ali narednih dana je imao ujednačeno povećavanje efikasnosti, tako da se za ovo sredstvo može reći da svojim produženim djelovanjem postiže zadovoljavajuću efikasnost na kraju ogleda.

LITERATURA

- Argov, Y., Rossler, Y., Voet, H., Rosen, D. (1999): The Biology and Phenology of the Citrus Whitefly, *Dialeurodes citri*, on Citrus in the Coastal-Plain of Israel. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 93, 1, 21-27
- Batra, R.C., Sharma, D.R., Chanana, Y.R. (1989): Relative efficacy of different insecticides for the control of citrus whitefly, *Dialeurodes citri* Ashmead, *Indian Journal of Horticulture*, 46 (1) 122-125.
- Ferari, M., Marcon, E., Menta, A., Montermini, A. (1999): *Malattie e parassiti delle piante da fiore, ornamentali e forestali*. Edagricole- Edizioni agricole.
- Mc Coy, C.W., Knapp, J.L. (1999): 2000 Florida Citrus Pest Management Guide: Pesticide Resistance and Resistance Management. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
- Mijušković, M. (1999): *Bolesti i štetočine suptropskih voćaka*, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički institut, Podgorica.
- Radulović, M. (2000): *Mandarina unšiu - Japanska mandarina*, Centar za suptropske kulture, Bar.
- Smetnik, A.I.; Lebedev, V.V.; Eršova, N.I. (1987): Citrusovaja belokrilka v uslovijah tranšejnova citrusovodstva. *Zaštita rastenij*, 4, 49-50.
- Ulu, O. (1987): Correlation between the mortality caused by exposure to white summer oil sprays in pupae of citrus whitefly *Dialeurodes citri*

- Ash., Homoptera: Aleyrodidae and time and temperature. In Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri 13-16 Ekim, 317-324.
- Whitehead, R. (1998): The UK Pesticide Guide. CAB INTERNATIONAL. British Crop Protection Council.

INVESTIGATION OF OVICIDE AND LARVAL ACTIVITY OF APPLIED INSECTICIDES TO CITRUS WHITEFLY *DIALEURODES CITRI* ASHMEAD (Homoptera, Aleyrodidae) IN LABORATORY CONDITIONS

by

Nedeljko Latinović,
Biotechnical institute - Podgorica

Summary

The presence of citrus whitefly, *Dialeurodes citri*, has been detected since the end of 1970-ies, in the surroundings of Tivat, from where it was spread along the entire Montenegrin coast. It influences on yield reduction, and if the attack is severe and long lasting it could bring to tree decline.

Because this pest causes considerable damage on citrus tree, there is a need for its control.

In our experiment, it was investigated ovicide and larval activity of the applied insecticides in laboratory conditions. Insecticides which belong to different chemical groups - organophosphates, a.i. pirimiphos-metyl (Actellic-50); carbamates, a.i. formetanate (Dicarzol); pyrethroids, a.i. bifenthrin (Talstar 10-EC); thiaziazinones, a.i. buprofezin (Applaud 25 WP); mineral oils (Belol); azomethine, a.i. pymetrozine (Chess 25-WP); neonicotinoides, a.i. thiamethoxam (Actara 25-WG) were applied in the study.

Insecticides applied in laboratory experiment did not have ovicide activity, while the efficacy on larvae exceeded 90 %.