

UDK 632.9

YU ISSN 0372-7866

INSTITUT ZA ZAŠTITU BILJA I ŽIVOTNU SREDINU – BEOGRAD  
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION AND ENVIRONMENT – BELGRADE

# ZAŠTITA BILJA PLANT PROTECTION

VOL. 61 (4), N° 274, 2010.

Časopis "Zaštita bilja" izdaje Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd.  
"Zaštita bilja" izlazi godišnje u jednom volumenu od četiri pojedinačna broja.

"Plant Protection" journal is published by the Institute  
for Plant Protection and Environment, Belgrade.

The journal is published annually in one volume containing four issues.

Godišnja pretplata: za privatna lica u Srbiji 500,00 dinara, za ustanove i preduzeća u Srbiji 800,00 dinara. Za pojedince u inostranstvu 40 USD, za preduzeća i ustanove u inostranstvu 80 USD.

Subscription – Individuals: 500,00 din. per year. Companies, institutions: 800,00 din. per year, in Serbia. Individuals: 40 USD per year. Companies, institutions: 80 USD per year, for abroad.

Svu prepisku i pretplatu slati na adresu izdavača sa naznakom (ZA ČASOPIS).

All correspondence and subscription orders should be addressed to the publisher (FOR JOURNAL).

---

Uredništvo i administracija:  
Editorial and Business staff:

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu,  
Institute for Plant Protection and Environment,  
Teodora Drajzera 9, 11040 Beograd – Belgrade  
Srbija – Serbia

Post office box 33-79  
Telefon: +381 11 2660-049, 2660-079, 2663-672  
Fax: +381 11 2669-860

UDK 632.9

YU ISSN 0372-7866

INSTITUT ZA ZAŠTITU BILJA I ŽIVOTNU SREDINU – BEOGRAD  
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION AND ENVIRONMENT – BELGRADE

# ZAŠTITA BILJA PLANT PROTECTION

VOL. 61 (4), N° 274, 2010.

Dr Veljko Gavrilović  
Glavni i odgovorni urednik – Editor-in-Chief

Urednici – Editors

Božidar Manojlović

Ivan Sivčev

Saša Stojanović

Redakcioni odbor – Editorial Board

Jelica Balaž – Novi Sad

Franja Bača – Beograd

Harald Berger – Austria

Jan Boczek – Poland

Richard Ford – USA

Stevan Jasnić – Novi Sad

Hartmut Kegler – Germany

Zoltan Klement – Hungary

Branko Konstantinović – Novi Sad

Božidar Manojlović – Beograd

Ljubodrag Mihajlović – Beograd

Snežana Rajković – Beograd

Ivan Sivčev – Beograd

Radoslava Spasić – Beograd

Sreten Stamenković – Novi Sad

Mira Starović – Beograd

Saša Stojanović – Beograd

Srbobran Stojanović – Kragujevac

## SADRŽAJ

### Naučni radovi

*Snežana Rajković, Dragan Mitić, Miroslava Marković,  
Vesna Golubović-Čurguz, Biljana Nikolić*

EFIKASNOST AMINO ACID-AMID KARBAMATNIH FUNGICIDA . . . 255-265

*Slobodan Krnjajić, Tatjana Cvrković, Jelena Jović, Ivo Toševski,  
Anđeljko Petrović, Oliver Krstić, Milana Mitrović*

RASPROSTRANJENOST CIKADE *SCAPHOIDEUS TITANUS* BALL.  
U VINOGRADIMA SRBIJE . . . . . 267-282

*Dragana Marisavljević*

ISPITIVANJE OSOBINA BUHAČA (*CHRYSANTHEMUM  
CINERARIAEFOLIUM* VIS.) SA PRIRODNIH STANIŠTA  
CRNE GORE . . . . . 283-299

*Bogdan Nikolić, Milan Ugrinović, Sanja Đurović,  
Jasmina Zdravković, Zoran Milićević*

UTICAJ DRUGIH ĐUBRIVA I SPECIJALNIH PROIZVODA NA  
HORTIKULTURNE BILJKE – 1. Prinos i komponente  
prinosna jabuke i paradajza . . . . . 301-313

## CONTENTS

### Scientific papers

*Snežana Rajković, Dragan Mitić, Miroslava Marković,  
Vesna Golubović-Ćurguz, Biljana Nikolić*

EFFICACY OF FUNGICIDES FROM AMINO ACID-AMID  
CARBAMATES GROUP ..... 255-265

*Slobodan Krnjajić, Tatjana Cvrković, Jelena Jović, Ivo Toševski,  
Anđeljko Petrović, Oliver Krstić, Milana Mitrović*

DISTRIBUTION OF *SCAPHOIDEUS TITANUS* BALL.  
IN SERBIAN VINEYARDS. .... 267-282

*Dragana Marisavljević*

INVESTIGATION OF PROPERTIES OF PYRETHRUM  
IN NATURAL HABITATS OF MONTENEGRO ..... 283-299

*Bogdan Nikolić, Milan Ugrinović, Sanja Đurović,  
Jasmina Zdravković, Zoran Milićević*

INFLUENCE OF OTHER FERTILIZERS AND SPECIAL  
PRODUCTS ON HORTICULTURAL PLANTS – 1. Harvest  
and components of harvest in apple and tomato ..... 301-313

Zaštita bilja  
Vol. 61 (4), № 274, 255-265, 2010, Beograd

UDK: 634.8-244.51 ; 632.934  
ID: 182665740  
Naučni rad

## EFIKASNOST AMINO ACID-AMID KARBAMATNIH FUNGICIDA

SNEŽANA RAJKOVIĆ\*<sup>1</sup>, DRAGAN MITIĆ<sup>2</sup>, MIROSLAVA MARKOVIĆ<sup>1</sup>,  
VESNA GOLUBOVIĆ-ČURGUZ<sup>1</sup>, BILJANA NIKOLIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut za šumarstvo, Kneza Višeslava 3, Beograd, Srbija

<sup>2</sup> IRITEL a.d., Beograd, Srbija

\*e-mail: srajkovic1@gmail.com

Biološka ispitivanja efikasnosti fungicida iz grupe amino acid-amid karbamata grupe (a.m. iprovalikarb u kombinaciji sa folpetom i propinebom) su realizovana u periodu 2004 - 2006. Ispitivanja su obavljena na vinovoj lozi sorte rajnski rizling u lokalitetu Radmilovac (2004) i župljanka u dva lokaliteta: Banatski Karlovac i Smederevo (2006). Fungicidi su poređeni sa fungicidima iz grupe morpholina (dimetomorf u kombinaciji sa mankozebom) i ftalimidnom grupom (folpet). Uslovi za infekciju vinove loze patogenom *Plasmopara viticola* su bili povoljni u toku čitavog perioda ispitivanja.

Eksperimenti su realizovani po metodi OEPP/EPPA No 1/31 (2). Intenzitet infekcije je izračunat prema formuli Townsend-Heubergera, efikasnost prema formuli Abbott-a, a statistička obrada podataka je urađena analizom varijanse i Duncan testom.

Tokom 2004. svi ispitivani fungicidi su ispoljili visoku efikasnost (77,56 – 89,44 %) dok je infekcija patogenom na kontrolnoj varijanti iznosila 54,97 %. Visoka efikasnost na bobicama grožđa postignuta je fungicidom na bazi a.m. iprovalikarb u kombinaciji sa folpetom (95,18 %) dok je infekcija na kontrolnoj varijanti iznosila 62,11 %. U 2006. godini u kontrolnoj varijanti je procenat infekcije iznosio 45,0 % na lišću i 83,99 % na grozdu u lokalitetu Banatski Karlovac, dok je 31,43 % (infekcija lista) na kontrolnoj varijanti i 55,75 % (infekcija na grozdu) u lokalitetu Smederevo. Fungicidi na bazi a.m. iprovalikarb i folpet, iprovalikarb i propineb, folpet i dimetomorf + mankozeb su ispoljili visoku efikasnost na listu (92,76 – 99,88 %), ali i na grozdu (98,9 – 100 %).

*Ključne reči:* vinova loza, *Plasmopara viticola*, iprovalikarb, fungicidi, efikasnost.

## UVOD

Sistemik za suzbijanje oomiceta iprovalicarb je svrstan u hemijsku grupu amino acid amid karbamata i idealan je odgovor za zahteve proizvođača u efikasnom suzbijanju plamenjače koju prouzrokuju gljive iz roda *Peronospora*, *Pseudoperonospora*, *Bremia* i *Phytophthora*. Plamenjača na vinovoj lozi prouzrokovana gljivom *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et de Toni, u godinama koje su povoljne za njen razvoj može da potpuno uništi vinovu lozu ali i grožđe i da tako umanji rod. Ali takve godine nisu stalne. U 1954., 1956. i 1959. godini (Kovačević i sar., 1960) uništeno je 70 % prinosa, i 2003. godine, prinos je bio uništen skoro 90 % (Matijević i sar., 1999a, 1999b).

Na osnovu naših iskustava u periodu od 27 godina (1974 - 1999) nije bilo zaraze plamenjačom u periodu od 5 godina (18%), u 6 godina (21,4%) zaraza je bila tokom juna, u periodu od 8 godina (28,6%) u julu, 7 godina (25,0%) u avgustu i 2 godine (7%) u septembru (Matijević i sar., 1997). Od 2001. intenzivna zaraza je u junu (Banatski Karlovac), i julu (Smederevo).

Prednosti ovih fungicida su povoljni toksikološki i ekotoksikološki profil sa protektivnim, kurativnim i eradikativnim delovanjem. Iako biohemijska aktivnost iprovalicarba i dalje ostaje da se rasvetli jer je ona specifična, ona mora da se razlikuje od svih aktivnosti postojećih aktivnih materija na tržištu. Dobre performanse iprovalicarba su da se primenjuje u ekonomski važnim usevima, kao što je vinova loza (Phytopathology, Mediterana, 2001).

Prskanje vinove loze fungicidima je jedna od efikasnijih mera zaštite protiv prouzrokovana plamenjače vinove loze (*P. viticola*), i u ovom radu ćemo prikazati rezultate ispitivanja efikasnosti delovanja novih aktivnih materija na ovog patogena.

## MATERIJAL I METODE

Ispitivanja su obavljena u periodu 2004-2006. godine, po instrukcijama metoda PP 1/31(2), (EPPO, 1997). Tokom 2004. godine ispitivanja su obavljena u lokalitetu Radmilovac, na sorti Rajnski rizling. Tokom 2005-2006. godine ogledi su izvedeni u lokalitetu Banatski Karlovac i Šeškovac - Smederevo na sorti Župljanka. Uzgojni sistem vinove loze u svim lokalitetima je špalir (28 m<sup>2</sup>). Ogled je izveden po slučajnom blok sistemu po metodi PP 1/152 (EPPO, 1997).

Tretmani su izvedeni: 14. i 25. maja i 04., 15. i 28. juna, na lokalitetu Radmilovac u 2004. godini. Uslovi za razvoj patogena tokom oglada su bili povoljni za razvoj patogena.



Tokom 2006. u lokalitetu Šeškovac tretmani su izvedeni: 04. i 25. maja i 08. i 22. juna. U istoj godini u lokalitetu Banatski Karlovac tretmani su izvedeni 16. i 29. maja i 12 juna.

Eksperimenti su izvedeni lednim atomizerom »Solo» sa 1000 l/ha vode. Za zaštitu od prouzrokovala pepelnice - *Uncinula necator* korišćen je Tilt 250 EC (0,015 %). Ocena zaraze u lokalitetu Radmilovac je obavljena 12.07.2004., a u 2006. u lokalitetu Banatski Karlovac 12.06.2006. (I ocena) i 25.06.2006. (II ocena). U istoj godini, ocena eksperimenta u lokalitetu Šeškovac obavljena je 18.07.2006. Fenofaze su determinisane po metodi EPPO (EPPO, 1984). Fitotoksičnost je praćena po instrukcijama metode PP 1/152 (EPPO, 1997b), intenzitet zaraze je izraćunavan prema formuli Townsend-Heubergera (Townsend and Heuberger, 1943), efikasnost po Abbott-u (Abbot, 1925), i statistićki podaci na osnovu analize varijanse (Snedecor and Cochran, 1967) i Duncan testa (Duncan, 1955).

U našim eksperimentima je testirana efikasnost fungicida na bazi aktivnih materija aminoacid amid karbamatne grupe (a.m. iprovalicarb sa folpetom), preparat Melody combi 43,5 WP, morfolin (dimetomorf sa mankozebom), preparat Acrobat MZ WP i Acrobat MZ WG, i ftalimid (folpet), preparat Folpan 80 WDG u suzbijanju prouzrokovala plamenjaće vinove loze (*P. viticola*).

## REZULTATI

### Ocena u 2004. godini

Uslovi za pojavu zaraze tokom 2004. godine su bili veoma dobri. Tako, u lokalitetu Radmilovac od 27. aprila 2004 godine kada je ostvorena primarna infekcija, do kraja avgusta bilo je 60 kišnih dana, sa 503,4 l/m<sup>2</sup> kiše. Oćekivan broj sekundarnih infekcija u tom periodu bio je 21. Na lišću na netretiranoj varijanti u momentu ocene (12.07.2004) procenat zaraze je 54,97 % (tabela 1). Zaraza na varijanti gde je primenjen iprovalicarb + folpet (Melody comby 43,5 WP) je 6,44 %, sa efikasnošću od 88,28 % i na varijanti koja je standardna varijanta Folpan 80 WDG zaraza je 7,41%. Zaraza na lišću na varijantama gde je korišćen Acrobat u WG formulaciji je 5,80 %, sa efikasnošću 89,44 %, što je bolje od standarda Acrobat WP 8,28 % (efikasnost 84,94 %) i Acrobat WP u nićoj dozi primene je 12,33 % (efikasnost je 77,56 %).

**Tabela 1** - Efikasnost fungicida na lišću  
u lokalitetu Radmilovac 2004.

**Table 1** - Fungicide efficacy on leaves  
in locality Radmilovac in 2004.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza (doses) (1,0 kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5 kg	6.44 a	88.28
2.	Folpan 80 WDG	0.2 %	7.41 a	86.51
3.	Acrobat WG	2.0	5.80 a	89.44
4.	Acrobat WP	2.0	12.33 a	77.56
5.	Acrobat WP	2.5	8.28 a	84.94
6.	Kontrola	-	54.97 b	0.00
	LSD 005		7.71	

Ispitivanja na grožđu su prikazana u tabeli 2. Na varijanti Melody combi 43,5 WP efikasnost je 95,18 % i kod Folpana 80 WDG je 93,68 %. Na varijanti sa Acrobatom je u WG formulaciji 88,98 % i kod WP formulacije je 84,63% u nižoj i 86,13% u višoj dozi primene.

**Tabela 2** - Efikasnost fungicida na grožđu  
u lokalitetu Radmilovac 2004.

**Table 2** - Fungicide efficacy on berries  
in locality Radmilovac in 2004.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza(doses) (1,0 kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5 kg	2.99 a	95.18
2.	Folpan 80 WDG	0.2 %	3.93 a	93.68
3.	Acrobat WG	2.0	6.85 a	88.98
4.	Acrobat WP	2.0	9.54 a	84.63
5.	Acrobat WP	2.5	8.61 a	86.13
6.	Untreated	-	62.11 b	0.00
	LSD 0.05		8.75	

**Ocena u 2006. godini**

U 2006. godini uslovi za razvoj plamenjače su bili povoljniji, kao i u 2004. godini, a naročito u prvom delu vegetacije. U ovoj godini ispitivanja su obavljena i na sorti vinove loze Župljanka u Banatskom Karlovcu (tabele 3, 4, 5 ) i u lokalitetu Šeškovac – Smederevo (tabele 6 i 7).

**Tabela 3** - Efikasnost fungicida na lišću (I ocena)  
u lokalitetu Banatski Karlovac u 2006.

**Table 3** - Fungicide efficacy on leaves (I estimation)  
in locality Bnatski Karlovac in 2006.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza(doses) (l, kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5	0.03 a	99.88
2.	Melody duo	2.5	0.18 ab	99.16
3.	Melody duo	3.0	0.04 a	99.82
4.	Folpan 80 WDG	0.2 %	0.14 a	99.34
5.	Acrobat WG	2.0	0.04 a	99.82
6.	Kontrola	-	20.85 a	0.00
	LSD 0.05		0.89	

**Tabela 4** - Efikasnost fungicida na lišću (II ocena)  
u lokalitetu Banatski Karlovac u 2006.

**Table 4** - Fungicide efficacy on leaves (II estimation)  
in locality Bnatski Karlovac in 2006.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza(doses) (l, kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5	0.55 a	98.78
2.	Melody duo	2.5	1.00 a	97.78
3.	Melody duo	3.0	0.60 a	98.67
4.	Folpan 80 WDG	0.2 %	0.99 a	97.81
5.	Acrobat WG	2.0	0.71 a	98.42
6.	Kontrola	-	45.00 b	0.00
	LSD 0.05		0.89	

**Tabela 5** - Efikasnost fungicida na grožđu u lokalitetu Banatski Karlovac u 2006.

**Table 5** - Fungicide efficacy on berries in locality Banatski Karlovac in 2006.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza(doses) (l, kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5	0.00 a	100.00
2.	Melody duo	2.5	0.10 a	99.88
3.	Melody duo	3.0	0.36 a	99.57
4.	Folpan 80 WDG	0.2 %	0.00 a	100.00
5.	Acrobat WG	2.0	0.00 a	100.00
6.	Kontrola	-	83.99 b	0.00
	LSD 0.05		3.40	

**Tabela 6** - Efikasnost fungicida na lišću u lokalitetu Šeškovac - Smederevo u 2006.

**Table 6** - Fungicide efficacy on leaves in locality Seskovac – Smederevo in 2006.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza(doses) (l, kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5	1.29 a	95.90
2.	Melody duo	2.5	1.09 a	96.54
3.	Melody duo	3.0	0.74 a	97.65
4.	Folpan 80 WDG	0.2 %	2.28 a	92.76
5.	Acrobat WG	2.0	0.98 a	96.90
6.	Kontrola	-	31.43 a	0.00
	LSD 0.05		2.23	

**Tabela 7** - Efikasnost fungicida na grožđu u lokalitetu Šeškovac - Smederevo u 2006.

**Table 7** - Fungicide efficacy on berries in locality Seskovac – Smederevo in 2006.

Broj No	Fungicid Fungicide	konc. (%) doza(doses) (l, kg/ha)	Infekcija Infection (%)	Efikasnost Efficacy (%)
1.	Melody comby 43.5 WP	2.5	0.45 a	99.19
2.	Melody duo	2.5	0.38 a	99.31
3.	Melody duo	3.0	0.60 a	98.92
4.	Folpan 80 WDG	0.2 %	0.61 a	98.90
5.	Acrobat WG	2.0	0.40 a	99.28
6.	Kontrola LSD 0.05	-	55.75 b	0.00
			7.69	

U 2006. godini bila je zaraza od 45,0 % na lišću i 83,99 % na grožđu u lokalitetu Banatski Karlovac, dok je u lokalitetu Smederevo infekcija iznosila 31,43 % na lišću i 55,75 % na grožđu. Fungicidi na bazi a.m. iprovalicarb + folpet, folpet, metalaxil + mankoceb i dimethomorf + mankozeb su ispoljili visoku efikasnost na lišću (od 92,8 do 98,78 %), ali i na grožđu (od 98,9% - 100 %).

## DISKUSIJA

U našim eksperimentima je ispitivana efikasnost preventivnih i sistemičnih fungicida. Fungicidi koji se koriste u zaštiti vinove loze od *P. viticola* sa kontaktno - preventivnim delovanjem su korišćeni po preporukama antiperonosporne službe. Oni bi trebalo da se koriste pre završetka inkubacionog perioda. U ovoj grupi fungicida su i preparati na bazi aktivnih materija mankozeb i folpet.

Kada se koriste fungicidi sa preventivnim i kurativnim delovanjem tada se ne mora striktno pridržavati instrukcija antiperonosporne službe obzirom na mogućnost kurativnog efekta aktivne materije. To podrazumeva da se tretmani mogu obaviti i nakon ostvarene infekcije. U ovu grupu fungicida spadaju i preparati na bazi iprovalicarb + folpet, dimethomorf + mankozeb, metalaxil + mankozeb, metalaxil + mankozeb.

Planiranje zaštite vinove loze od prouzrokovala plamenjače treba da se zasniva na primeni prve grupe fungicida (preventivno-kontaktnih). Sistemične fungicide treba primeniti u uslovima povoljnim za razvoj ovog oboljenja, tj. kada nije blagovremeno moguće obaviti tretiranja fungicidima. Napominjemo da je

maksimalan broj tretiranja u toku vegetacije preparatima iz ove grupe fungicida ograničen i ne sme biti veći od 3 zbog mogućnosti rezistentnosti parazita.

Iprovalikarb iz grupe amino acid-amid karbamata je pripadnik grupe jedinjenja novijeg datuma koja je otkrivena tokom sinteze novih grupa jedinjenja koja će biti okosnica hemijske zaštite u budućnosti. Najbolje osobine do sada pokazalo je jedinjenje iprovalikarb koje pokazuje protektivne, kurativne i eradikativne efekte u suzbijanju velikog broja gljiva iz klase Oomycetes. Deluje do sada nepoznatim mehanizmom, a gljive ne pokazuju ukrštenu rezistentnost na acet anilide ili cian acet amide (Eicher i sar., 2003). Na vinovoj lozi postiže odlične rezultate u suzbijanju plamenjače vinove loze kako na listovima tako i na grožđu (Stenzel i sar. 1998), što je potvrđeno i našim ispitivanjima. Radi proširenja spektra delovanja i u cilju izbegavanja rezistentnosti treba ga kombinovati sa drugim fungicidima kontaktnog i nespecifičnog delovanja (Stenzel i sar. 1998). Spektar delovanja ovog jedinjenja pokriva većinu važnih rodova iz reda Peronosporaceae (Dutzman, 1999).

Preparat na bazi aktivne materije folpet, poseduju nespecifičan mehanizam delovanja, delujući na – SH grupe aminokoselina, remeteći mnogobrojne procese u ćeliji (Lukens 1971, Corbett 1984). Pored svoje osnovne namene - suzbijanje plamenjače, ima i sporedno delovanje na kompleks oboljenja vinove loze. To se pre svega odnosi na prouzrokovača pepelnice vinove loze, sive truleži i eskorioze (*Phomopsis viticola*). Svojim mehanizmom delovanja omogućava očuvanje efikasnosti sistemskih fungicida koji se koriste u alternaciji sa njom.

Inhibicija rRNK je primarno mesto delovanja metalaksila (Davidse i sar. 1983, 1995). *In vitro* metalaksil ima izraženiji efekat na rast micelije i sporulaciju nego na same spore i klijanje spora. Metalaksil poseduje visoku fungitoksičnost sa protektivnim i kurativnim delovanjem protiv svih Peronosporales brzo usvajanje i brza akropetalna translokacija i dobra perzistentnost u tkivima koja omogućuje produženje vremena delovanja (Schwinn i Staub, 1995). Novija aktivna materija m-metalaksil predstavlja prečišćeni metalaksil sa izdvojenim optičkim izomerom koji je nosilac navedenih osobina. Ovo je potvrđeno ispitivanjima u toku 2006. godine pri uslovima povoljnim za razvoj zaraze, kako na grožđu, tako i na listu.

Dimetomorf, pripadnik grupe morfolina poseduje sistemski svojstva. Velika prednost u primeni ove aktivne materije je nova vrsta formulacije - vodotopive granule (WG). Ovaj tip formulacije omogućava i sa aspekta primene mnogo bolju pokrovnost tretirane biljne površine kao i izrazito ispoljenu perzistentnost. Vodotopive granule obezbeđuju neuporedivo lakšu pripremu rastvora za tretiranje koji se odlikuje homogenijom disperzijom, što se jasno uočava iz rezultata u toku 2004. godine gde se postižu isti ili bolji efekti zaštite pri smanjenim količinama primene.

Jedna od značajnih mera u suzbijanju *Plasmopara viticola* na vinovoj lozi je primena fungicida. U uslovima veoma povoljnim za ostvarenje infekcija i razvoj oboljenja svi ispitivani preparati su pokazali visoku efikasnost. Aktivne materije sistemskih svojstava, koje su primenjene u ovom ispitivanju, imaju mogućnosti indukovanja rezistentnosti, pa se kombinuju sa aktivnim materijama kontaktnih svojstava, ali nemaju mogućnosti izazivanja međusobne ukrštene rezistentnosti i mogu se nesmetano sukcesivno upotrebljavati. Svi ispitivani preparati mogu se uključiti u programe zaštite vinove loze, odnosno i dalje se koristiti ako su već namenjeni za te svrhe.

### ZAHVALNICA

Rad je finansiran u okviru projekata Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije br. 31070 - „Razvoj tehnoloških postupaka u šumarstvu u cilju realizacije optimalne šumovitosti“.

### LITERATURA

- Abbot, W.S. (1925): A methode of computing effectiveness of an insecticide, *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Corbett, J.R., Wright K., Billie A.C. (1984): *Compounds interfering with Cell Division, in the Biochemical Mod of Action of Residues 2nd Ed.*, Academic Press, London.
- Davidse, L.C., Hofman, A.E., Vethuis, G.C.M. (1983): Specific interference of metalaxil with endogenous RNA polymerase activity in isolated nuclei from *Phytophthora megasperma* f.sp. *medicaginis*. *Exp. Mycol.*, 7: 344-361.
- Davidse, L.C. (1995): Phenylamide fungicides – Biochemical action and resistance. In: *Modern selective fungicides – properties, applications, mechanism of action*. H.Lyr., ed 2<sup>nd</sup> ed. Gustav Fisher Verlag, Jerma, Germany, pp. 347-354.
- Duncan, D.B. (1955): Multiple-range and multiple F test. *Biometrics*, 11: 1-42.
- Dutzman, 1999: Iprovalicarb (SZX 0722) ein neues Fungizid mit spezifischen Wirkung gegen Oomyceten. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 52/1999, 1: 5-15.
- Eicher, T., Haustman, S. (2003): *The Chemistry of Heterocycles*: 1-571.
- EPPO, (1981): Guideline for biological evaluation of fungicides - *Plasmopara viticola*, No 1/31 (2), 52-56.
- EPPO, (1984): Crop Growth Stage Keys - Grapevine. *Bulletin OEPP/EPPO*, Vol. 14, No 2: 295-289.

- EPPO, (1997a): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Phytotoxicity assessment – PP 1/135(2), in EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 1, EPPO, Paris, 31-36.
- EPPO, (1997b): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. Design and analysis of efficacy evaluation trials – PP 1/152(2), in EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 1, EPPO, Paris, 37-51.
- Kovačević, M., Kišpatić, J., Panjan, M. (1960): Bolesti i štetnici voćaka i vinove loze. Privredni nakladni zavod. Zagreb, str.: 320-327.
- Lukens, R.J. (1971): Chemistry of fungicidal action. Springer-Verlag, New York and Berlin, p.125.
- Matijević, D., Rajković, S., Despotović, P., Pantelić, D. (1997): Prognoziranje razvoja plamenjače (*Plasmopara viticola*) na vinovoj lozi i određivanje rokova tretiranja u 1996. godini. XIX Seminar iz zaštite bilja, Beograd. Rezime referata, str. 141.
- Matijević, D., Rajković, S., Veljković, I., Despotović, P. (1999a): Određivanje rokova tretiranja vinove loze radi zaštite od prouzrokovala plamenjače *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et de Toni. Biljni lekar Godina XXVII, broj 5-6: 415-432.
- Matijević, D., Rajković, S., Veljković, I., Miladinović, Z., Despotović, P. (1999b): Zaštita vinove loze u 1999. godini. IV Jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 6-10. decembar. Referat po pozivu.
- Phytopathology Mediterana, (2001): Summaries of oral presentations and posters presented at the 10th Hellenic Phytopathological Congress Kalamata, Greece, October 3-5, 179–213.
- Snedecor, W.G., Cochran, W.G. (1967): Statistical Methodes Ed. 6. The Iowa State University Press: Ames, IA.
- Stenzel, K., Pontzen, R., Seitz, T., Witzemberger, A. (1998): A novel systemic oomycete fungicide. The 1998 Brighton Conference - Pests and Diseases, 367-374.
- Schwinn, F., Staub, T. (1995): Oomycetes fungicides: Phenylamides and other fungicides against oomycetes. In: Lyr H.E. Modern selective fungicides: Properties, applications, mechanisms of action, Frankfurt a/M, itd: Gustav Fischer Verlag, str. 323-354.
- Townsend, G.R., Heuberger, J.W. (1943) Methods for estimating losses by diseases in fungicide experiments. Plant Dis. Rep. 24: 340-343.

(Primljeno: 10.03.2011.)

(Prihvaćeno: 15.03.2011.)



## EFFICACY OF FUNGICIDES FROM AMINO ACID-AMID CARBAMATES GROUP

SNEŽANA RAJKOVIĆ\*<sup>1</sup>, DRAGAN MITIĆ<sup>2</sup>, MIROSLAVA MARKOVIĆ<sup>1</sup>,  
VESNA GOLUBOVIĆ-ČURGUZ<sup>1</sup>, BILJANA NIKOLIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute for Forestry, Kneza Višeslava 3, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> IRITEL a.d., Belgrade, Serbia

\*e-mail: srajkovic1@gmail.com

### SUMMARY

Biological examination of efficacy of fungicides from amino acid-amid carbamates group (a.i. iprovalicarb in combination with folpet and propineb) were realised in period 2004 – 2006. The researches were conducted on grapevine varieties Rhine Riesling in locality Radmilovac (2004) and Župljanka in two localities: Banatski Karlovac and Smederevo (2006). Fungicides were compared with fungicides from morpholine (dimethomorph in combination with mancozeb) and phthalimide group (folpet). Conditions for infection of grapevine caused by this fungus were very favorable in 2004. as well as in 2006.

The experiments were realized according to the method of OEPP/EPPO No 1/31 (2). Intensity of infection was calculated according to the method of Townsend-Heuberger, efficiency of fungicides according to Abbott test, statistical data processing by analysis of variance and Duncan's test.

During 2004. all tested fungicides showed high efficacy to leaf infection (77.56 – 89.44 %) while infection on control was 54.97 %. The highest efficacy on berry showed fungicides on the basis of the a.i. iprovalicarb in combination with folpet (95.18 %) while infection on control was 62.11 %. In 2004. year infection on control was 45,0 well as 31.43 % (leaf infection) in untreated variant and 55.75 % (berry infection) in locality of Smederevo. Fungicides based on a.i. iprovalicarb and folpet, iprovalicarb and propineb, folpet and dimethomorph + mancozeb showed high efficacy on leaf ( 92.76 - 99.88 %), as wel as on berry (98.9 – 100 %).

*Key words:* grapevine, *Plasmopara viticola*, iprovalicarb, fungicides, efficacy.

(Received: 10.03.2011.)

(Accepted: 15.03.2011.)



Zaštita bilja  
Vol. 61 (4), № 274, 267-282, 2010, Beograd

UDK 595.753(497.11)  
ID: 182666508  
Naučni rad

## RASPROSTRANJENOST CIKADE *SCAPHOIDEUS* *TITANUS* BALL. U VINOGRADIMA SRBIJE

SLOBODAN KRNJAJIĆ \*<sup>1</sup>, TATJANA CVRKOVIĆ<sup>1</sup>,  
JELENA JOVIĆ<sup>1</sup>, IVO TOŠEVSKI<sup>1</sup>, ANĐELJKO PETROVIĆ<sup>2</sup>,  
OLIVER KRSTIĆ<sup>1</sup>, MILANA MITROVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

<sup>2</sup>Biološki fakultet, Beograd

\*e-mail: titanus\_serbia@yahoo.com

Cikada *Scaphoideus titanus* Ball (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) je monofagna vrsta koja se razvija na vinovoj lozi. Direktno štete koje *S. titanus* nanosi vinovoj lozi su zanemarljive, ali ova cikada ima veliki ekonomski značaj kao jedini poznati vektor fitoplazme *Flavescence dorée* (FD), prouzrokovanača najdestruktivnije bolesti vinove loze - zlatastog žutila. Introdukovana je iz Severne Amerike u Evropu krajem pedesetih godina prošlog veka, a u Srbiji je prvi put registrovana 2004. godine.

Naša istraživanja sprovedena u periodu od 2004 do 2007 godine pokazala su da rasprostranjenost cikade *S. titanus* obuhvata gotovo celu površinu Republike Srbije. Inspekcijom svih vinogradarskih rejonu utvrdili smo da je dinamika širenja *S. titanus* 5-10 km godišnje, a brojnost populacija varira od male do izrazito velike.

*Ključne reči:* *Scaphoideus titanus*, vinova loza, rasprostranjenost, *Flavescence dorée*.

### UVOD

U glavnim vinogradarskim rejonima Evrope javlja se nekoliko desetina vrsta cikada, koje se prema načinu života i ishrani mogu podeliti na obligatne, fakultativne i slučajne vrste. Prema ovoj podeli obligatne vrste su one čije je celokupno razviće vezano isključivo za vinovu lozu, fakultativne vrste pored vinove loze za

svoje razviće mogu koristiti i druge biljke, dok se slučajne vrste sreću u vinogradima samo u određenoj fazi razvića, najčešće kao adulti.

Jedna od obligatnih vrsta cikada koje se razvijaju i hrane na vinovoj lozi kao preferentnom domaćinu je *Scaphoideus titanus*. Ova cikada nanosi indirektnu štetu na vinovoj lozi kao vektor destruktivne bolesti vinove loze – zlatastog žutila (*Flavescence dorée* - FD) koju izaziva fitoplazma 16SrV-C i V-D podgrupe (*'Candidatus Phytoplasma vitis'*) (Alma, 2002).

Vinogradarstvo i proizvodnja vina na prostoru Republike Srbije imaju dugu tradiciju. Zbog povoljnih klimatskih i edafskih uslova vinova loza se 50-tih godina XX veka gajila na preko 132.000 ha. Od tada do danas površine su se smanjivale tako da se danas u Srbiji gaji između 65-70.000 ha (Avramov i sar., 1999; Republički zavod za statistiku Srbije, 2006). Poslednjih godina uočeno je značajno smanjivanje ovih površina. Jedan od značajnijih uzroka je i epidemijsko širenje zlatastog žutila vinove loze i dramatične štete koje je ova bolest izazvala u pojedinim vinogradarskim regionima. Suzbijanje vektora jedna je od ključnih mera kontrole zlatastog žutila vinove loze, zajedno sa kontrolom prometa sadnog materijala. Zbog epidemijskog širenja zlatastog žutila i dramatične fitosanitarne situacije nastale poslednjih godina u Srbiji (Desančić i Krnjajić, 2005; Krnjajić i sar., 2006; Cvrković i sar., 2007; Krnjajić 2008; Krnjajić i sar., 2009; Cvrković i sar., 2010), i izrade strategije efikasnog suzbijanja i kontrole ove bolesti, ukazala se potreba da se sveobuhvatnije istraži rasprostranjenost *S. titanus* u vinogradarskim regionima u Srbiji.

## MATERIJAL I METODE

Sakupljanje insekata vršeno je u proizvodnim vinogradima i na populacijama divlje loze u periodu od 2004 do 2007. godine. Materijal za kvalitativne i kvantitativne studije je sakupljan u intervalima od 15 dana, od početka maja do kraja septembra. Metode koje su korišćene pri sakupljanju materijala su: vizuelna inspekcija i sakupljanje cikada usnim aspiratorom, košenje entomološkom mrežom sa biljaka, postavljanje lepljivih žutih klopki i noćni lov sa svetlosnim izvorom.

**Vizuelna inspekcija.** Pregled i sakupljanje podataka vizuelnom metodom u vinogradima i na populacijama divlje vinove loze vršena je od početka piljenja nimfi ( $L_1$ - $L_3$  larveni stupanj), do pojave imaga (slike u prilogu - 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 i 20), odnosno od polovine maja do sredine juna. Pregledom su bili obuhvaćeni listovi u donjem delu čokota, u neposrednoj blizini višegodišnjih lastara. Brojanje nimfi vršeno je na 5 listova po čokotu. Čokoti su pregledani u transektu koji je polazio od jednog ugla vinograda, a završavao dijagonalno, na

suprotnom uglu, kako kod piramidalnih, tako i kod špalirskih zasada vinove loze. Transektom je obuhvaćeno 10 čokota, odnosno ukupno 50 listova. U slučaju velikih parcela, sakupljanje insekata je vršeno na dijagonalnom transektu dužine od oko 50 metara, pri čemu su pregledani čokoti koji su međusobno bili udaljeni 5 - 10 metara. Gustina populacija *S. titanus* ocenjivana je na sledeći način: od 1-10 larvi - populacija niske brojnosti (+), od 11 - 50 larvi - srednje brojnosti (++), 51 - 100 larvi - populacija visoke brojnosti (+++) i preko 100 larvi - populacija izuzetno visoke brojnosti (++++).

**Metod košenja entomološkom mrežom.** Ovaj metod sakupljanja insekata primenjen je za sakupljanje imaga cikada na vinovoj lozi. Zbog specifičnih bionomijskih karakteristika vrste *S. titanus*, ovaj metod je modifikovan u skladu sa ponašanjem adulta na biljci domaćinu. Imaga *S. titanus* pokazuju izrazitu noćnu aktivnost, dok danju uglavnom miruju, zaklonjeni listovima vinove loze. Zbog toga je metod košenja modifikovan upotrebom dve entomološke mreže istovremenim udarcima po listovima čokota sa dve naspramne strane, čime je sprečen beg adulta koji su bili prisutni na biljci. Ulovljeni adulti su zatim usisani usnim aspiratorom. Sakupljeni materijal je ocenjivan na sledeći način: na ulovljenih 1-5 adulta populacija je ocenjena kao niske brojnosti (+), od 6 - 20 srednje brojnosti (++), 21 - 50 populacija visoke brojnosti (+++) i preko 50 adulta populacije izuzetno visoke brojnosti (++++).

**Identifikacija populacija *S. titanus* pomoću žutih lepljivih klopki.** Ovaj metod je primenjen u cilju sveobuhvatnijeg sagledavanja populacija *S. titanus* na širem području teritorije Srbije, a naročito u područjima gde su prisutni ekstenzivni zasadi vinove loze, odnosno na populacijama divlje vinove loze između značajnih vinogorja. Žute lepljive klopke (tipa Csalomon, Mađarska) su postavljane od početka jula meseca, kada počinje rojenje adulta, odnosno njihova pojačana aktivnost, kako unutar zasada tako i između zasada vinove loze. Klopke su menjane svakih 15 do 20 dana, u najmanje 2, a najviše 4 intervala zamene čime je pokriven period najintenzivnije aktivnosti adulta. U zavisnosti od konfiguracije terena i veličine zasada, postavljeno je najmanje 2, a najviše 4 klopke po lokalitetu na visini od 1 -1,5 m. Determinacija i brojanje zalepljenih primeraka vršena je vizuelnim pregledom pod binokularnom lupom Leica MS5 u laboratorijskim uslovima. U kvantitativnom smislu, sakupljeni materijal je ocenjivan na sledeći način: 1 - 5 adulta populacija je ocenjena kao populacija niske brojnosti (+), od 6 - 20 - populacija srednje brojnosti (++), 21 - 50 populacija visoke brojnosti (+++) i preko 50 adulta populacija izuzetno visoke brojnosti (++++).

**Metoda noćnog lova sa svetlosnim izvorom.** Ova metoda je korišćena za masovno sakupljanje živih imaga *S. titanus* u vinogradima sa visokom brojnošću populacije, a koji su kasnije korišćeni u eksperimentima. Kao svetlosni izvor korišćen je pokretni električni izvor energije (akumulator za kola) i halogene lampe. Lampe su postavljane iznad belog ili žutog platna, a cikade su sakupljane usnim aspiratorom.

## REZULTATI

U periodu od 15. jula do 05. oktobra 2004. godine ukupno je pregledano 116 vinograda na području Župe Aleksandrovac, Velike Drenove, Vršca, Bele Crkve, okoline Beograda i Fruške Gore. Na nekim lokalitetima u Župi Aleksandrovac (okolina sela Tuleš) početkom septembra, zabeležena je izuzetno visoka brojnost *S. titanus* u vinogradima zaraženim fitoplazmom. Broj primeraka nije mogao da se kvantifikuje, jer je u pojedinim zamasima mreže bilo registrovano na stotine primeraka. Na istim lokalitetima zabeležen je i veliki broj egzuvija na naličju lista, što ukazuje na njihovu visoku brojnost ove cikade. Na svim pregledanim lokalitetima u 2004. godini (tabela 1) registrovano je prisustvo *S. titanus*. Njihove populacije su na lokalitetima u južnom Banatu ocenjene kao niske (Vršac, Bela Crkva) do umerene (okolina Beograda, Slankamen, Mandelos, Sremski Karlovci, Stalać). U pregledanim vinogradima, koji su po pravilu imali visok procenat biljaka sa simptomima tipičnim za prisustvo fitoplazme (žutilo, crvenilo, savijanje listova), populacije *S. titanus* su ocenjene kao visoke (Banstol) ili kao izuzetno visoke (Tuleš, Velika Drenova, Kukljin, Medveđa, Umčari, Mutalj).

U 2005. godini detaljnije su pregledani i regioni koji nisu bili obrađeni u 2004. godini. Tako je ukupno pregledano novih 127 vinograda, okućnica i divljih loza pored glavnih puteva. Prema rezultatima prikazanim u tabeli 2 vidi se da je u svim pregledanim regionima Srbije registrovano prisustvo *S. titanus*. U severnim delovima zemlje (Palić, Sanad, Čoka, Bačko Gradište, Biserno Ostrvo) registrovana je niska brojnost populacija, osim u Horgošu na divljim lozama, gde je registrovana srednja brojnost. U vršačkom regionu takođe je registrovana niska brojnost cikada, kao i u Deliblatskoj peščari (Kajtasovo, Gaj). U istočnoj Srbiji, u većini pregledanih vinograda registrovana je niska do srednja brojnost, dok je u fruškogorskom i beogradskom regionu registrovana srednja do visoka brojnost *S. titanus* (samo u nekim vinogradima, Umčari i Irig-Tursko brdo, registrovana je izuzetno visoka brojnost). U centralnim i južnim delovima Srbije (kruševački region – Brus, Medveđa, Velika Drenova, Konjuh i niški region – Gornji Matejevac, Gornja Vrežina) uglavnom su cikade prisutne u visokoj i izuzetno visokoj brojnosti (tabela 2).

**Tabela 1** - Pregled vinograda u Srbiji na prisustvo *S. titanus* u toku 2004. godine.

**Table 1** - Inspection of vineyards in Serbia on presence of *Scaphoideus titanus* during season 2004.

Lokaliteti (Localities)	Broj pregledanih vinograda (No of ins- pected vineyards)	Brojnost populacije <i>S. titanus</i> u pregledanim vinogradima (Population density of <i>S. tita- nus</i> in inspected vineyard)	Status zasada (Vineyard status)
Višnjica Beograd	2	++	proizvodni zasad (comercial vineyard )
Banatsko Novo Selo	1	++	okućnica (extensive vineyard)
Tuleš Aleksandrovac	12	++++	proizvodni zasad
Tuleš, Aleksandrovac	17	++++	proizvodni zasad
Grocka	6	++	proizvodni zasad
Pudarce	2	++	proizvodni zasad
Umčari	1	++++	proizvodni zasad
Vršački vinogradi	5	+	proizvodni zasad
Bela Crkva	4	+	proizvodni zasad
Slankamen	15	++	proizvodni zasad
Banstol	13	+++	proizvodni zasad
Mandelos	5	++	proizvodni zasad
Mutalj	4	++++	proizvodni zasad
Sremski Karlovci	4	++	proizvodni zasad
Ribnik	4	++++	proizvodni zasad
Medveđa	6	++++	proizvodni zasad
Velika Drenova	6	++++	proizvodni zasad
Kukljin	8	++++	proizvodni zasad
Stalać	1	++	proizvodni zasad
Ukupno (In total)	116		

+ - populacija niske brojnosti; ++ - srednje brojnosti; +++ - visoke brojnosti;++++ - izuzetno visoke brojnosti  
(+ low density ; ++ medium density; +++ high density; ++++ extremely high density)

**Tabela 2** - Pregled vinograda u Srbiji na prisustvo *S. titanus* u 2005. godini.

**Table 2** - Inspection of vineyards in Serbia on presence of *Scaphoideus titanus* during season 2005.

Lokaliteti (Localities)	Broj pregledanih vinograda (No of ins- pected vineyards)	Brojnost populacije <i>S. titanus</i> u pregledanim vinogradima (Population density of <i>S. tita- nus</i> in inspected vineyard)	Status zasada (Vineyard status)
Vranjaš	1	++	proizvodni zasad (comercial vine- yard)
Rivica	1	+++	proizvodni zasad
Irig - Tursko Brdo	4	++++	proizvodni zasad
Krušedol	2	++	proizvodni zasad
Smederevo	3	++	proizvodni zasad
Novi Slankamen	2	++	proizvodni zasad
Vršac	2	+	proizvodni zasad divlja loza
Kajtasovo	1	+	(native grape- vine)
Gaj	1	++	divlja loza
Mutalj	3	+++	proizvodni zasad
Beška	12	+++	proizvodni zasad
Umčari	2	++++	proizvodni zasad
Brestovik	1	++	proizvodni zasad okućnica
Zemun	2	++	(extensive vine- yard)
Tuleš, Aleksandrovac	6	++++	proizvodni zasad
Brus	2	++++	proizvodni zasad
Medveđa	3	++++	proizvodni zasad
Gornji Ribnik	1	++++	proizvodni zasad
Velika Drenova	4	++++	proizvodni zasad
Konjuh	2	++++	proizvodni zasad
Niš - Gornja Vrežina	4	++++	proizvodni zasad
Grdelica	6	++++	proizvodni zasad
Gornji Matejevac	3	++++	proizvodni zasad
Požarevac	1	++	proizvodni zasad
Sremski Karlovci	1	++	proizvodni zasad



nastavak tabele 2

Lokaliteti (Localities)	Broj pregledanih vinograda (No of ins- pected vineyards)	Brojnost populacije S. titanus u pregledanim vinogradima (Population density of S. tita- nus in inspected vineyard)	Status zasada (Vineyard status)
Sr.Karlovcı-vinogra- di Navipa	1	+	proizvodni zasad
Novi Slankamen	1	++	proizvodni zasad
Surduk	2	++	proizvodni zasad
Kuzmin	2	++	proizvodni zasad
Erdevik	1	++	divlja loza
Divoš	1	+++	proizvodni zasad
Palić	6	+	proizvodni zasad
Horgoš	4	++	divlja loza
Sanad 1	1	+	divlja loza
Sanad 2	1	+	divlja loza
Čoka	2	+	divlja loza
Bačko Gradište	1	+	divlja loza
Biserno ostrvo	1	+	proizvodni zasad
Gornji Ribnik	1	++++	proizvodni zasad
Medveđa	2	++++	proizvodni zasad
Velika Drenova	2	++++	proizvodni zasad
Kukljin	1	++++	proizvodni zasad
Jasika	1	++++	proizvodni zasad
Paraćin	3	++	proizvodni zasad
Umčari	2	++++	proizvodni zasad
Sićevo Jasenovik	4	++++	proizvodni zasad
Despotovac	1	++++	proizvodni zasad
Čičevac	1	++	proizvodni zasad
Grabovica	2	++	proizvodni zasad
Kladovo	1	+	proizvodni zasad
Milutinovac	1	+	proizvodni zasad
Negotin	1	++	proizvodni zasad
Paraćin	1	+	proizvodni zasad
Pojate	1	+	proizvodni zasad
Tamnič-Rajac	3	++	proizvodni zasad
Rajac	2	++	proizvodni zasad
Čajetina	1	++	okućnica
Đurđevac, Mionica	1	+	okućnica
Šabac	1	+	okućnica
Ukupno (In total)	127		

+ - populacija niske brojnosti; ++ - srednje brojnosti; +++ - visoke brojnosti; ++++ - izuzetno visoke brojnosti  
(+ low density ; ++ medium density; +++ high density; ++++ extremely high density)

Pregledima novih vinograda u 2006. godini potvrđeno je prisustvo *S. titanus* u 23 od ukupno 29 regiona u Srbiji (osim u Vranju i na Kosovu i Metohiji) (tabele 3 i 4). Krajnja tačka na jugu Srbije gde je registrovano prisustvo cikade bila je u Grdelici gde je brojnost bila izuzetno visoka. Takođe, pregledani su i severozapadni delovi Srbije, koji nisu izrazito vinogradarski regioni (Apatin, Sombor, Kljajićevo), ali su i tamo redovno pronalazene cikade u niskoj brojnosti, čak i u centralnim delovima naselja pri okućnicama. Detaljnijim pregledima u pojedinih regionima, gde su i prethodnih godina nalažene cikade potvrđena je njihova visoka i izrazito visoka brojnost u kruševačkom regionu – Trstenik, Medveda; niškom regionu–Jasenovik, Malča; fruškogorskom regionu–Irig, Mutalj, Banstol. U šumadijskom regionu (Kragujevac, Topola) zabeležena je takođe visoka brojnost u mnogim vinogradima.

**Tabela 3** - Pregled vinograda u Srbiji na prisustvo *S. titanus* u 2006. godini.

**Table 3** - Inspection of vineyards in Serbia on presence of *Scaphoideus titanus* during season 2006.

Lokaliteti (Localities)	Broj pregledanih vinograda (No of inspected vineyards)	Brojnost populacije <i>S.</i> <i>titanus</i> u pregledanim vinogradima (Population density of <i>S. titanus</i> in inspected vineyard)	Status zasada (Vineyard status)
Grdelica	8	++++	proizvodni zasad (comercial vineyard)
G. Zuniče	5	+++	proizvodni zasad
Apatin Sombor	6	+	okućnica (extensive vineyard)
Del. Pesak	6	+	proizvodni zasad
Banatsko Novo Selo	3	++	proizvodni zasad
Kljajićevo	2	+	proizvodni zasad
Apatin	3	+	okućnica
Mutalj	2	+++	proizvodni zasad
Topola, Trnava	6	+++	proizvodni zasad
Malča	2	+++	proizvodni zasad
Jasenovik	2	+++	proizvodni zasad
Topola, Vinča	3	+	proizvodni zasad
Jagodina	9	+	proizvodni zasad
Umčari	4	++	proizvodni zasad
Beška	2	+	proizvodni zasad

nastavak tabele 3

Lokaliteti (Localities)	Broj pregledanih vinograda (No of inspected vineyards)	Brojnost populacije <i>S.</i> <i>titanus</i> u pregledanim vinogradima (Population density of <i>S. titanus</i> in inspected vineyard)	Status zasada (Vineyard status)
Banstol	3	++	proizvodni zasad
Banstol	3	+	proizvodni zasad
Banstol	2	++	proizvodni zasad
Irig	2	++	proizvodni zasad
Irig	2	+++	proizvodni zasad
Irig	2	+++	proizvodni zasad
Banstol, Brdež	3	++	proizvodni zasad
M. Zuniče	3	+++	proizvodni zasad
Rajac	2	+	proizvodni zasad
Žarkovo	1	++	proizvodni zasad
S.Slankamen	3	+	proizvodni zasad
S.Slankamen	2	+	proizvodni zasad
S.Slankamen	3	+	proizvodni zasad
S.Slankamen	3	+	proizvodni zasad
S.Slankamen	3	+	proizvodni zasad
S.Slankamen	2	+++	proizvodni zasad
S.Slankamen	2	++	proizvodni zasad
Vrljak	2	+	proizvodni zasad
Kragujevac	3	+++	proizvodni zasad
Trstenik	10	++++	proizvodni zasad
Medveda	3	++++	proizvodni zasad
Stragari	2	+++	proizvodni zasad
Bogdanje	2	+++	proizvodni zasad
Lukinac	2	+++	proizvodni zasad
Grocka	2	++	proizvodni zasad
Ukupno (In total)	142		

+ - populacija niske brojnosti; ++ - srednje brojnosti; +++ - visoke brojnosti; ++++ - izuzetno visoke brojnosti  
(+ low density ; ++ medium density; +++ high density; ++++ extremely high density)

**Tabela 4** - Status i distribucija *S. titanus*  
na teritoriji Republike Srbije.

**Table 4** - Status and distribution of *Scaphoideus titanus*  
in vineyards of Serbia.

Okrug (County)	Zasadi vinove loze (ha) (vineyards)	Prisustvo <i>S. titanus</i> (Presence of <i>S. titanus</i> )
Severno Bački	1,179	+
Srednje Banatski	303	+
Severno Banatski	382	++
Južno Banatski	2,869	+++
Južno Bački	1,945	+++
Sremski	2,473	++++
Mačvanski	113	+
Kolubarski	16	++
Podunavski	2,556	++++
Braničevski	5,676	++++
Šumadijski	3,349	+
Pomoravski	4,821	+++
Borski	6,188	++
Zaječarski	5,359	++
Moravički	10	+
Raški	35	++++
Rasinski	8,411	++++
Nišavski	7,535	++++
Toplički	360	+++
Pirotski	2,585	+
Jablanički	5,152	++++
Beograd	1,125	++++
Pčinjski		-

+ - populacija niske brojnosti; ++ - srednje brojnosti; +++ - visoke brojnosti; ++++ - izuzetno visoke brojnosti  
(+ low density ; ++ medium density; +++ high density; ++++ extremely high density)

## DISKUSIJA

Od kada je prvi put registrovana na Evropskom kontinentu, cikada *Scaphoideus titanus* se brzo proširila i danas je njeno područje rasprostranjenja u Evropi površine preko 2.500 x 1.500 km. U Severnoj Americi ova vrsta je rasprostranjena između 30° i 50° severne geografske širine, tačnije u južnoj Kanadi i 38 zemalja SAD (Alma, 2002). U Evropi, ova cikada se odomacila u većini zemalja umereno-kontinentalnog regiona. Tako je njeno prisustvo potvrđeno u 12 zemalja (Francuska - Caudwell, 1957; Italija - Belli et al., 1984; Slovenija - Seljak, 1985; Portugalija - Quartau et al., 2001; Srbija – Magud i Toševski, 2004; Austrija - Zeisner, 2005; Španija - Torres et al., 2005; Švajcarska - Gugerli, 2006; Hrvatska - Budinščak i sar., 2005; Mađarska – Der et al. 2007 i Bosna i Hercegovina – Delić et al., 2007; Crna Gora – Radonjić i sar., 2008). Sve ove zemlje se nalaze između 40 i 47° severne geografske širine.

Zbog sve očiglednijih klimatskih promena može se očekivati da će se areal rasprostranjenja ove cikade u Evropi još više proširiti. U Nemačkoj je već zabeleženo povećanje srednje dnevne temperature u vinogradarskim regionima. Ove promene već sada utiču i na fenologiju vinove loze. Zbog intenzivne međunarodne trgovine sadnim materijalom mogući su i slučajni unosi ovog vektora i u nemačke vinograde. Opravdano se strahuje da u južnim vinogradarskim regionima već sada postoje povoljni uslovi za preživljavanje takvih populacija ovog vektora. Zbog toga su u Nemačkoj preduzete mere konstantnog monitoringa kako bi se na vreme mogle preduzeti mere eradikacije *S. titanus* (Maixner, 2005).

U Francuskoj je takođe zabeleženo povećanje areala rasprostranjenja *S. titanus*. Tako su danas u severnoj Burgundiji registrovane značajne populacije ovog vektora, iako se 1990-tih smatralo da su ovo regionu nepovoljni za *S. titanus* (Boudon - Padieu, 2000).

Iako je kod nas prisustvo utvrđeno tek 2004. godine (Magud i Toševski, 2004) rezultati naših istraživanja su pokazali da je *S. titanus* raširen na teritoriji cele Srbije. Obzirom da se ova cikada može prirodno širiti 5-10 km godišnje (EPPO/CABI, 1997), ovaj podatak ukazuje da prisustvo *S. titanus* na teritoriji naše zemlje datira od mnogo ranije, ali da nije bilo zvanično registrovano.

U Srbiji do sada nema preciznih i zvaničnih podataka o razmerama šteta od ove bolesti. Iako su se prvi simptomi uočeni znatno ranije (Ivanović i Ivanović, 2000), identifikacija uzroka sušenja i propadanja vinograda u aleksandrovačkom i niškom regionu usledila je znatno kasnije (Duduk et al., 2004, Kuzmanović et al., 2004), kada su već iskrčeni ili oboleli veliki kompleksi pod vinovom lozom. Kao u Francuskoj i Italiji, uzroci su često pripisivani drugim razlozima kao što je široka lepeza biotičkih i abiotičkih faktora (Milosavljević, 1998; Ivanović i Ivanović, 2000).

Tokom istraživanja u periodu od 2004. do 2006. godine pregledano je ukupno 385 vinograda na teritoriji Srbije. Naša istraživanja pokazala su da je *S. titanus* rasprostranjen u svih 8 vinogradarskih rejona Srbije (osim Kosovsko - Metohijskom), koji obuhvataju 23 od 29 regiona (osim u Vranjanskom regionu i Kosovu i Metohiji) (Krnjajić i sar. 2006; Krnjajić i sar. 2007, Cvrković i sar. 2007).

Rezultati istraživanja jasno ukazuju da je ova cikada, zbog brojnosti njenih populacija i distribucije na širokom prostoru republike Srbije, bila prisutna u vinogradima mnogo ranije nego što je prvi put zvanično potvrđeno (Magud i Toševski, 2004). Intenzivna istraživanja dinamike populacije *S. titanus*, sprovedena kako u proizvodnim vinogradima tako i na divljim lozama, ukazala su da je ova cikada prisutna u visokoj brojnosti u većini vinogradarskih regiona, pogotovo tamo gde su veći vinogradarski kompleksi. Niža brojnost je bila u nekim područjima Vojvodine, u subotičkom i vršačkom regionu. U regionima gde se tradicionalno i redovno primenjuju insekticidi za suzbijanje grozdovog smotavca (*L. botrana*), brojnost svih cikada, a pogotovo *S. titanus* je znatno smanjena, podjednako na svim sortama (Refatti et al., 1992; Alma, 2002; Lessio and Alma, 2004).

Zbog fenologije i biologije vrste *S. titanus* i njegove široke distribucije na teritoriji Srbije, pre svega na vinovoj lozi koja se nalazi van fitosanitarne kontrole, više je nego verovatno da će problem kontrole vrste *S. titanus* biti perzistentan.

## ZAHVALNICA

Ova istraživanja su finansirana od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije u okviru STAR Projekta III 43001AAR 002.

## LITERATURA

- Alma, A. (2002): Auchenorrhyncha as pests on grapevine. In Zikaden Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha). Denisia 04: 531 – 538.
- Avramov, L., Nakalamić, A., Žunić, D. (1999): Vinogradarstvo. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun.
- Belli, G., Rui, D., Fortusini, A., Pizzoli, L., Torresin, G. (1984) - Presenza dell'insetto vettore (*Scaphoideus titanus*) eulteriore diffusione della flavescenza dorata in vigneti del Veneto. Vignevini n. 9.
- Boudon-Padieu, E. (2000): Recent advances on grapevine yellows: detection, etiology, epidemiology and control strategies. Proceedings of the 13th Meeting of the International Council for the Study of Viruses and Virus-Like Diseases of the Grapevine (ICVG), pp. 87 – 88.
- Budinščak, Ž., Križanac, I., Mikec, I., Seljak, G., Škorić, D. (2005): Vektori fitoplazmi vinove loze u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 4: 240 – 244.
- Caudwell, A., (1957): Deux années d'études sur la *Flavescence dorée*, nouvelle maladie grave de la vigne. Annales de l'Amélioration des Plantes, 4: 359 – 363.
- Cvrković, T., Krnjajić, S., Mitrović, M., Jović, J., Angelini, E., Borgo, M., Forte, V., Toševski, I. (2007): Fitosanitarna situacija u vinogradima Srbije: Ekspanzija fitoplazme *Flavescence dorée* i njenog vektora *Scaphoideus titanus*. Savetovanje: Inovacije u voćarstvu i vinogradarstvu, Beograd 8.-9.02.2007., Beograd, Zbornik rezimea, 101.
- Cvrković, T., Mitrović, M., Jović, J., Krnjajić, S., Krstić, O., Toševski, I. (2010): Diverzitet cikada (Hemiptera: Auchenorrhyncha) u vinogradima Srbije. Zaštita bilja, Vol. 61 (3), 273: 217 – 232.
- Delić, D., Seljak, G., Martini, M., Ermacora, P., Carraro, L., Myrta, A., Đurić, G. (2007): Surveys for grapevine yellows phytoplasmas in Bosnia and Herzegovina. Bulletin of Insectology 60 (2): 369 – 370.
- Der, Z., Koszor, S., Zsolnai, B., Ember, I., Kolber, M., Bertaccini, A., Alma, A. (2007): *Scaphoideus titanus* identified in Hungary. Bulletin of Insectology 60 (2): 199 – 200.
- Desančić, M., Krnjajić, S. (2005): Strategija suzbijanja *Scaphoideus titanus*. VII Savetovanje o zaštiti bilja, Soko Banja, 15-18. novembar 2005 (Zbornik rezimea), 91-92.
- Duduk, B., Botti, S., Ivanović, M., Krstić, B., Dukić, N., Bertaccini, A. (2004): Identification of Phytoplasmas Associated with Grapevine Yellows in Serbia, J. Phytopathology 152: 575 – 579.

- EPPO/CABI (1997) Quarantine Pests for Europe. 2nd edition. Edited by Smith IM, McNamara DG, Scott PR, Holderness M. CABI International, Wallingford, UK, 1425 pp. EPPO-dsqp: Grapevine Flavescence dorée phytoplasma [http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Flavescence\\_doree/PHYP64\\_ds.pdf](http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Flavescence_doree/PHYP64_ds.pdf)
- Gugerli, P., Besse, S., Colombi, L., Ramel, M.-E., Rigotti, S., Cazelles, E. (2006): First outbreak of *Flavescence dorée* (FD) in Swiss vineyards. Extended abstracts 15th Meeting ICVG, Stellenbosch, South Africa, 3-7 April 2006.
- Ivanović, M., Ivanović, D. (2000): Pojava simptoma sličnih fitoplazmama na vinovoj lozi u kruševačkom vinogorju. XI jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja i savetovanje o primeni pesticida, p. 42.
- Krnjajić, S., Mitrović, M., Cvrković, T., Milićević, J., Toševski, I. (2006): Rasprostranjenje *Scaphoideus titanus* Ball (Auchenorrhyncha, Cicadellidae) vektora fitoplazme vinove loze *Flavescence dorée*. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 27.11.-01.12.2006., Zbornik rezimea, 116-117.
- Krnjajić, S., Mitrović, M., Cvrković, T., Jović, J., Petrović, A., Forte, V., Angelini, E., Toševski, I. (2007): Occurrence and distribution of *Scaphoideus titanus* Ball - multiple outbreaks of *Flavescence dorée* in Serbia. Bulletin of Insectology 60 (2): 197-198.
- Krnjajić, S. (2008): Uloga cikade *Scaphoideus titanus* Ball u prenošenju fitoplazme zlatastog žutila vinove loze (*Flavescence dorée*). Doktorska disertacija odbranjena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu.
- Krnjajić, S. (2008): Zlatno žutilo vinove loze. II Seminar savetodavaca poljoprivredne savetodavne službe AP Vojvodine, Tara - 26.10.-01.11.2008.
- Krnjajić, S., Mitrović, M., Cvrković, T., Jović, J., Petrović, A., Krstić, O., Toševski, I. (2009): Suzbijanje larava cikade *Scaphoideus titanus* vektora zlatastog žutila vinove loze (*Flavescence dorée*). VI Simpozijum o zaštiti bilja u Bosni i Hercegovini, Tuzla 08.-12.12.2009., Zbornik rezimea, str. 78-79.
- Kuzmanović, S., Martini, M., Ferrini, F., Ermacora, P., Starović, M., Tošić, M., Osler, R. (2004): Stolbur i *Flavescence dorée* fitoplazme prisutne na vinovoj lozi u Srbiji. V Kongres zaštite bilja. Zlatibor, 2004. Zbornik rezimea, str.138.
- Lessio, F., Alma, A. (2004): Seasonal and Daily Movement of *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae). Environmental Entomology, 33 (6): 1689 – 1694.
- Magud, B., Toševski, I. (2004). *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera, Cicadellidae) nova štetočina u Srbiji. Biljni lekar, 32, 5: 348-352.
- Maixner, M. (2005): Risks posed by the spread and dissemination of grapevine pathogens and their vectors. In: Introduction and Spread of Invasive Species. International



- Symposium on Plant Protection & Plant Health in Europe. In: Plant Protection and Plant Health in Europe: Introduction and Spread of Invasive Species, Symposium Proceedings No. 81, The British Crop Production Council, Alton, Hampshire, UK, pp. 141 – 146.
- Milosavljević, M. (1998): Biotehnika vinove loze. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija, Beograd.
- Radonjić, S., Hrnčić S., Jović, J., Cvrković, T., Krnjajić, S., Toševski, I. (2008): *Scaphoideus titanus* Ball (Auchenorrhyncha, Cicadellidae) nova štetočina u vinogradima Crne Gore. V Simpozijum o zaštiti bilja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo 16-18.12.2008., Zbornik rezimea.
- Republički zavod za statistiku Srbije (2006): Statistički godišnjak Srbije 2006.
- Refatti, E., Osler, R., Carraro L., Pavan, F. (1992): Natural spread of a *Flavescence dorée*-like disease in north-east Italy. Proceedings of the 10th Meeting of ICVG. Volos, Greece.
- Seljak, G. (1985): Cikada *Scaphoideus titanus* Ball (= *S. littoralis* Ball) u primorskom vinogradarskom rajonu zapadne Slovenije. Glasnik zaštite bilja VIII (2): 33 – 37.
- Torres, E., Botti, S., Rahola, J., Martin, M.P., Bertaccini, A. (2005): Grapevine yellows diseases in Spain: Eight year survey of disease spread and molecular characterization of phytoplasmas involved. Anales del Jardín Botánico de Madrid 62 (2): 127 – 133.
- Quartau, J.A., Guimaraes, J.M., André, G. (2001): On the occurrence in Portugal of the Nearctic *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera, Cicadellidae), the natural vector of the grapevine “*Flavescence dorée*” (FD). IOBC/WPRS Bulletin, Proceedings of the meeting at Ponte de Lima (Portugal), 3 - 7 March, 2000. Vol. 24 (7), 2001, 273.
- Zeisner, N. (2005): Amerikanische Zikaden im Anflug. Der Winzer, 61(5): 20 – 21.

(Primljeno: 10.03.2011.)  
(Prihvaćeno: 15.03.2011.)

**DISTRIBUTION OF *SCAPHOIDEUS TITANUS* BALL.  
IN SERBIAN VINEYARDS**

SLOBODAN KRNJAJIĆ \*<sup>1</sup>, TATJANA CVRKOVIĆ <sup>1</sup>,  
JELENA JOVIĆ <sup>1</sup>, IVO TOŠEVSKI <sup>1</sup>,  
ANĐELJKO PETROVIĆ<sup>2</sup>, OLIVER KRSTIĆ <sup>1</sup>, MILANA MITROVIĆ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for plant protection and environment, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Faculty of Biology, Belgrade, Serbia

\*e-mail: titanus\_serbia@yahoo.com

**SUMMARY**

Cicada *Scaphoideus titanus* Ball (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) is a pest in Serbian vineyards. It originates from North America and was introduced to Europe during the past century. In Serbia it was found in 2004. year. *S. titanus* is of great economic importance as the only known vector of the Grapevine golden yellowing phytoplasma *Flavescence dorée*.

This cicada is present in most vineyard regions of Serbia, with a population density varying from low to extremely high. *S. titanus* spreads through vineyards 5-10 km a year.

*Key words:* grapevine, *Scaphoideus titanus*, distribution, biology, harmfulness, cicada, vectors, *Flavescence dorée*, phytoplasmas, PCR

(Received: 10.03.2011.)

(Accepted: 15.03.2011.)

Zaštita bilja

Vol. 61 (4), № 274, 283-299, 2010, Beograd

UDK: 582.998.16(497.16)

ID: 182668044

Naučni rad

## ISPITIVANJE OSOBINA BUHAČA (*CHRYSANTHEMUM CINERARIAEFOLIUM* VIS.) SA PRIRODNIH STANIŠTA CRNE GORE

DRAGANA MARISAVLJEVIĆ

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
e-mail: marisavljevicd@yahoo.com

Buhač (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis.) je endemična biljka rasprostranjena u Crnoj Gori, Hrvatskoj i Albaniji. Iz cvasti buhača se ekstrahuju insekticidna jedinjenja piretrini (piretrin I i II). U našoj zemlji ispitivanja buhača su bila veoma oskudna i zato je cilj ovog rada bio dobijanje podataka o biološkim osobinama samoniklog buhača prikupljenog sa različitih staništa Crne Gore kao i mogućnost njegove introdukcije u uslove centralne Srbije.

Ispitivani su sledeći morfološki i produktivni parametri: širina i visina bokora, broj izdanaka i cvetonosnih stabala, broj glavica cvasti, sveža i suva masa korena, stabla, listova i cvasti. Ispitivana je i klijavost semena buhača i određivan je procenat ukupnih piretrina.

Dobijeni rezultati pokazuju da najpovoljnije osobine od svih ispitivanih populacije imaju biljke sa lokaliteta Trsteno. Procenat piretrina u cvastima buhača sa ispitivanih lokacija je oko 0,7 %, a takođe, može se zaključiti da se gajenjem u ekološkim uslovima Srbije procenat piretrina nije značajno smanjio.

*Ključne reči:* buhač, piretrini, Crna Gora, superkritična ekstrakcija, tečna hromatografija visokog pritiska, HPLC.

### UVOD

Buhač raste na kamenitim obroncima naročito u Dalmaciji - otud naziv dalmatinski buhač. Prirodno raste na obali Jadranskog mora od Italije do severa Albanije, kao i u planinskom delu Hercegovine i Crne Gore (Culberston cit. po Casida i Qustad, 1995; Contant, 1976, Parlevlit i sar., 1979). Na Crnogorskom primorju raste do ušća reke Bojane. Zajedno sa *Brachypodium ramosum* R.S.,

*Andropogon ischaemum* L., *Euphorbia spinosa* L. rasprostranjen je na brdovitom kršu u Crnoj Gori i do 1000 m. Naročito je rasprostranjen u zajednicama degradiranih gariga na kojima se formira asocijacija suvih pašnjaka kao što je *Brachypodieto — Trifolietum stellati* H-ic, takođe učestvuje u izgrađivanju specifične vegetacije nepristupačnih strmih stena i litica sveze *Centaureo - Campanulion* H-ic (Matković, 1959). Po Ožaniću (1930) kao samonikla biljka raste isključivo po južnim padinama bregova i brežuljaka Crne Gore.

Samonikli buhač je višegodišnja biljka koja se razvija u pravi žbunić širok više od 50 cm i visok i do 80 cm. Ima snažan korenov sistem čiji se veći deo nalazi u sloju zemljišta do 10 cm dubine (i u prečniku 30-35 cm), ali u zavisnosti od staništa kod pojedinih biljaka prodire i do 3 m dubine. Prizemno lišće je veće (20 cm dužine), sa lisnom drškom dužine do 16 cm. Donjim delom peteljka je gola, a na gornjem delu je liska koja je više ili manje perasto izdijeljena. Pri osnovi cvetne stabljike listići imaju peteljku a pri vrhu su listići bez peteljke. Iz pazuha ovih listića razvijaju se cvetne drške nejednake dužine (do 25 cm). Na svakoj drški je samo po jedna glavičasta cvast, a jedno cvetonosno stablo može imati 1-6 cvasti. Za vreme cvetanja, istovremeno se nalaze pupoljci, glavice koje su tek počele da se otvaraju, zatim otvorene glavice kod kojih se žuti cvetovi počinju otvarati, i glavice kod kojih su svi žuti cvetovi već otvoreni. Posle otvaranja svih žutih cvetova glavica naglo precvetava. Cvasti su loptastog oblika. Imaju kratku osovinu cvasti, čiju donju površinu pokrivaju cevasti cvetovi koji su hermafroditni. Plod je ahenija (Ozanic, 1930; Gandinger, 1945; Tucakov, 1956; Ivanić, 1970, Chandler, 1951; Casida i Quistrad, 1995). Pepeljastim svilastim dlačicama prekrivena je cela biljka, pa Gligić (1953) navodi da je u latinskom nazivu buhača izraz *cineriaefolium* po latinskoj reci *cinis* – pepeo, po biljci *Cineraria maritimus* koja ima slične dlačice na naličju lista.

Najveća količina insekticidnih sastojaka nalazi se u cvetnim glavicama. Kao droga (biljna insekticidna sirovina) koristi se *Chrysanthemi insecticidi flos* (*Insectorum flos, Pyrethri dalmatini flos*) koji je oficijelan po Ph. Jug. II, 1951. Prvobitno su se samlevene cvasti upotrebljavale u obliku praška, a kasnije kao sirovina za ekstrakciju insekticidnih sastojaka. Od ukupne količine piretrina 90% se nalazi u plodnicima cevastih cvetova (Gnadinger i Gorl, cit. po Ivaniću, 1970). Najveći sadržaj droge je kada su cvasti u „fazi plitkog tanjira”, tj. kada je jedna trećina cvetića otvorena (Maciver, cit. po Casida i Quistrad, 1995). Izvestan ali znatno manji procenat piretrina nalazi se i u ostalim delovima biljke buhača (Head, 1966). Insekticidni sastojci buhača su estarska jedinjenja: piretrini, cinerarini i jasmolini u ukupnoj količini od 0,4 % do 2%. Sastoje se od 6 piretrinskih estara poznatih kao «piretrini»: piretrin I  $\approx$  38,0 %, cinerin I  $\approx$  7,3 %, jasmolin I  $\approx$  4,0 %, piretrin II  $\approx$  35%, Cinerin II  $\approx$  11,7% i jasmolin II  $\approx$  4,0 %. Piretrin I i II su dominantne materije sa najjačim insekticidnim delovanjem (Casida, 1973; Moore,

1966). Piretrinski ekstrakt je mešavina tri prirodno prisutna insekticidna estra hrizantemske kiseline (piretrin I) i tri bliska estra piretrinske kiseline (piretrin II). U mešavini se nalazi 20-25% (w/w) izoparafina. Može takođe, sadržati 3-5 % butil hidroksitoulena kao antioksidanta koji sadrži trigliceride, terpenoide i karotenoide. Nema drugih dodatih supstanci (Head, 1966; Anonimus, 1992, cit. po Cassida i Qustad, 1995). Odnos piretrina I i II je veoma bitan za insekticidno delovanje buhača i po njemu se određuje kvalitet piretrinskog ekstrakta (Bhat, cit. po Casida i Quistrad, 1995; Winney i sar., 1969).

Prema ruskoj farmakopeji insekticidno delovanje buhača se proverava eksperimentima na muvama. Princip se sastoji u tome da se 10 mg cvetnih glavica samelju u fini prah (sito promera 0,18 mm) i stave u tikvicu zapremine 1000 ml sa 25 kućnih muva, zatim se zatvori i protrese snažno dva puta, kako bi se prašak ravnomerno rasporedio. Posle 10-15 minuta izbroje se uginule i paralizovane muve. Droga treba da izazove smrt ili paralizu svih muva posle 15 minuta (Gosudarstvenaja farmakopeja SSSR IX, 1961). Buhač brzo deluje na insekte izazivajući paralizu ("knock down" efekat), ali ne obavezno i smrt. Zato se on često kombinuje sa sintetičkim insekticidima koji imaju produženo delovanje (Ivanić, 1970).

Danas se buhaču i preparatima na bazi piretrina dodaju sinergisti uglavnom antioksidansi, koja produžavaju njegovu insekticidnu aktivnost a smanjuju nepostojanost koja nastaje dužim čuvanjem. Svih 6 estara lako oksidišu pa je čuvanje veoma teško. Tako, toplota indukuje transformaciju piretrina u manje aktivne izopiretrine. Piperonil butoksid je prirodna supstanca koja se ekstrahuje iz brazilskog drveta i koristi se kao standardni piretrinski sinergist. Uništavanjem brazilskih šuma koje se koriste za proizvodnju piperonil butoksida, pojavio se problem koji se poslednjih 20-tak godina pokušava resiti ispitivanjem drugih supstanci koje mogu zameniti piperonil butoksid i istraživanja u ovoj oblasti su veoma aktuelna i obimna (Parmar, 1974, Sing i sar., 1976; Bhaskar i sar., 1977; Amos i sar., 1978).

Istraživanja prirodnih piretrina (sinteza hrizantemum-monokarbonske kiseline i ciklopetonolonskog prstena tipa cinerolona) izazvala su i otkriće i razvoj sintetičkih piretroida. Oni su stabilnija jedinjenja i dobro deluju na veliki broj vrsta insekata. Njihova proizvodnja je mnogo jeftinija i po podacima iz 1990. godine koriste se na 25% poljoprivrednih površina i predmet su mnogih istraživanja (Elliot, cit. po Cassida, 1995; Jacson, 1989; Brigs i sar., 1974). Piretroidi ipak nisu u potpunosti uspeli da zamene prirodne piretrine u delovanju prema određenim vrstama insekata i nemaju tako visok stepen sinergizma kao prirodni piretrini (Ivanić, 1970). Takođe, značajna prednost piretrina je i njihova izuzetno niska toksičnost i brza degradacija UV zracima, pa praktično nema karence, tj. može se koristiti neposredno pred žetvu (Bullivan i sar., 1976). Zbog dugotrajne upotrebe

piretrina došlo je do pojave rezistentnosti kod pojedinih vrsta insekata, naročito kod bubašvaba (*Blatella germanica* (Cochran, 1994); (Georghiou, cit. po Casida i Qustad, 1995) navodi da je 15 vrsta insekata rezistentno, što je međutim, samo oko 3% ukupnog broja svih rezistentnih insekata. Određivanje količine piretrina u ekstraktu cvetova buhača predstavlja jedan od najkomplikovanijih zadataka u proizvodnji buhača. U periodu 60-tih godina najčešća metoda za određivanje piretrina bila je acidometrijska metoda koja je i danas zvanična metoda A.O.A.C. Sedamdesetih godina 20.-tog veka usavršeno je nekoliko metoda za određivanje korišćenjem spektrofotometrije i kolorimetrije (Baba i sar. cit. po Casi Bhavnagary i Ahmed, 1973; DePrins, 1973; Donegan i sar., 1973, Marshall, 1971). Ove dve metode korišćene su za gruba i masovna određivanja piretrina u cvastima. Pored ovih metoda primenjivana je i tankoslojna hromatografija (Jork i sar., cit. po Casida i Qustad, 1995; Volkov i sar., 1970). U poslednjoj deceniji u kvantitativnom i kvalitativnom određivanju piretrina koriste se tečna hromatografija visokog pritiska (HPLC), metod superkritične ekstrakcije i magnetna rezonanca. Prednosti ovih metoda u odnosu na ranije korišćene su: manje uzorka i rastvarača za ekstrakciju i skraćeno vreme za analizu (Class, 1992; Carls, 1995, Nieass i sa., 1984; Rogen, 1990, 1992; Seda, 1983; Sims, 1982; Stal, 1988, 1989).

## MATERIJAL I METODE

### Terenska istraživanja

Terenska ispitivanja započeta su 1994. godine obilaskom područja na kojima su po literaturi staništa buhača tj. lokaliteta na kojima buhač raste u značajnijoj meri. Veličinu lokaliteta je teško precizno odrediti zbog neravnomernog pojavljivanja i nepristupačnog terena. Odabrani su lokaliteti u područjima: Skadarskog jezera, u okolini Petrovca i Budve, na području planine Orijen i u okolini Cetinja. Lokaliteti su izabrani na osnovu nadmorske visine da bi se obuhvatile sve nadmorske visine do oko 1000 m nm (podnožje planine Rumija kao najniži lokalitet - 65 m nm i okolina Cetinja kao najviši - 1000 m) jer je po Matkoviću (1959), 1000 m nm, gornja granica njegovog rasprostranjenja.

Na osnovu tako izabranih lokaliteta pokušali smo da utvrdimo kako se menjaju osobine biljaka i od čega zavise i koja od populacija ima najbolje osobine. Sa navedenih lokaliteta ispitivano je po 20 reprezentativnih biljaka koje su praćene u fazi punog cvetanja i ispitivana je: visina bokora; širina bokora; broj izdanaka; broj cvetonosnih stabala; broj glavica cvasti; sveža masa korena; suva masa korena; sveža masa listova; suva masa listova; sveža masa cvetonosnog stabla; suva masa cvetonosnog stabla; ukupna sveža masa cvasti; ukupna suva masa cvasti i prosečna sveža masa cvasti.

Sveža masa navedenih biljnih delova je merena na licu mesta. Cvetne glavi- ce su sušene u laboratoriji na vazduhu, u tamnim uslovima. Posle sušenja čuvane su u tamnim bocama u inertoj atmosferi azota, na temperaturi - 4 °C, do ek- strakcije.

### Ispitivanja sadržaja piretrina

Cvasti buhača sa lokacije Trsteno su brane sredinom juna meseca, u fazi pune zrelosti cveta - kada su cvasti bile oblika plitkog tanjira tj. kada su beli jezičasti cvetići u vodoravnom položaju, a u sredini glavice cvasti ima tri do četiri reda otvorenih žutih cvetića. Cvetne glavice su sušene na vazduhu i čuvane u tamnim bocama u inertoj atmosferi azota na temperaturi - 4°C. Na terenu, sadržaj vlage u biljnom materijalu je iznosio 7,68 %. Uzorci su sušeni do konstantne mase, a zatim je obračunat procentualni sastav. U toku maja i juna 1995. godine vršena je sukcesivna berba. Biljke koje su gajene u Srbiji, donešene u toku februara iz Crne Gore i odgajene u toploj leji, u Centru za pesticide i zaštitu životne sredine. Cvasti su brane takođe u fazi pune zrelosti i pripremane na isti način kao i cvasti donešene iz Crne Gore. Sadržaj vlage je iznosio 7,55 %. Uzorci su sušeni na 105 °C do konstantne mase. Za određivanje sadržaja piretrina kod oba uzorka korišćena je sledeća procedura:

### Ekstrakcija piretrina

Za kvantitativnu ekstrakciju piretrina korišćen je superkritični ekstraktor Hewlett Packard 7680A, model koji je 1992. godine povezan sa HP Vectra *QS* kompjuterom koji upravlja sistemom za ekstrakciju.

Uslovi superkritične fluidne ekstrakcije:

- Punjenje posude za ekstrakciju izvršeno je “sendvič postupkom” (0,5 g kvarcnog peska + 0,1 g samlevenog cveta buhača + 0,5 g kvarcnog peska);
- Temperatura posude za ekstrakciju sa uzorkom 45° C;
- Temperatura isparivača za trap 45°C;
- Temperatura trapa za ekstrakciju piretrina 15° C;
- Pritisak CO<sub>2</sub> za ekstrakciju 240 bar;
- Gustina CO<sub>2</sub> za ekstrakciju 0,85 g/mm;
- Protok CO<sub>2</sub> kroz sistem za vreme dinamičke ekstrakcije 1 cm<sup>3</sup>/min;
- Za eluiranje piretrina sa apsorbcione kolone upotrebljen je acetonitril HPLC čistoće, u zapremini 1,3 mm, pri protoku od 0,5 mm, na temperaturi kolone od 60° C. Uzorci su sakupljeni u posebnim hermetički zatvorenim posudicama 2 ml ), i odmah upotrebljeni za kvantitativnu analizu.

## HPLC analiza piretrina

Za određivanje sadržaja piretrina u dobijenim frakcijama korišćen je Diode Arey UV detektor, koji je bio u sklopu tečnog hromatografa HP 1090. Kolona (dužine 200 x 2,1 mm) je bila napunjena Hipersil-om ODS 5 mm. Kao eluent je korišćena smeša acetonitril: voda (70:30). Protok rastvarača je bio 0,5 ml/min na temperaturi kolone 30° C. Vreme trajanja analize iznosilo je 30 minuta, a detekcija jedinjenja je na talasnoj dužini 240 nm.

## REZULTATI

Od ukupno 13 ispitivanih lokaliteta, na 5 nalazimo zemljišta koja pripadaju tipu litosola na krečnjaku, na 3 zemljišta koja pripadaju tipu crvenica, na 4 zemljišta koja pripadaju tipu crnice na krečnjaku, i na zemljišta koja pripadaju deposola. Sva ova zemljišta su dobro propusna za vodu i dobro obezbeđena kalcijumom. Ovo potvrđuje zaključak Stepanovića (1983) i Šilića (1984) da su najpovoljnija zemljišta za gajenje buhača ona koja su dobro propusna za vodu i koja su dobro obezbeđena kalcijumom, dakle zemljišta na krečnjačkoj podlozi, kakva su i zemljišta njegovih prirodnih staništa.

U pogledu klime lokaliteti Skadar II, Trsteno, Buljarica, Skadar I, Buljarica maslinjak Perazića Do, Rjeka Crnojevica, Petrovac III i Skadar III imaju prosečno veće mesečne temperature i izrazito manju sumu padavina nego lokaliteti Borići, Orijen i Cetinje. Takođe, lokaliteti Trsteno, Buljarica i Perazića Do su neposredno pored mora (i pod njegovim uticajem) i na južnim ekspozicijama (što ima velikog uticaja na osunčanost). Lokaliteti Skadar I, Skadar II, Skadar III i Rijeka Crnojevića su pod klimatskim uticajem Skadarskog jezera i sa severnom i severo - za padnom ekspozicijom (izuzev lokaliteta Rjeka Crnojevica koji ima južnu ekspoziciju).

Daljim razmatranjem morfoloških i produktivnih osobina biljaka, za svaku osobinu pojedinačno, pokušano je da se utvrdi veza sa zemljišnim i klimatskim osobinama svakog lokaliteta.

U praćenju morfoloških osobina biljaka radi lakše orijentacije o lokalitetima oni su poređani po rastućim nadmorskim visinama, a i za svaku pojedinačnu osobinu urađena je linija trenda u odnosu na nadmorsku visinu da bi se utvrdilo kakav je uticaj nadmorske visine.

Sve ispitivane vrednosti morfoloških i produktivnih osobina su ispitivane upoređivanjem srednjih vrednosti po jednoj biljci, koje su dobijene kao prosek od 20 reprezentativnih biljaka sa svakog lokaliteta.



Da bi došli do zaključaka o odnosima između ispitivanih morfoloških i produktivnih osobina urađene su njihove proste fenotipske korelacije. Ako se broj glavica cvasti i sveža masa cvasti uzmu kao najvažnije osobine za gajenje buhača i posmatraju korelacione zavisnosti između njih i ostalih osobina dolazimo do sledećih zaključaka:

- najveći stepen korelacija dobijen je kada se poredi broj glavica cvasti sa ukupnom svežom masom cvasti ( $r = 0,9679$ ). Nešto slabija korelativna zavisnost dobijena je kada se broj glavica cvasti poredi sa: brojem izdanaka ( $r = 0,73149$ ); svežom masom korena ( $r = 0,77370$ ); svežom masom stabla ( $r = 0,94033$ ); a zatim sveža masa cvasti u odnosu na: širinu bokora ( $r = 0,68319$ ); broj izdanaka ( $r = 0,72714$ ); svežu masu korena ( $r = 0,87058$ ) i svežu masu stabla ( $r = 0,95666$ ).

- iz navedenih korelacija se može zaključiti da treba birati biljke bujnijeg habitusa tj. sa što većim brojem izdanaka, većom širinom bokora, većom svežom masom korena i stabla. Između pojedinih osobina se javljaju i slabe negativne korelacije, kao što je na primer korelacija između visine bokora i sveže mase listova ( $r = -0,125955$ ).

Ovakva i slična ispitivanja međusobnih odnosa između različitih važnih svojstava buhača i sadržaja piretrina su dosta rađena, jer se utvrđivanjem takvih odnosa olakšava selekcija genotipova, koji se razlikuju u sadržaju piretrina i bez korišćenja hemijskih analiza. Takođe, u mnogim radovima je prikazano da sadržaj piretrina nije u korelaciji sa svim morfološkim osobinama buhača. Tako su Pandita i Bath (1984 i 1986) pokazali da prečnik tanjira (odnosno broj cvetića u njima) u određenom stepenu korelira sa sadržajem piretrina u cvasti ( $r = 0,416$ ) ali ne i sa sadržajem piretrina u celoj cvasti. Druge korelacije od interesa za gajenje i selekciju pokazuju da broj glavica cvasti po biljci ima veću vrednost koeficijenta korelacije prema ukupnom prinosu suvih cvasti, nego ako se korelira sa masom pojedinačnih cvasti. Prema ovim autorima postoji pozitivna korelacija prečnika busena sa visinom biljaka i brojem cvasti po biljci. U našim ispitivanjima to nije potvrđeno jer je dobijena vrednost koeficijenta korelacije između širine tj. prečnika bokora i visine, niska ( $r = 0,32269$ ), a između širine bokora i broja glavica cvasti nešto viša ( $r = 0,59021$ ). Nasuprot tome, nije dobijena korelativna zavisnost između visine bokora i broja cvetonosnih stabala ( $r = 0,10149$ ). Parlevliet (1974) je pokazao ispitujući 42 klonova, da sadržaj piretrina nije u nikakvoj korelaciji s masom cvasti i prinosom.

Kompjuterski vodena ekstrakcija omogućuje potpunu kontrolu uslova ekstrakcije i elucije, višestruko smanjenje vremena ekstrakcije u odnosu na do sada korišćene postupke, vođenje zapisa o postupku i toku ekstrakcije svakog uzorka (GPL). Primenom superkritične ekstrakcije u kombinaciji sa tačnom hromatografijom visokog pritiska utvrđeno je da cvetovi buhača sa lokacije Trsteno sadrže 0,78% piretrina. Drugi ispitivani uzorak buhača od cvasti branih toku maja

i juna 1995. godine u Centru za pesticide i zaštitu životne sredine sadrži 0,70 % piretrina. I jedan i drugi uzorak imaju približno iste vrednosti sadržaja piretrina. Pošto se radi o istoj populaciji, jer su i biljke odgajene u toploj leji takođe sa lokacije Trsteno, a dobijeni rezultati pokazuju da postoje neznatne razlike u sadržaju piretrina može se zaključiti da se presađivanjem u uslove Srbije nije značajno smanjio procent piretrina u cvastima buhača. Takođe na osnovu ovih vrednosti može se zaključiti da su dobijene vrednosti u skladu sa rezultatima Ivanića (1970) i Parlevlleta i sar. (1979) na donjoj granici koju propisuje EPA (1986).

Prirodna staništa buhača mogu se na osnovu terenskih ispitivanja odabranih lokaliteta okarakterisati kao heterogena, imajući u vidu heterogenost klimatskih uslova, zemljišta i orografskih prilika. Ova staništa izložena su uticaju mediteranske i submediteranske klime koju karakterišu suva i topla leta i blage zime sa povećanom količinom padavina. Klimatski uslovi pojedinih lokaliteta značajno su modifikovani pod uticajem izraženog reljefa sa kraškim odlikama .

Ispitivani lokaliteti se nalaze na različitim nadmorskim visinama (od 65m nm do 1000 m nm), sa izraženim nagibom, često većim od 40° i u većini sa južnom, jugo-zapadnom i jugo-istočnom ekspozicijom. Zemljišta na odabranim lokalitetima mogu se svrstati u sledeće tipove: tip kamenjara (litosola), tip krečnjacko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola), tip crvenica (*terra rossa*) i tip zemljišta deponija (deposola).

Ispitivanjem morfoloških i produktivnih osobina buhača može se zaključiti da iste veoma variraju u zavisnosti od uslova staništa. Vrednosti ispitivanih osobina se kreću: visine bokora od 44,7 cm na lokalitetu Perazića Do, do 64,9 cm na lokalitetu Trsteno; širine bokora od 5,1cm na lokalitetu Borići do 14,4cm na lokalitetu Skadar II; broja izdanaka od 2,0 na lokalitetu Borići do 12,4 na lokalitetu Petrovac III; broja cvetonosnih stabala od 3,5 na lokalitetu Borići do 31,0 na lokalitetu Trsteno; broja glavica cvasti od 3,5 na lokalitetu Borići do 31 g na lokalitetu Trsteno; sveže mase korena od 2,04 g na lokalitetu Borići do 31 na lokalitetu Trsteno; suve mase korena od 1,08 g na lokalitetu Borići do 15,3 g na lokalitetu Trsteno; sveže mase listova od 3,19 g na lokalitetu Borići do 13,8 g na lokalitetu Orijen; suve mase listova od 1,88 g na lokalitetu Borići do 6,82 g na lokalitetu Skadar I; sveže mase cvetonosnog stabla od 2,51 g na lokalitetu Borići do 18,05 g na lokalitetu Trsteno; suve mase cvetonosnog stabla od 0,7 g na lokalitetu Borići do 8,8 g na lokalitetu Trsteno; ukupne sveže mase cvasti od 1,14 g na lokalitetu Borići do 12,32 g na lokalitetu Trsteno; odnosa sveže i suve mase cvasti od 5,64 na lokalitetima Skadar I i Perazića Dodo 1,72 na lokalitetu Trsteno i prosečne sveže mase cvasti od 0,05 g na lokalitetu Rjeka Crnojevića do 0,23 g na lokalitetu Trsteno. Navedene osobine su najvažnije u gajenju buhača. Ispitujući njihove vrednosti (i statističku značajnost razlika između njih) zaključujemo da biljke sa lokaliteta Trsteno imaju najpovoljnije vrednosti ispitivanih osobina, i za

dalje gajenje u uslovima Srbije treba introdukovati ovu populaciju. Ispitivanjem korelativnih veza između morfoloških i produktivnih osobina uočeno je da postoji jaka korelaciona zavisnost između broja glavica cvasti i sledećih osobina: sveže mase cvasti ( $r = 0,9679$ ), sveže mase stabla ( $r = 0,94033$ ), sveže mase korena ( $r = 0,77370$ ) i broja izdanaka ( $r = 0,73149$ ). Takođe, značajna korelaciona zavisnost postoji i između sveže mase cvasti i sveže mase stabla ( $r = 0,95666$ ), sveže mase korena ( $r = 0,87058$ ), broja izdanaka ( $r = 0,72714$ ) i širine bokora ( $r = 0,68319$ ). Jedina negativna korelacija postoji između visine bokora i sveže mase listova ( $r = -0,125955$ ). Iz navedenih odnosa morfoloških i produktivnih osobina zaključujemo da je za dobijanje većeg prinosa cvasti potrebno birati biljke bujnijeg habitusa tj. sa što većim brojem izdanaka, većom širinom bokora i većom svežom masom korena. Prisustvo piretrina (I i II) u cvastima buhača je osobina zbog koje se sakuplja i gaji buhač. U našim istraživanjima procenat ukupnih piretrina (I i II) iznosi 0,78% u cvastima biljaka sa lokaliteta Trsteno i 0,70 % u cvastima biljaka koje su sa lokaliteta Trsteno prenete (i odgajene) u ekološkim uslovima Srbije (u Zemunu). Dobijeni rezultati pokazuju da postoje neznatne razlike u sadržaju i može se zaključiti da se gajenjem u ekološkim uslovima Srbije procenat piretrina nije značajno smanjio. Obe vrednosti su na granici koja je propisana za *Pyrethri flos* (koji prema Ph. Jug. II treba da sadrži najmanje 0,8 % piretrina I i II).

## DISKUSIJA

Buhač ima veoma male zahteve prema zemljištu, tako da se može gajiti na degradiranim drugim zemljištima na kojima se ne može organizovati intenzivna biljna proizvodnja (Ivanić, 1970; Muturi i sar., 1969; Stepanović, 1969). Takvih zemljišta u našoj zemlji ima dosta i na njima postoji ekonomski interes za gajenje buhača. Trenutno u našoj zemlji nema površina pod gajenim buhačem. Na osnovu ispitivanja heritabilnosti različitih osobina buhača (Casida i Quistad, 1995) zaključeno je da na osobine buhača mnogo više utiče lokalitet, tako da ispitivanje osobina populacija sa različitih lokaliteta smernica u odabiranju najbolje populacije za dalje gajenje i selekciju. Buhač može uspevati u klimatskim uslovima Srbije i njegove osobine se ne razlikuju mnogo od osobina biljaka koje autohtono rastu na jadranskoj obali. Međutim, ova istraživanja (Ivanić, 1970; Stepanović, 1969) su se odnosila samo na gajenje buhača iz gajene, a ne na samonikle populacije. Cilj ovog istraživanja je bio da se dobije što više podataka o osobinama samoniklog buhača sa prirodnih staništa Crne Gore. Buhač kao jedna od endemičnih biljaka naše flore zaslužuje ispitivanja i sa tog aspekta. To podrazumeva pre svega da se odrede lokaliteti na kojima buhač raste, jer u literaturi nema karata rasprostranjenja buhača u Crnoj Gori. Takođe, cilj je bio da se

ispitaju ekološki uslovi na pojedinim lokalitetima i uporede sa osobinama biljaka. Ova istraživanja bi dala polazne informacije o tome koja populacija ima najbolje osobine i o mogućnosti njenog razmnožavanja i gajenja.

Rad na selekciji buhača u svetu je doveo do stvaranja klonova sa izuzetnim proizvodnim osobinama: visok prinos, veliki procenat piretrina, idealan odnos piretrina I i II, ujednačene osobine stabla i istovremeno cvetanje, otpornost na poleganje, tolerantnost-otpornost na bolesti i štetočine i uslove spoljne sredine (Bhat cit. po Casida i Quistad, 1995). Cilj je da se što više ispituju lokaliteti buhača iz Crne Gore i mogućnost njihovog gajenja u Srbiji gde bi se vršila dalja selekcija ako se to pokaže opravdanim. Parlevliet i sar. (1979) su slično istraživanje uradili sa 21 populacijom buhača iz Dalmacije 1971. godine i zatim ih preneli u Keniju da bi se na njima nastavio rad na selekciji buhača.

U literaturi nema podataka o morfološkim osobinama biljaka buhača iz Crne Gore. Pošto je ovo istraživanje imalo za cilj da se izabere najbolja populacija koja bi se zatim gajila u uslovima Srbije u komercijalnim zasadima, kao osnova u izboru parametara korišćena su istraživanja autora koji su ispitivali mor jenog buhača. U istraživanju Ivanića (1970) mereni su sledeći morfološki pokazatelji razvijenost (%), visina (cm), broj cvetonosnih stabljika, broj glavica cvasti i prinos. Stepanović (1969) je pratio prosečan broj cvasti po biljci. Parlevliet (1969) je pratio veličinu cvetova i odnos suve i sveže mase. Ispitivanja koje su vršili Parlevliet and Contant (1970), Singh and Rajeswara Rao (1985), Bhat and Menary (1986) i Sing et. al. (1987), ( cit. po Casida i Quistad, 1995), odnosila su se na količinu piretrina, prinos cvasti, broj cvasti po biljci, težinu cvasti (težina 100 cvasti), visinu biljaka, dužinu izdanaka, prečnik bokora, otpornost na poleganje, dužinu korena i suhu težinu korena. Ovi autori su pokazali da je vrednost heritabilnosti u širem smislu za ispitivane parametare veoma visoka. Izrazito je visoka vrednost za količinu piretrina, ali i za druge parametre, izuzev za suhu težinu korena. Na osnovu ovih vrednosti može se zaključiti da na ove osobine mnogo više utiče genotip, nego spoljašnji uslovi (lokalitet).

Mnogi autori su se bavili istraživanjima koliko na osobine buhača utiču uslovi staništa. Ispitivanja Muturi i sar., (1969) su pokazala da na prinos i procent piretrina najviše utiču padavine i temperatura. Koeficijent korelacije između sadržaja piretrina i padavina je bio 0,70, a između sadržaja piretrina višestruka korelacija sva tri parametra daje  $r = 0,98$ , što znači da 98% variranja sadržaja piretrina može da se objasni variranjima u padavinama i temperaturi. Takođe, pokazano je da se u predelima sa velikom oblačnošću procent piretrina jako smanjuje. Parlevliet sar., (1969) su pokazali da nadmorska visina takođe utiče sadržaj piretrina i prinos, ispitujući 25 klonova na nadmorskim visinama od 7000 do 9100 stopa u Keniji. Oni su dokazali da na promenu nadmorske visine ne reaguju svi klonovi podjednako. Din i Paltoo (1976) su u toku 1973-1975. godine,

u Kašmiru (Indija) ispitivali uticaj NPK đubrenja na bokorenje, formiranje pupoljaka i prinos cvasti. Pokazali su da 60 kg N po hektaru izaziva povećanje broja izdanaka od 12-33 %, broja pupoljaka 18-68 % a prinosa od 18-125 %. Đubrenje sa P i K nije pokazalo značajne efekte. Slične rezultate dobio je i Peneva (1971). Martin i Tattersfield (cit. po Ivaniću, 1970) su proučavajući uticaj temperature vazduha u toku zime i leta i uticaj osvetljavanja, došli do zaključka da je zimsko mirovanje sa dovoljno niskim temperaturama potrebno buhaču za normalno razvijanje i cvetanje, kao i da nedovoljan broj sunčanih dana loše utiče, bez obzira na temperaturu.

Danas su u selekcionom programu u Australiji, Keniji i SAD dobiveni klo-novi sa više od 3 % ukupnog piretrina. Podaci saradnika Instituta za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić" (Stepanović, 1969) pokazuju da je procent ukupnog piretrina u domaćim populacijama varirao od 0,5 - 1,8 %. U toku 1961-1963. godine vršena su najobimnija istraživanja buhača kod nas (Ivanić, 1970) i odnosila su se na mogućnosti gajenja buhača u uslovima Srbije. Iz semena od jedne populacija gajenih u Segetu kraj Splita su odgajene mlade biljčice i rasadene na 8 mesta u Srbiji i Vojvodini. Zemljišta su bila slabo produktivna a dobiveni rezultati su pokazali da je procenat piretrina varirao od 0,8 % do 1,1 %. Po standardima Svetske organizacije za zaštitu životne sredine (EPA) sadržaj piretrina varira u granicama 0,8-2,8 % (EPA, 1986). Ispitivanja Parlevlieta i sar., (1979), koji su u toku leta 1971. godine prikupili 20 divljih populacija iz Dalmacije i preneli ih na dve lokacije u Keniji pokazuju da su samonikli varijeteti imali prosečno 0.89 % ukupnog piretrina (0,75-1,04 %).

Jedna od najsavremenjih metoda ekstrakcije piretrina je metod superkritične ekstrakcije. Pomoću CO<sub>2</sub> kao rastvarača izbegava se izlaganje ekstrakta toploti kao u standardnoj proceduri, a omogućena je kontinuiranost, smanjen je broj operacija, relativno je brzo dobijanje najpovoljnijih uslova za ekstrakciju, manji gubici, visoka reproduktivnost i velika pouzdanost (100% "recovery").

**LITERATURA**

- Amos, T.G., Evans, P. W.C. (1978): Use of synergised pyrethrin processed sultanas from insect attac, *Pyrethrum post*, 14: 76-78.
- Anonimus (1977): Pyrethrum its safety sells it. *International Trade Forum April-June*, 37: 15-16.
- Anonimus (1992): Pyrethrum extract. *Pharm. Rev.*, 18: 3046.
- Baba, N., Kirihata, M., Ohno, M. and Takano, T. (1972): Orthophosphoric acid method for the pyrethrum assay. *Bochu-Kagaku*, 37: 155.
- Baba, N., Kirihata, M., Takano, T. and Ohno, M. (1972): Color reaction of pyretrins and eugenol with ortophosphoric, sulfuric, and hacids, *Buull. Inst. Chem. Res. Kyoto Univ.* 50: 150-159.
- Bhaskar, P. Saxena, Opender Koul, S.C. Gupta (1977): Synergist for pyrethrum: II. Derivates of dihydro dillapiole, *Pyrethrum post*, 44: 41-44.
- Bhavnagaiy, H.M., Ahmed, S.M. (1973): Spectrophotometric method for the microdetermination in the presence of pyrethrins. *Analyst (London)*, 98: 792-796.
- Bhavnagaiy, H.M., Ahmed, S.M. and Gupta, M.R. (1973): New colorimetric method for the microdetermination of pyrethrins. *Res. Ind.*, 18: 21-23.
- Briggs, G.G., Elliot, M., Farnham, A. W., Janes, N. F. (1974): Structural aspectsof the the knockdown of pyrethroids, *Pestic. Sci.*, 5: 643-649.
- Brown, A.F. (1965): A pirethrum improvment programme, *Pyrethrum post*, 8: 8-10.
- Bullivant, M.J., Pattenden, G. (1976): Photodecomposition of natural pyrethrins and related compounds, *Pest. Sci.*, 7: 231-235.
- Casida, J.E., Gary, b. Quistrad (1995): "Pyretrum Flowers – production, chemistry, toxicology, and uses". Oxford University Press, Oxford.
- Casida, J.E. (ed.) (1973): "Pyrethrumm, The Natural Insekticide". Academic Press, New York, and London.
- Carls, R. Knipe and Jenifer, V., Smith, (1995): Hewlett - Pacard Coo Avondale Division, Application note: 228-132.
- Chandler, S.E. (1951): Botanic aspect of pyrethrum. General considerations: the seat of active principles, *Pyrethrum post*, 2: 1-9.
- Class, T.J. , and Frensinius , J. (1992): Gc and m.s. studies on pyrethroid photo-and bio-transformation. *Anal. Chem.*, 342: 805-808.

- Cochran, D.G. (1994): Resistance to pyrethrins in the German cockroach: inheritance and gene frequency estimates in field - collected (Dyctioptera: Blattellidae), J. Econ. Entomol., 87: 280-284.
- Cupac, S. (2000): Karakteristike zemljišta prirodnih staništa buhača (*Tanacetum cinerariaefolium* Trev.) na području Crne Gore. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet, Zemun.
- DePrins, H.C. (1973): Colorimetric estimation of pyrethrins in pyrethrum flowers. Pyrethrum post, 12: 22-33.
- Donegan, L., Morrison, J.N. and Webley, D.J. (1971): Rapid field assay for pyrethrum flowers, Pyrethrum post, 11: 36-40.
- Đuretić, G. (1993): Potencijal i kvalitet zemljišta Crne Gore. Zbornik radova Savjetovanja - Predpostavke i potencijali realizacije ideje „Ekološka država Crna Gora“.
- Farmakopeja FNRJ (1951): (Pharmacopoea jugoslavica edition secunda, Ph.Jug II), „Medicinska knjiga“, Beograd, 1951.
- Ganadinger, C.B (1945): Pyrethrum flowers. Second Edition, Minneapolis, 1936, Supplement: 1936-1945.
- Georghiou, G.P. (1990): Overview of insecticide resistance. In Managing Resistance to Agrochemicals” (M.B. Green, H.M. LeBarorMoberg, eds.), pp. 18-4 LACS Symp. Ser., 421, American Chemical Society, Washington, DC.
- Gligić, V. (1953): Etimološki botanički rečnik, Beograd.
- Glyne Jones, G.D. and Sylvester, N.K. (1966): Pyrethrum as an Insect Repellent. Part I Literature Review, Pyrethrum post, 8: 38-42.
- Gosudarstvenaja farmakopeja SSSR, IX (1961): Medgiz, Moskva.
- Head, S.W. (1966): A study of the Insecticidal Constituents in *Chrysanthemum cinerariaefolium* (1) Their Development in the Flower Head distribution in plant Pyrethrum post, 8: 32-37.
- Hogenbrik, J.C., Wein, R.W. (1992): Temperature Effects on Seedling Emergence from Boreal Wetland soils - Implications and Change, Aquatic Botany, 42: 361-373.
- Ivanić, R. (1970): Mogućnosti gajenja buhača u uslovima SR Srbije. Naučna knjiga, Beograd.
- Jackson G.J. (1989): The pyrethroid insecticides: a scientific advance for human welfare? Pestic. Sci., 27: 335-467.
- Karki, A. and Rajbhandry, S.B. (1984): Clonal propagation of *Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis. (pyrethrum) through Pyrethrum post, 15: 118-121.



- Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1998): Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije, IBSS, Beograd.
- Kovačević, Vesna, Vinterhalter, Branka, Vinterhalter, D., Jovanović, Lj., Marisavljević, Dragana (1998): In vitro razmnožavanje buhača *Pyrethrum cinerariaefolium* Trev., Acta Herbologica, 7: 109-116.
- Levy, L.W. (1981): A large - scale application of tissue culture: The masspropagation of pyrethrum 'clones in Ecuador. *Envr. Exper. Botany*, 21: 389-395.
- Lockhart, A.J. (1964): Physiological studies on light sensitive stem growth *Planta*, 62: 97-115.
- MacDonald, W. (1994): *Pyrethrum flowers: production, chemistry and uses*, Oxford University Press: 49-54.
- Marshall, R.A.G. (1997): Colorimetric method for determination of iron in pyrethrum extrat *Analyst (London)*, 98: 792-796.
- Marre E., (1979): Fusicoccin: a tool in plant physiology, *Ann. Physiol.* 30: 273-288.
- Matković, P. (1959): *Vegetacija Marjana*. Znanstvena biblioteka, pododbor matice Hrvatske, Split.
- Morre, J.B. (1966): Chemistry and biochemistry of pyrethrins, *Pyrethrum post*, 8: 27-31.
- Morre J.B. and Levey L.W. (1975): *Pyrethrum sources and uses*. Part. I. Commercial sources of pyrethrum. In "Pyrethrum Flowers" (R.H. Nelson ed.), McLaughlin Gromley King Co., Mineapolis, Minesota: 1-9.
- Mutiiri, S.N., Parlevliet, J.E., and Brewer, J.G. (1969): Ecological Requirements of Requirements of Pyrethrum I. A. General Review, *Pyrethrum post*, 10: 24-28.
- Ngugi, C.J.V. and Ikahu, J.M.K. (1990): The effect of drying temperatures on pyrethrins content in some pyrethrum clones, *Pyrethrum Post*, 18: 18- 21.
- Nieass, C.S., Wainwright, M.S. and Chaplin, R.P. (1984): Applications of a technique for the HPLC analysis of liquid carbon dioxide solutions. *J.Liquid Chromatogr.*, 7: 493-508.
- Ožanić, S. (1930): *Buhač*. Izdanje Ministarstva poljoprivrede br. 24, Beograd.
- Pal, A. and Dhar, K. (1985): Callus and organ development of pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis.) and analysis of their cytological status. *Pyrethrum post*, 16: 3-11.
- Parlevliet, J.E. (1974): The genetic variability of the yield components in the Kenyan pyrethrum population. *Euphytica*, 23: 377-389.



- Parlevliet, J.E., Brewer, J.G. and Ottaro, W.G.M. (1979): Collecting pyrethrum, *Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis. in Yugoslavia for Kenya. Proc. Conf. Broadening Genet. Base Crops, Wageningen 1978., pp. 91-96.
- Parlevliet, J.E, Muturi, S.N., and Brewer J.G. (1969): Ecological Requirements of Pyrethrum II. Regional Adaptation of Pyrethrum post, 10: 28-29.
- Parmar, B.S. (1974): Some studies using mixed synergist with, Pyrethrum post, 12: 121-122.
- Pattenden, G. (1970): Biosynthesis of pyrethrins. Pyrethrum post, 1.
- Peneva, P. (1971): Effect of mineral fertilization on the level of active substances in pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) and *Artemisia maritima* var. *Salina*. Farmatsiya, Sofia, 21-38.
- Phipers, R.F. u redakciji Peach K., Tracey, M.V. (1955): Modern Methods of Plant Analysis, II, 43, Berlin.
- Radojičić, B. (1999): Klima Crne Gore. Zbornik radova sa savetovanja - Pretpostavke i potencijali realizacije ideje "Ekoloska države Crne Gore". Ministarstvo zaštite životne sredine RCG, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 1-15.
- Roest, S. and Bokelmann, G.S. (1973): Vegetative propagation of *Chrysanthemum cinerariaefolium* in vitro, Scientia Horticu., 1: 120-122.
- Roger. L Firor, Hewlett - Packard Co., (1990): Avondale Division Evaluation Of Agricultural - Soil Extracts Containing Es-Triazines and Alachlor Using the Electron Capture Detector and on-Colum Insection, Hewlett- Packard Application note: 228-112.
- Roger, L. Firor, Hewlett-Packard Co., (1992): Avondale Division Electron Capture Dector Evaluation of Soil Extracts Containing 2,4,5 - trichlorophenoxyacetic acid Hewlett- Packard Application note: 121-129.
- Seda, L., Tominelly, G., and Sartorel, B. (1983): Gas analysis of pyrethrum extracts using glass capillary columns. Riv. Ital. Sostanze: 133-137.
- Sims, M. (1982): Process uses liquid carbon dioxide for botanical extracts, Chem. Eng. (New York), 89: 50-51.
- Singh, R.P., Tomar, S.S., Attri, B.S., Farmer, B.S., Mahesh, Mukerjee, S.K. (1976): Search for new pyrethrum synergists in some botanicals, Pyrethrum post, 13: 91-93.
- Stepanović, B. (1969): Prilog proučavanju mogućnosti širenja buhača *Pyrethrum cinerariaefolium* Trev. Interni izveštaj Instituta za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić".

- Sthal, E. and Schuetz, E. (1980): Extraction of natural compounds with supercritical gases. 3 Pyrethrum extracts with liquefied and supercritical: carbon dioxide. *Planta Medica*, 40: 12-21.
- Taj-ud-Din, H. and Paltoo, R. (1976): Effect of NPK fertilization on tillering flower bud formation, and fresh flower yield of pyrethrum crop. *Pyrethrum post*, 13: 89-90.
- Černjavski, P., Gevbensčikov, O., Pavlović, Z. (1949): O vegetaciji i flori skadarskog područja. *Glasnik prirodjačkog muzeja srpske zemlje, serija B - biološke nauke - knjiga 1 i 2. Naučna knjiga, Beograd*, 5-91.
- Veresbaranji, I., Šovljanski, R., Pucarević, M., Kastori, R., (1993): Zagađenost zemljišta Vojvodine pesticidima i njihovim metabolitima, Teški metali i pesticidi u zemljištu. *Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo*: 223-258.
- Volkov, Y.P., and Starkov, A.V. (1970): Detection of the components of pyrethrins in pyrethrum extracts using thin-layer chromatography their 2,4-dinitrophenyl hydrazones. *Tr. Tsent. Nauch.- Issled, Dezinfek. Inst.*, 19: 257-259.
- Wambugu, F.M. and Rangan, T.S. (1981): In vitro clonal multiplication of pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis.) by micropropagation *Plant Sci. Lett.*, 22: 219-226.
- Winney, R. Webley, D. J. (1969): The biological activity of mosquito coils of different "pyrethrins" composition, *Pyrethrum post*, 10: 44-48.
- Wing, K.D., Hammock, B.D. and Wustner, D.A. (1978): Development of an S-bioallethrin specific antibody. *J. Agric. Food Chem.*, 26: 1328-1333.
- Wieboldt, R.C., and Smith, J.A. (1988): Supercritical fluid chromatography with Fourier transform infra-red detection. In "Supercritical Fluid Extraction Chromatography" *ACS Sump. Ser.*, 336, pp. 229-232.
- Wieboldt, R.C., Kempert, K.D., Later, D.W., and Kampebell, E.R. (1989): Analysis for pyrethrins using capillary supercritical fluid chromatography and capillary g.c. with Fourier transform infra-red detection. *J. High Resol. Chromatogr.*, 12: 106-111.

(Priljeno: 10.03.2011.)

(Prihvaćeno: 15.03.2011.)

## INVESTIGATION OF PROPERTIES OF PYRETHRUM IN NATURAL HABITATS OF MONTENEGRO

DRAGANA MARISAVLJEVIĆ

Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

e-mail: marisavljevicd@yahoo.com

### SUMMARY

Pyrethrum (*Chrysanthemum cinerarifolium* Vis.) is endemic plant to Montenegro, Croatia and Albania. Insecticidal pyrethrin compounds (pyrethrin I i II) extracted from pyrethrum flowers. As pyrethrum research has been scarce in this country so far our primary objective was to provide data on the morphology and type of habitats of wild pyrethrum in various parts of Montenegro and data on its introduction into climatic conditions of central Serbia.

The following morphological and productivity parameters were investigated: Cluster width, cluster height, number of shoots and flower – bearing stems, number of flower-heads, fresh and dry weight of roots, stem, leaves and flowers. Determined and seed germination and pyrethrum content.

The results show the pyrethrin mean in the flower be around 0,7% while most favourable properties were found in plant of the Trsteno locality. Percent of pyrethrin was similar in the plants grown in ecological conditions of central Serbia.

*Key words:* pyrethrum, Montenegro, supercritical extraction, liquid chromatography, HPLC.

(Received: 10.03.2011.)

(Accepted: 15.03.2011.)



Zaštita bilja

UDK: 634/635]:631.811

Vol. 61 (4), № 274, 301-313, 2010, Beograd

ID: 182668812

Naučni rad

## UTICAJ DRUGIH ĐUBRIVA I SPECIJALNIH PROIZVODA NA HORTIKULTURNE BILJKE

### 1. Prinos i komponente prinosa jabuke i paradajza

BOGDAN NIKOLIĆ <sup>\*1</sup>, MILAN UGRINOVIĆ <sup>2</sup>, SANJA ĐUROVIĆ <sup>1</sup>,  
JASMINA ZDRAVKOVIĆ <sup>2</sup>, ZORAN MILIĆEVIĆ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka, Srbija

\*e-mail: bogdannik@mail2world.com

Od skora je ozvaničena u našoj poljoprivrednoj praksi upotreba tzv. drugih đubriva i specijalnih proizvoda, u koje spadaju i biljni hormoni, aminokiseline i biljni ekstrakti. Pošto još uvek u našoj praksi nema sistematskih i uporednih istraživanja dejstva ovih agrohemikalija na hortikulturene useve, postavljen je ogled u kome je ispitivano dejstvo 10 različitih đubriva ovog tipa na prinos i komponente prinosa jabuke i paradajza. Dobijeni rezultati komentarisani su obzirom na fiziološku funkciju jedinjenja, koja čine ovaj tip đubriva.

*Cljučne reči:* druga đubriva i specijalni proizvodi, jabuka, paradajz, prinos.

### UVOD

Novim Pravilnikom o klasifikaciji đubriva (Anonymus, 2009) ozvaničena su u našoj poljoprivrednoj praksi tzv. druga đubriva i specijalni proizvodi, u koje spadaju i biljni hormoni, aminokiseline i biljni ekstrakti. Time je ponuđen okvir za dosad nejasnu situaciju kako razvrstati fiziološki aktivne materije, koje nisu bili nalik tzv. klasičnim neorganskim đubrivima, a sa druge strane nisu delovali inhibitory na metabolizam i rastenje biljaka, što je karakteristično za tzv. hormonski herbicid 2,4-D i njegove derivate. Naprotiv, tzv. druga đubriva i specijalni

proizvodi deluju podsticajno na metabolizam i rasteenje useva, kako u optimalnim, tako i u uslovima abiotskog (suša, visoke ili niske temperature), ksenobiotskog (fitotoksičnost izazvana pesticidima ili teškim metalima), pa i biotskog stresa. Samim tim ova grupa đubriva, podsticajno deluje neposrednim, nutritivnim ili posrednim dejstvom (intenziviranje metabolizma i rasteenja biljaka) na prinos useva. Njihovo posredno delovanje na metabolizam, rasteenje i prinos useva ostavlja mnogo nedoumica u pogledu njihove primene, tim pre, što ova grupa đubriva, ne samo da obuhvata raznorodne grupe jedinjenja (npr. biljni hormoni, aminokiseline), pa i njihovih smeša (biljni ekstrakti), već i pojedinačna jedinjenja u okviru tih klasa imaju prilično različita dejstva (Nešković i sar., 2003) na useve. Situacija je još složenija u pogledu uzrasta useva i agroekoloških uslova, najpovoljnijih za primenu i efekat ove nove klase đubriva. To je dovelo i do raznorodnih rezultata, čak i kod „Agrostemina“<sup>®</sup>, najviše i najduže istraživnog preparata kod nas iz ove nove klase đubriva (Welte E.& I. Szabolcs (eds.), 1987). To nas je podstaklo da izvršimo uporedna ispitivanja uticaja više različitih preparata iz klase drugih đubriva i specijalnih proizvoda na prinos dve važne hortikulturene biljke: jabuke i paradajza.

## MATERIJAL I METODE

Ogled procene biološke vrednosti više različitih tzv. drugih đubriva i specijalnih proizvoda postavljen je u zasadu (zasnovanom 2001. g.) jabuke (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», podloga M9), imanje g-dina Bobana Matorkića, selo Kusadak, Smederevska Palanka, kao i semenskog paradajza (*Lycopersicon aesculentum* L.; cv. «Adonis»), imanje Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci, (tabele 1 i 2).

Biljke jabuke posađene su u redovima (razmak između redova ~4 m), sa betonskim podupiračima (razmak između podupirača ~9 m) i zategnutim žicama (do visine ~2 m), koji omogućavaju pravilan razvoj i optimalnu osvetljenost krošnji i plodova drveta jabuka. Za elementarnu parcelu izabrali smo biljke posađene između dva podupirača, uobičajeno 7-8 biljaka ili prosečno (proračunato) 7,818 biljaka po elementarnoj parceli. Uzevši da u dve naspramne elementarne parcele u dva susedna reda «ima» ~15,636 biljaka, kao i da prostor te dve parcele, uključujući i slobodan „razdelni pojas“ zemljišta zauzima  $36,92 \pm 1,34$  m<sup>2</sup>, izračunali smo da na jednom hektaru (10.000 m<sup>2</sup>) oglednog jabučnjaka trebalo bi da bude 4.235 biljaka pomenute sorte jabuka. Uzimajući u obzir ovaj proračun, kao i tačan broj (7 ili 8) stabala po elementarnoj parceli, proračunali smo prinos po hektaru, za svaku oglednu kombinaciju i ponavljanje (Tabela 1). Dana 15.06. 2010. god. izvršena je postavka ogleđa i prvi folijarni tretman đubrivima. Tretmani su izvršeni sledećim đubrivima u dozama od: 1) 0,225 g «Agrostemin-zlatni»/3 elementarne parcele

**Tabela 1** - Ogled u jabuci (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», podloga M9), zasnovan na imanju g-dina Bobana Matorkića, selo Kusadak, Smederevska Palanka, dana 15.06. 2010 g. Drugi tretman 06.07. 2010 g.

**Table 1** - Trial in apple (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», rootstock M9), established in orchard of Mr Boban Matorkic, village Kusadak, near Smederevska Palanka, on 15.06. 2010., were conducted first treatment. Second treatment conducted in 06.07. 2010.

Sever; North

	5	1	8	6	2	3	7	K		K	3	2	6	4	9	9
Razdelni pojas; Inter row																
10	K	4	9	7	3	10	2	4	1	8	6	10	7	1	8	5

**Skraćenice primenjenih đubriva:** 1- «Agrostemin-zlatni»; 2-«Bioilsa 11»; 3- «Bioilsa 777»; 4- «Amalgerol Premium»; 5- «Isabion» ; 6- «Epin-Ekstra»; 7- «Cirkon»; 8- «ALGO VITAL PLUS»; 9- «AMINOVITAL»; 10-«Drin»; K- kontrola, bez tretmana. **Acronyms of applied fertilizers:** 1- «Agrostemin-zlatni»; 2-«Bioilsa 11»; 3- «Bioilsa 777»; 4- «Amalgerol Premium»; 5- «Isabion» ; 6- «Epin-Ekstra»; 7- «Cirkon»; 8- «ALGO VITAL PLUS»; 9- «AMINOVITAL»; 10-«Drin»; K- control, without treatment.

**Tabela 2** - Ogled u paradajzu (*Lycopersicon aesculentum* L.; cv. «Adonis»), zasnovan na imanju Instituta za povrtarstvo, Smederevska Palanka, dana 09.06. 2010 g. Drugi tretman 06.07. 2010 g.

**Table 2** - Trial in tomato (*Lycopersicon aesculentum* L.; cv. «Adonis»), established in the field of Institute of vegetables in Smederevska palanka, on 09.06. 2010., were conducted first treatment. Second treatment conducted in 06.07. 2010.

Sever; North

5	1	8	6	2	3	7	K	5	9	3	2	6	4	K	9	8
Razdelni pojas; Inter row																
10	K	4	9	7	3	10	2	4	1	6	10	7	1	8	5	

**Skraćenice primenjenih đubriva:** 1- «Agrostemin-zlatni»; 2-«Bioilsa 11»; 3- «Bioilsa 777»; 4- «Amalgerol Premium»; 5-«Isabion» ; 6- «Epin-Ekstra»; 7- «Cirkon»; 8- «ALGO VITAL PLUS»; 9- «AMINOVITAL»; 10-«Zlatno Inje»; K-kontrola, bez tretmana. **Acronyms of applied fertilizers:** 1- «Agrostemin-zlatni»; 2-«Bioilsa 11»; 3- «Bioilsa 777»; 4- «Amalgerol Premium»; 5- «Isabion» ; 6- «Epin-Ekstra»; 7- «Cirkon»; 8- «ALGO VITAL PLUS»; 9- «AMINOVITAL»; 10-«Zlatno Inje»; K- control, without treatment.

(~30 g/ha); 2) 7,5 kg «Bioilsa 11»/3 elementarne parcele (~1.000 kg/ha); 3) 7,5 kg «Bioilsa 777»/3 elementarne parcele (~1.000 kg/ha); 4) 37,5 ml «Amalgerol Premium»/3 elementarne parcele (~5 lit./ha); 5) 15 ml «Isabion»/3 elementarne parcele (~2 lit./ha); 6) 1,7 ml «Epin-Ekstra»/3 elementarne parcele (~225 ml/ha); 7) 1,5 ml «Cirkon»/3 elementarne parcele (~200 ml/ha); 8) 20 ml «ALGO VITAL PLUS»/3 elementarne parcele (~2,7 lit./ha); 9) 25 ml «AMINOVITAL»/3 elementarne parcele (~3,3 lit./ha); 10) 7,5 ml «Drin»/3 elementarne parcele (~1 lit./ha), za svako đubrivo u tri elementarne parcele (tj. ponavljanja). Đubriva «Bioilsa 11» i «Bioilsa 777» nanošena su u granulama ispod stabala, dok su ostala đubriva primenjena folijarno pomoću leđne prskalice «Orion» («Kwazar», Germany; V=10 lit., radni pritisak od 0,3 mPa), rastvaranjem gorenavedenih količina đubriva u 5 lit. vode (~650 lit. vode/ha), sem za đubrivo «Drin», koje je rastvoreno u 4 lit. vode (~530 lit. vode/ha). Biljke su tokom prvog tretmana bile u fazi plodova veličine oraha. Svi pomenuti preparati spadaju u tzv. druga đubriva i specijalne proizvode i to: 1) preparat «Epin-Ekstra» spada u biljne hormone, 2) preparati «Bioilsa 11», «Bioilsa 777», «Isabion», «AMINOVITAL» i «Drin» spadaju u đubriva sa aminokiselinama, dok se 3) preparati «Agrostemin-zlatni», «Amalgerol Premium», «Cirkon» i «ALGO VITAL PLUS» svrstavaju u biljne ekstrakte. Drugi tretman pomenutim đubrivima (sem đubriva «Bioilsa 11» i «Bioilsa 777», kod kojih nije primenjen drugi tretman) izvršen je na isti način 06.07.2010 god., u razvojnoj fazi pred početak promene boje ploda. Ogledno polje locirano je pomoću GPS aparata («Etrex», «Garmin», Taiwan). Gornji desni ugao oglednog polja locirali smo na koti 74900263, USR: 4917741 i nadmorskoj visini od 164±9 m, dok smo donji levi ugao oglednog polja locirali na koti 7490119, USR: 4917650 i nadmorskoj visini od 158±7 m, pomenutog datuma u 11 časova. Tokom vegetacione sezone (2010 god.) u kojoj je zasnovan ovaj ogled, sprovedene su u pomenutom zasadu jabuka mere folijarnog tretiranja biljaka pesticidima i đubrivima i to u sledećim terminima: 1) februar (pre početka vegetacije): «plavo prskanje» (8 kg/ha bakar citrata); 2) 3-ći april (faza roze pupoljaka): pesticidi «Botrystok» (1,5 lit./ha), «Karatane» (0,5 lit./ha) i «Konzul» (1 lit./ha); 3) 9-ti april (faza belih balona): ponovljen tretman od 3-ćeg aprila; 4) 17-ti april (faza cvetanja): pesticidi «Mankogal» (2,5 kg/ha) i «Zato» (150 g/ha); 5) 24-ti april: pesticidi «Hemokonazol» (300 ml/ha), «Dakoflo» (2 lit./ha); 6) 12-ti maj: pesticidi «Mankogal» (3 kg/ha), «Akord» (1 lit./ha), «Rinon» (0,5 lit./ha), «Wizard» (250 g/ha) i đubrivo «Wuxal Ca» (3 lit./ha); 7) 21-vi maj: pesticidi «Pinozeb» (3 kg/ha), «Hemokonazol» (400 ml/ha), «Delan» (1 kg/ha), «Fenitrotion 50 EC» (2 lit./ha) i đubrivo «Callid S» (3 lit./ha); 8) 6-ti jun: pesticidi «Mankogal» (2 kg/ha), «Olymp» (300 ml/ha), «Fenitrotion 50 EC» (2 lit./ha) i đubrivo «Wuxal Ca» (3 lit./ha); 9) 26-ti jun: pesticidi «Stroby» (200 g/ha), «Voley» (250 g/ha), «Verasol» (5 kg/ha) i «Gusation» (2 kg/ha); 10) 10-ti jul: pesticidi «Harpun» (1 lit./ha), «Verasol» (3 kg/



ha), «Imidol 70 WS» (250 g/ha) i «Stroby DF» (200 g/ha); 11) 5-ti avgust: pesticidi «Coragen 20 SC» (200 ml/ha), «Gusation» (2 kg/ha) i «Mankogal 80» (2 kg/ha); 12) 16-ti avgust: pesticidi «Pinto» (0,5 l/ha), «Galofungin» (1 kg/ha) i «Verasol» (3 kg/ha), sve rastvoreno pre primene u 1.000 lit. vode. Pored toga, tokom juna i jula izvršena je agrotehnička mera prorede plodova. Padavine i temperature tokom oglednog perioda bile su uobičajene za taj kraj. Merenje prinosa izvršeno je pri prvom branju plodova, pomoću portabl elektronske vage «Weiheng» (PR China), opsega merenja do 40 kg, tačnosti 10 g. Rezultati su aproksimirani na ukupan prinos od tri berbe putem multiplikacije, što može dovesti do uvećanih rezultata ukupnog prinosa, ali realno odražava odnose, kako između pojedinih tretmana, tako i u odnosu na kontrolu (Tabela 3). Pored toga, prebrojan je pre berbe i broj plodova u ili neposredno pre fazom fiziološke zrelosti, koji su se nalazili na granama, posebno za svaku elementarnu parcelu (Tabela 4). Takođe, izračunata je i prosečna masa ploda za svaku elementarnu parcelu (Tabela 4).

Veličina oglednog polja zasada paradajza (*Lycopersicon esculentum* L.; cv. «Adonis») na imanju Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci iznosi 95 X 10 m (Tabela 2). Na oglednoj parceli izvedene su sledeće agrotehničke mere pre setve: 1) osnovna obrada, duboko jesenje oranje (oktobar-novembar 2009 god.); 2) dopunska obrada, tanjiranje (novembar 2009 god.); 3) tretman zemljišta herbicidom «DEVIRINOL», posle čega sledi predsetvena priprema i freziranje. Setva paradajza (cv. «Adonis») obavljena je direktnom setvom (pneumatska sejalice) dana 10.05.2010. godine. Nakon nicanja paradajza, u fazi 2-3 prava lista obavljeno je međuredno kultivisanje, a zatim je usev tretiran fungicidom «Ridomil» u količini od 2,5 kg/ha. Dve sedmice potom, obavljeno je proređivanje useva i plevljenje korova. Time je zasnovan ogled sa biljkama sađenim u dva reda (razmak između redova je 2 m) i sa razmakom između elementarnih parcela od 50 cm. Znači, veličina elementarne parcele iznosi 4,5 x 4 m = 18 m<sup>2</sup>. Razmak između biljaka u elementarnoj parceli iznosi 0,7 m. Nakon toga usev je tretiran fungicidima «Quadris» (0,1% rastvor) i «Ridomil» (navedena doza). Prvi folijarni tretman đubrivima izvršen je 09.06.2010 god., a drugi 06.07.2010 god., pomoću ledne prskalice «Orion» («Kwazar», Germany; V=10 l, radni pritisak od 0,3 mPa), rastvaranjem (sem đubriva «Bioilsa 11» i «Bioilsa 777», koja su nanošena u čvrstom stanju, aplikacijom po čitavoj površini date elementarne parcele) ogovarajućih količina đubriva u 5 lit. vode (~650 lit. vode/ha). Tretmani su uzvršeni sledećim đubrivima u dozama od: 1) 0,225 g «Agrostemin-zlatni»/3 elementarne parcele (~30 g/ha); 2) 7,5 kg «Bioilsa 11»/3 elementarne parcele (~1.000 kg/ha); 3) 7,5 kg «Bioilsa 777»/3 elementarne parcele (~1000 kg/ha); 4) 22,5 ml «Amalgerol Premium»/3 elementarne parcele (3 lit./ha); 5) 15 ml «Isabion»/3 elementarne parcele (~5 lit./ha); 6) 1,7 ml «Epin-Ekstra»/ 3 elementarne parcele (225 ml/ha); 7) 1,5 ml «Cirkon»/3 elementarne parcele (200 ml/ha); 8) 20 ml «ALGO VITAL

PLUS»/3 elementarne parcele (4 l/ha); 9) 25 ml «AMINOVITAL»/3 elementarne parcele (5 l/ha); 10) 40 ml «Zlatno inje»/3 elementarne parcele (200 ml/ha). Nakon okopavanja usev je tretiran još dva puta fungicidima Cuprozin (0,35 %) i Nordox (1 kg/ha). Tokom vegetacije biljke paradajza bile su izložene stresu visokih temperatura i napadu plamenjače, a na kraju ogleda, period kraj septembra-početak oktobra, bile su izložene niskim temperaturama, što je umanjilo prinos. Izvršena je samo jedna berba plodova u stanju fiziološke zrelosti 11.10.2010. god., kada je i završen ogled. Prinos je meren na samom polju, na vagi D200 mp («Libela», Slovenia; opseg merenja 4-200 kg, sa tačnošću merenja od 200 g). Prinos (Tabela 5) je izražen na veličinu jedinične parcele, kao i na jediničnu površinu (1 ha), bilo u apsolutnom ili relativnom iznosu (u odnosu na kontrolu). Takođe, određena je (Anonymus, 1987) i klijavost semena iz uzbranih plodova paradajza, posebno za svaki od oglednih tretmana (Tabela 6).

## REZULTATI

Prinos jabuka sorte «Ajdared», (Tabela 3) znatno je veći odnosno kontrole, kod biljaka tretiranih đubrivima «Drin», «Amalgerol Premium» i «AMINOVITAL», dok je kod biljaka tretiranih đubrivima «Isabion», «Cirkon» i «ALGO VITAL PLUS» prinos jabuka u nivou kontrolnih biljaka. Znači, đubriva sa aminokiselinama («Drin» i «AMINOVITAL») i đubrivo «Amalgerol Premium», kao biljni ekstrakt, povećavaju prinos jabuka u datim agroekološkim uslovima. Zapažamo (Tabela 4) da su prosečne težine plodova kod svih biljaka dodatno prihranjivanih pomenutim đubrivima znatno veće (od  $173,93 \pm 25,83$  g do  $197,08 \pm 10,63$  g), odnosno prosečne težine plodova kontrolnih biljaka ( $164,79 \pm 6,88$ ). Mada, đubriva koja značajno povišavaju prinos («Drin», «Amalgerol Premium» i «AMINOVITAL») imaju krupnije plodove, to ne objašnjava tako značajno povećanje prinosa kod jabuka (kod đubriva «Drin» od 36,55%, tj. 34,57%). Broj plodova po elementarnoj parceli (Tabela 4) kod svih tretmana manji je odnosno broja plodova kontrolnih biljaka ( $778,33 \pm 135,47$ ), sem kod biljaka tretiranih đubrivima «Drin» ( $883,33 \pm 92,34$ ) i «Amalgerol Premium» ( $810,67 \pm 139,25$ ).

Na prinos paradajza sorte «Adonis», utiču đubriva različita od onih koje utiču na prinos jabuka. Đubriva «Bioilsa 777» i «Epin-Ekstra» značajno utiču na povećanje prinosa paradajza odnosno kontrole, dok biljke tretirane đubrivima «Agrostemin-zlatni» i «ALGO VITAL PLUS» imaju nešto veći prinos od kontrolnih biljaka (Tabela 5).

Što se tiče klijavosti semena paradajza iz plodova tretiranih pomenutim đubrivima (Tabela 6) zapažamo da sva đubriva povećavaju klijavost (84-97 %), odnosno semena kontrolnih biljaka (klijavost 81 %).

**Tabela 3** - Rezultati ogleda u jabuci (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», podloga M9). Prinos po elementarnoj parceli i po jediničnoj površini (ha), izražen u apsolutnom iznosu i relativno.

**Table 3** - Results of trial in apple (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», rootstock M9). Apple orchard yield expressed on elementary plot and on standard area (ha), in absolutely and relatively maner.

Prosečni prinos; Averaged yield Tretmani; treatments	Prosečni prinos sa elementarne parcele (kg/7,818 biljaka); Averaged yield expressed on elementary plot (kg/7,818 plants)	Procenat (%) odstupanja od kontrole; percent from control (%)	Prosečni prinos sa standardne površine (t/ha); Averaged yield expressed on standard area (t/ha)	Procenat (%) odstupanja od kontrole; Percent from control (%)
1	133,00±33,49	103,20	70,408±17,729	103,19
2	105,16±32,58	81,60	57,923±16,002	84,90
3	118,82±10,93	92,19	65,740±5,630	96,35
4	153,61±52,84	119,11	84,091±24,908	123,25
5	127,56±47,58	98,98	72,650±21,559	106,48
6	113,04±23,26	87,71	59,838±12,314	87,70
7	131,52±13,38	102,05	69,625±7,084	102,05
8	129,98±39,71	100,85	68,792±20,993	100,83
9	137,14±30,96	106,41	75,418±13,401	111,27
10	175,99±6,05	136,55	91,814±4,603	134,57
K	128,88±27,17	100	68,228±14,384	100

Skraćenice primenjenih đubriva: Vidi tabelu 1;  
Acronyms of applied fertilizers: See table 1.

**Tabela 4** - Rezultati ogleda u jabuci (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», podloga M9). Komponente prinosa: a) broj plodova po elementarnoj parceli (7,818 biljaka), b) prosečna težina plodova (g) sa elementarne parcele (7,818 biljaka).

**Table 4** - Results of trial in apple (*Malus domestica* L.; cv. «Ajared», rootstock M9). Components of apple yield: a) number of apple fruits expressed on elementary plot (comprised averaged 7,818 plants), b) averaged apple fruit weight (g) from elementary plot (comprised averaged 7,818 plants).

Tretmani; Treatments	Broj plodova po elementarnoj parceli (7,818 biljaka); Number of apple fruits from elementary plot (comprised averaged 7,818 plants)	Prosečna težina plodova (g) sa elementarne parcele (7,818 biljaka); Averaged apple fruit weight (g) from elementary plot (comprised averaged 7,818 plants)
K	778,33±135,47	164,79±6,88
1	705,33±123,54	188,12±27,09
2	595,67±92,03	173,93±25,83
3	671,00±23,00	176,99±21,10
4	810,67±139,25	193,45±23,71
5	701,67±163,92	177,95±25,50
6	609,33±44,29	185,62±38,26
7	685,67±72,59	192,08±10,63
8	685,67±138,12	187,08±26,18
9	712,67±111,42	189,43±14,02
10	883,33±92,34	197,08±10,63

Skraćenice primenjenih đubriva: Vidi tabelu 1;  
Acronyms of applied fertilizers: See table 1.

**Tabela 5 – Rezultati oglada u paradajzu**  
*(Lycopersicon aesculentum L.; cv. «Adonis»).*  
 Prinos po elementarnoj parceli i po jediničnoj površini (1 ha),  
 izražen u apsolutnom iznosu i relativno.

**Table 5 – Results of trial in tomato**  
*(Lycopersicon aesculentum L.; cv. «Adonis»).* Tomato yield  
 expressed on elementary plot (25 m<sup>2</sup>) and on standard area (ha),  
 in absolutely and relatively maner.

Prosečni prinos; Averaged yield  Tretmani; Treatments	Prosečni prinos sa elementarne parcele (kg/25 m <sup>2</sup> ); avera- ged yield expressed on elementary plot (kg/25 m <sup>2</sup> )	Procenat (%) odstupanja od kontrole; percent from control (%)	Prosečni prinos sa standardne površine (t/ha); Averaged yield ex- pressed on standard area (t/ha)	Procenat (%) odstupanja od kontrole; percent from control (%)
1	21,8±9,3	104,81	12,111±5,035	104,80
2	14,6±8,8	70,19	8,111±4,873	70,19
3	25,0±1,9	120,19	13,870±1,028	120,02
4	15,2±2,5	73,08	8,444±1,365	73,07
5	20,3±1,8	97,60	11,259±1,008	97,43
6	30,0±9,0	144,23	16,667±4,993	144,23
7	20,2±5,3	97,12	11,222±2,921	97,11
8	22,4±1,1	107,69	12,444±0,588	107,68
9	18,4±6,6	88,46	10,204±3,671	88,30
10	17,0±7,5	81,73	9,445±4,194	81,73
K	20,8±9,3	100	11,556±5,168	100

Skraćenice primenjenih đubriva: Vidi tabelu 2;  
 Acronyms of applied fertilizers: See table 2.

**Tabela 6 – Klijavost semena paradajza**  
(*Lycopersicon aesculentum* L.; cv. «Adonis») dobijenih  
od plodova ubranih u ogledu opisanom u tabeli 2.

**Table 6 – Germination of tomato seeds**  
(*Lycopersicon aesculentum* L.; cv. «Adonis») harvested  
from tomato fruits picked in trial described in table 2.

Tretmani; Treatments	% klijavosti; Percent of seed germination
K	81
1	90
2	94
3	94
4	96
5	97
6	84
7	94
8	96
9	93
10	94

Skraćenice primenjenih đubriva: Vidi tabelu 2;  
Acronyms of applied fertilizers: See table 2.

## DISKUSIJA

Mišljenja smo da aminokiseline prisutne u đubrivima “Drin” i «Amalgerol Premium» utiču na ravnotežu (uslovljenu sintezom i metabolizmom) fitohormona značajnih za sazrevanje i opadanje plodova jabuka! Smatra se (Nešković i sar., 2003) da plodovi jabuka sazrevaju na tzv. klimakteričan način, što zavisi od ravnoteže raznih fitohormona, pre svega etilena i ABA-e. Sintetski put etilena započinje aminokiselinom metionin, prisutnom u navedenim đubrivima, što utiče na ravnotežu ostalih fitohormona i time na nalivanje, sazrevanje i opadanje plodova! Druge aminokiseline u tim đubrivima doprinose optimalnom odvijanju ovih procesa. Pretpostavljamo da formulacije pomenutih đubriva na najbolji mogući način doprinose porastu i održavanju plodova jabuka na granama, čime se uvećava prinos!

Dalje, đubriva na bazi fitohormona («Epin-Ekstra») i aminokiselina («Bioilsa 777») znatno uvećavaju prinos paradajza, što je drugačije odnosno situacije kod jabuka, takođe klimakterične vrste! Mišljenja smo da je i u ovom slučaju pre-

sudan faktor koji utiče na prinos paradajza hormonski status plodova, mada po svemu sudeći na drugačiji način nego kod jabuka. Iako su jabuka i paradajz vrste sa klimakteričnim sazrevanjem plodova, očigledno je da je taj proces vrsno zavistan! Zapažamo da semena prikupljena sa plodova biljaka dopunski prihranjivanih imaju višu klijavost (84-97 %) odnosno kontrole (81 %), ali i tu postoje razlike! Primetno je da đubriva bogata azotom (aminokiseline ili biljni ekstrakti) vrlo značajno (90-97 %) uvećavaju klijavost semena u odnosu na semena kontrolnih biljaka! Takođe primećujemo da semena poreklom sa biljke prihranjivane fitohormonskim đubrivom «Epin-Ekstra» nemaju znatno veću klijavost (84 %) odnosno kontrole (81 %). Znači, dok fitohormoni utiču na prinos paradajza, klijavost semena tako prihranjivanih biljaka, pre svega zavisi od prihrane azotom, posebno aminokiselinama (Nešković i sar., 2003). Dodali bismo da je tretman ovih useva, posebno jabuka, izvršen sa zakašnjenjem u odnosu na preporuku o primeni ovih đubriva. To znači da se rezultati ovih oglada mogu se shvatiti i kao preporuka za korektivnu prihranu jabuke i paradajza, radi održanja visokog prinosa, uz dobar kvalitet plodova. Tim pre, što jedinjenja, koja sačinjavaju ova konkretna druga đubriva i specijalne proizvode, deluju protektivno u smislu zaštite od abiotskih (Hare et al., 1997) i biotskih stresova, ali i ubrzavaju degradaciju i detoksifikaciju ostataka pesticida, koji se rutinski koriste u hortikulturnim usevima (Maljevanaja, 2007; Xia et al., 2009; Maljevanaja, 2010). To ukazuje na različite mogućnosti korektivne primene ovih đubriva u hortikulturnoj praksi.

## ZAHVALNICA

Istraživanja opisana ovde, finansirana su Projektima Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, naročito projektom TR 31018, kao i projektom TR 31059. Pored toga rad je finansiran i STAR projektom br. 401001958/2010-03.

**LITERATURA**

- Anonymus (1987): Pravilnik o kvalitetu semena. "Službeni list SFRJ", 47/1987.
- Anonymus (2009): Pravilnik o uslovima za razvrstavanje i utvrđivanje kvaliteta sredstava za ishranu bilja, odstupanjima sadržaja hranljivih materija, minimalnim i maksimalnim vrednostima dozvoljenog odstupanja sadržaja hranljivih materija i o sadržini deklaracije i načinu obeležavanja sredstava za ishranu bilja. «Službeni Glasnik» R Srbije, 78/2009.
- Hare, P.D., Cress, W.A., Van Staden, J. (1999): Proline synthesis and degradation: a model system for elucidating stress-related signal transduction. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 50, No. 333: 413-434.
- Maljevanaja, N.N. (2007): Brasinosteroidi - nova klasa fitohormona plejotropnog dejstva. Uspeh novih istraživanja. u: «Polifunkcionalnost dejstva brasinosteroida» (na ruskom), NNP Nest M, Moskva, 2007, str. 5-77.
- Maljevanaja, N.N. (2010): Cirkon – imunomodulator novog tipa. Aktivna komponenta preparata – kompleks hidroksicimne kiseline i njenih derivata, kao regulatora raste. u: «Cirkon – prirodni regulator rasta. Primena u poljoprivredi» (na ruskom), NNP Nest M, Moskva, 2010, str. 3-8.
- Nešković, M., Konjević, R., Čulafić, Lj. (2003): Fiziologija biljaka. NNK Internacional, Beograd, Srbija i Crna Gora, str. 586.
- Welte, E., Szabolcs, I. (eds.) (1987): *Advances in research on plant-growth bioregulators. Agrostemin-New source of natural Allelopathic chemicals for better plant growth and plant productivity regulation.* CIEC edition, Goettingen and Budapest, ISBN 3-88452-627-7; pp. 120.
- Xia, X.J., Zhang, Y., Wu, J.X., Wang, J.T., Zhou, Y.H., Shi, K., Yu, Y.L., Yu, J.Q. (2009): Brassinosteroids Promote Metabolism of Pesticides in Cucumber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57: 8406-8413.

*(Primljeno: 10.03 .2011.)*

*(Prihvaćeno: 15.03.2011.)*



## INFLUENCE OF OTHER FERTILIZERS AND SPECIAL PRODUCTS ON HORTICULTURAL PLANTS

### 1. Harvest and components of harvest in apple and tomato

BOGDAN NIKOLIĆ <sup>\*1</sup>, MILAN UGRINOVIĆ <sup>2</sup>, SANJA ĐUROVIĆ <sup>1</sup>,  
JASMINA ZDRAVKOVIĆ <sup>2</sup>, ZORAN MILIĆEVIĆ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Institute for vegetables, Smederevska Palanka, Serbia

\*e-mail: bogdannik@mail2world.com

### SUMMARY

From 2009 year in serbian agricultural legislative and practice introduced new type of fertilizers, so called other fertilizers and special products. This new type of fertilizers comprise, for example, phytohormones, amino acids and plant extracts. But, because the comprehensive surveys of influence of this new type of fertilizers on horticultural plants is still lacking in Serbia, we established trials. In those trials we investigated influence of 10 different fertilizers of this type on harvest and components of harvest in apple and tomato. The results of those trials discussed in context of physiological function of active ingredients of those fertilizers.

*Key words:* other fertilizers and special products, apple, tomato, harvest

*(Received: 10.03.2011.)*

*(Accepted: 15.03.2011.)*



## UPUTSTVO AUTORIMA

Časopis "Zaštita bilja" objavljuje naučne radove, pregledne radove i prethodna saopštenja iz oblasti zaštite bilja. Radovi se štampaju na srpskom ili engleskom jeziku. Uz radove na engleskom jeziku štampa se i opširni rezime (1-2 stranice) na srpskom jeziku. Rukopis otkucan sa duplim proredom sadrži: zaglavlje, naslov, imena autora i adrese, apstrakt, ključne reči, tekst rada (sa poglavljima: uvod, materijal i metode, rezultati, diskusija, literatura i rezime sa ključnim rečima), tabele i grafikone, fotografije i crteže.

ZAGLAVLJE – u gornjem, desnom uglu upisuje se kategorizacija rada. NASLOV – pisan velikim slovima (bold) treba da bude kratak, jasan, bez skraćenica. Ne navoditi istovremeno ime vrste na srpskom i na latinskom jeziku. Imena autora i adrese centrirati prema najdužoj adresi. APSTRAKT – treba da sadrži najviše 200 reči teksta. KLJUČNE REČI – treba navesti do 6 ključnih reči. TEKST – treba da sadrži poglavlja: UVOD, MATERIJAL I METODE, REZULTATI, DISKUSIJA, LITERATURA i REZIME ( na srpskom i engleskom jeziku istog sadržaja) sa ključnim rečima. LITERATURA se navodi na posebnoj stranici, po abecednom redu. Npr. Arsenijević, M., Draganić M., Knežević Tatjana (1996): Vrste nekadašnjeg roda *Helminthosporium* utvrđene u Jugoslaviji (1992-1995). Zaštita bilja, 216: 93-119. Citat iz knjige navesti prema primeru: Dhingra O. D., Sinclair, J. B. (1955): Basic Plant Pathology Methods. CCR Press Inc., Baco Raton, pp. 355-360. U tekstu, na kraju citata, navesti autore na sledeći način: (Matijević 1994; Stojanović i Borić, 1990; Manojlović i sar., 1998). REZIME sa ključnim rečima treba da je na engleskom i srpskom i daje se na posebnim stranicama na kraju teksta i treba da sadrži ime autora i naziv ustanove.

Naslov poglavlja u radu (prvi nivo naslova) pisati centrirano, velikim slovima, boldovano.

Podnaslov (drugi nivo naslova) pisati centrirano, prvo slovo veliko, ostala slova mala, boldovano, sa jednim redom razmaka od teksta na koji se odnosi.

Podnaslov (treći nivo naslova) pisati od početka reda, prvo slovo veliko, ostala slova mala. Pisati zakošeno (italik), sa jednim redom razmaka od teksta na koji se odnosi.

Podnaslov (četvrti nivo naslova) pisati na početku reda zakošenim slovima (italik), s tim da je sastavni deo teksta na početku reda i od njega odvojen crticom.

TABELE I GRAFIKONI – Tabele i grafikoni se daju na posebnim stranicama. U rukopisu označiti mesto za tabele i grafikone. Naslove tabela i grafikona obavezno dati prvo na srpskom, pa na engleskom jeziku, a ako je rukopis na engleskom, onda prvo navesti engleski, pa srpski tekst naslova.

FOTOGRAFIJE I CRTEŽI – Fotografije i crteži treba da su kontrastni i oštri. Na poledini fotografija i crteža grafitnom olovkom označiti njihov broj, ime autora i skraćeni naslov rada. Pri tome, na posebnim stranicama priložiti pune naslove na srpskom i engleskom jeziku, uz podatke o imenu autora i naslovu rada.

### Ostale napomene

Radovi se recenziraju. Na zahtev urednika, redakciji časopisa dostaviti rad na disketi sa upisanim imenom autora i naziv fajla. Rukopis pripremiti u MS Word for Windows (.doc) ili Rich Text Formatu (.rtf). Pored toga, dostaviti dva primerka rukopisa. Ukoliko je rad na engleskom jeziku, uz dva primerka rukopisa dostaviti i jedan primerak teksta na srpskom. Merne jedinice izražavati u Internacionalnom sistemu jedinica (SI). Stranice u tekstu obavezno obeležiti brojevima, a rukopis, ovako pripremljen za štampu, slati Redakciji časopisa, uz propratno pismo autora. Treba napisati i skraćenu verziju naslova rada radi njegovog upisivanja na neparnim stranicama.

Poštujući gore navedena pravila ubrzavate objavljivanje svog rada i doprineti kvalitetu časopisa.

## INSTRUCTION TO AUTHORS

The "Plant Protection" publishes scientific papers, review papers and scientific notes from plant protection field. The papers are printed in Serbian or English. A long summary (1-2 pages) in Serbian is also printed along with the papers in English.

A manuscript, double-spaced printed, contains: chapter, title, the name of an author and addresses, abstract, key words, text (including the chapters: introduction, material and methods, results, discussion, references and summary followed by key words), tables and graphs, photographs and drawings.

CHAPTER – the top, right-hand corner is reserved for categorization of the paper.

TITLE – in capital letters (bold) ought to be short, clear, without abbreviations. It is desirable to use the name of species either in Serbian or in Latin. The names of the authors and addresses should be centred according to the longest address.

ABSTRACT – should contain most 200 words of the text. KEY WORDS – there must be up to 6 key words. TEXT – ought to be divided into the following chapters: INTRODUCTION, MATERIAL AND METHODS, RESULTS, DISCUSSION, REFERENCES and SUMMARY (in English and Serbian of the same contents) followed by key words. REFERENCES – is quoted on the separate sheet of paper in alphabetical order. Follow the example bellow: Arsenijević, M., Draganić, M., Knežević Tatjana (1996): Cultivars of the former gender *Helminthosporium* determined in Yugoslavia (1922-1955). Plant Protection, 216: 93 – 119. A quotation originated from a book should follow the example bellow: Dhingra, O. D., Sinclair, J. B. (1955): Basic Plant Pathology Methods, CCR. Press Inc, Baco Raton, pp. 335 -360. In text, at the end of the quotation, the authors are to be quoted such as the example bellow: (Matijević, 1994; Stojanović and Borić, 1990; Manojlović et al., 1998). SUMMARY, followed by key words, should be in English and Serbian and given on the separate sheets of paper at the end of the text, containing the author's name and the name of the institution.

The title of chapter in paper (the first rank of title) should be centred and written in capital letters (bold).

Subchapter (the second rank of title) should be centred and written in first capital letter (bold), single-spaced from the text it refers to.

Subchapter (the third rank of title) should be written at the beginning of the line in first capital letter (italic), single-spaced from the text it refers to.

Subchapter (the fourth rank of title) should be written at the beginning of the line (italic), separated from the rest of the text by a hyphen.

TABLES AND GRAPHS – Tables and graphs should be given on the separate pages. In manuscript, a space for tables and graphs should be marked. The titles of the tables and graphs ought to be first in Serbian then in English, and if the script is in English, then English version comes first followed by Serbian name of the titles.

PHOTOGRAPHS AND DRAWINGS – Photographs and drawings should be clear and sharp. At the back of the photos and drawings, their number, the name of an author and shorten version of the paper should be marked by pencil. On the separate sheet of papers, full titles in Serbian and English should be added along with information about the author's name, and the title of the paper.

### Additional notes

The papers are reviewed. On the editor's request, the paper should be addressed to the Board on a discette labelled with the name of the author and a file. A manuscript should be prepared in MS Word for Windows (.doc) or Rich Text Format (.rtf). In addition, two copies of the printed text should be sent to the Board. If the paper is in English one copy of the text in Serbian should be delivered together with two copies of manuscript. International System of Units (SI) is required. Pages of the text must be marked in numbers and the manuscript prepared for printing in this way should be sent to the Board with accompanying author's letter. The shorten version of the title of the paper is also required to be printed on odd pages.

Following the aforementioned rules, you will make publishing of your paper quicker and contribute to better quality of the journal.

EDITORIAL BOARD FOR "PLANT PROTECTION"

CIP - Каталогизacija y publikaciji  
Народна библиотека Србије, Београд

632.9

ZAŠTITA bilja = Plant protection / Institut  
za zaštitu bilja i životnu sredinu ; glavni i  
odgovorni urednik Veljko Gavrilović. God.  
1, br. 1 (1950) - Beograd : Institut za zaštitu  
bilja i životnu sredinu, 1950- (Beograd : BIG  
štampa). - 24 cm

Tromesečno  
ISSN 0372-7866 =Zaštita bilja  
COBISS.SR-ID 870660