

UTICAJ PRIRODNIH BIOSTIMULATORA I SPORORAZAGAJUĆIH ĐUBRIVA NA KVALITET RASADA ŽALFIJE PRI RAZLIČITIM NAČINIMA GAJENJA

S. Jelačić, D. Beatović, N. Lakić*

Izvod: U cilju intenziviranja proizvodnje rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja ispitivan je uticaj primene prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada žalfije. Rasad je proizveden u polipropilenskim saksijama. Primenjena su dva načina proizvodnje rasada u saksijama: bez orezivanja i sa orezivanjem biljaka.

Prilikom proizvodnje rasada dodavani su različiti prirodni biostimulatori Megafol (folijarno) i Viva (zemljišno) i spororazlagajuće đubrivo Scotts (Osmocote Exact) u različitim dozama.

Dobijeni rezultati ukazuju da primenom prirodnih biostimulatora i spororazlagajućeg đubriva značajno utičemo na kvalitet rasada žalfije.

Ključne reči: žalfija, rasad, prirodni biostimulator, spororazlagajuće đubrivo, načini gajenja

Uvod

Žalfija (*Salvia officinalis* L.) lekovita, aromatična i začinska biljna vrsta pripada fam. Lamiaceae i rodu *Salvia*. Prema Dikliću (1974) flora Srbije obuhvata 14 vrsta ovog roda.

Rod *Salvia* L. je veliki i polimorfan koji obuhvata oko 900 vrsta (Hedge, 1992). Žalfija samoniklo raste samo u zemljama oko Sredozemnog mora, a gaji se na većim površinama u mnogim državama Evrope i Americi. Ona raste na krševitim terenima Crne Gore, Hercegovine i dalmatinskim ostrvima do 400 m nadmorske visine. Zato se žalfija koristi za vezivanje tla na terenima podložnim eroziji. U Srbiji se žalfija javlja na suvim kamenitim brdima oko Soko Banje i u Sićevačkoj klisuri.

U svetu se žalfija odavno koristi, stari grčki i rimski lekari su je veoma cenili. Od tog vremena do danas žalfija se stalno koristi kako u narodnoj tako i u zvaničnoj medicini. Koliko se ona cenila pokazuje i njeno ime: *salvare* = isceliti. Kao biljna lekovita sirovina od žalfije se koriste list (*Salviae folium*) i etarsko ulje (*Salviae aetheroleum*). Nekadašnja Jugoslavija je bila poznata po najkvalitetnijoj žalfiji na svetu, u to vreme su se izvozile velike količine uglavnom na američko tržište (Brkić i sar., 1999).

*Dr Slavica Jelačić, docent, Damir Beatović, dipl.ing., stručni saradnik, dr Nada Lakić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd.

Rad je rezultat istraživanja koje finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije, Projekat: TR: 6900B

Trend rasta upotrebe lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja u svetu je prisutan, a naročito u zemljama mediteranskog podneblja (Putievsky i sar., 2001) U Srbiji se žalfija može uspešno gajiti, te spada u grupu onih biljnih vrsta čiju dosadašnju tehnologiju proizvodnje treba unaprediti a površine na kojima se gaje povećati.

Dosadašnja iskustva u proizvodnji rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja ukazuju nam na nedovoljno poznavanje intenzivnih sistema proizvodnje i prednosti koje oni daju. Savremena proizvodnja rasada se pored upotrebe različitih kontejnerskih sistema proizvodnje (Marković i sar., 1992) zasniva se i na korišćenju, primeni različitih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva (Beatović i sar., 2006 a, b).

U poslednje vreme u savremenoj biljnoj proizvodnji, pored već od ranije poznatih hormona prisutni su različiti biostimulatori koji utiču na razvoj biljaka (Poincelot, 1993., Nelson, 2003).

Biostimulatori utiču na bolju klijavost semena (Yildirim i sar., 2002., Jelačić i sar., 2006), a predstavljaju pokretače biološke aktivnosti biljaka, istovremeno delujući na biljku, koren i na mikrofloru zemljišta. Aktivne materije biostimulatora su prirodnog porekla; kao što su različite biljne podloge (npr. alge *Laminaria hyperborea* i *Laminaria nigripes*) koje su dobijene enzimatskom hidrolizom i odlikuju se visokim sadržajem proteina.

Upotreba spororazlagajućih đubriva u proizvodnji rasada u kontejnerima i saksijama (pot system) za sada je našla primenu u proizvodnji saksijskog ukrasnog bilja (Belger i sar., 1989). Jedna od najvažnijih prednosti upotrebe ovih đubriva je skoro potpuno zadovoljenje potreba biljaka za mineralnim hranivima u određenom vremenskom periodu, jednokratnom primenom đubriva, što se postiže mešanjem đubriva sa supstratom, pre sadnje. Ova đubriva kontrolisano, u relativno preciznom vremenskom intervalu otpuštaju biogene elemente, procesom hidrolize i aktivnošću mikroorganizama. Na taj način se izbegava njihova potpuna aktivacija u momentu primene, odnosno sadnje biljke, što se obično događa prilikom korišćenja običnih mineralnih đubriva. Ovim se izbegava stvaranje visoke koncentracije soli u supstratu, koje bi u tom slučaju mogle da oštete korenov sistem biljaka. Prednost upotrebe ovih đubriva se ogleda u tome što omogućavaju kvalitetnu ishranu biljaka u slučajevima visoke vlažnosti supstrata i slabe insolacije (Hanić, 2000).

Cilj ovoga rada je sagledavanje uticaja različitih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada žalfije.

Materijal i metod rada

Istraživanja su sprovedena su tokom 2006. godine u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu. Rasad žalfije je proizveden u polipropilenskim saksijama tipa V 9B (Ø 9 cm). Kao supstrat za setvu semena i proizvodnju rasada korišćen je *Stender A* – 250 koji se sastoji od belog treseta (40%) i mešanog treseta (60%), sa sadržajem soli oko 0,9 g/l i pH vrednosti od 5,3 do 5,8.

Ispitivanja je domaća sortna populacija žalfije *Primorska*. Setva semena u saksije je obavljena 11.2. 2006. Nakon nicanja ostavljena je po jedna biljka u svakoj saksiji.

Prilikom proizvodnje rasada korišćena su dva načina gajenja:

- A) Bez orezivanja biljaka
- B) S orezivanjem biljaka.

Orezivanje je izvršeno u fazi početka grananja biljaka. Ogled je podeljen na dva dela; u prvom delu ogleda primenjeni su sledeći tretmani (biostimulatori) :

1. Kontrola (bez primene biostimulatora)
2. *Megafol*
3. *Viva*

Biostimulator *Megafol* je primenjivan preko lista (folijarno) u dozi 1,4 ml/l vode, a *Viva* je primenjivana zemljišno u dozi 3 ml/l vode. Biostimulatori su dodavani biljkama od faze 2 para stalnih listova, u intervalima na svakih 12 dana. Hemijski sastav i fizičke osobine biostimulatora prikazani su u tabelama 1,2,3 i 4.

U drugom delu ogleda korišćene su različite doze spororazlagajućih đubriva (tretmani) u sledećim varijantama:

1. Kontrola (bez primene)
2. 1 g/l supstrata
3. 2 g/l supstrata
4. 3 g/l supstrata

Primenjeno je *Scotts (Osmocote Exact)* spororazlagajuće đubrivo formulacije 15:9:9: MgO+Me. Đubrivo je pomešano sa supstratom pre setve semena.

Tokom perioda proizvodnje rasada korišćene su standardne mere nege rasada: zalivanje, zasenjivanje i provetravanje. Proizvodnja rasada žalfije je trajala do 11 nedelja.

Metodom potpuno slučajnog uzorka izabrana je po 31 biljka od svake varijante. Pre analize (merjenja) biljke su prošle kroz postupak »kaljenja«. Analizirani su sledeći parametri: visina (cm), broj grana, masa sveže i suve biljake (g).

Analiza eksperimentalnih rezultata je izvršena uz pomoć statističkog paketa *Statistica*. Za ispitivane parametre utvrđeni su osnovni pokazatelji deskriptivne statistike (aritmetička sredina \bar{X} , standardna greška (S_x) interval varijacije I_v i koeficijent varijacije C_v . Statističkim metodama multivarijacione analize varijanse (MANOVA) i Lsd-testom ispitana je značajnost razlike prosečnih vrednosti analiziranih parametara.

Tab. 1. Hemijski sastav *Megafol-a* (A.O.A.C. *Samplling procedur* 1990)
Chemical composition of *Megafol*

Ukupno aminokiseline (Total Aminoacids)	Azot (N)		Rastvorljivi kalijum (K ₂ O) (Potassium oxide)	Organski ugljenik (Organic Carbon)
	Ukupni (Total)	Organski (Organic)		
28,0 %	4,5%	4,5 %	2,9 %	15,0 %

Tab. 2. Fizičke osobine *Megafol-a* (A.O.A.C. *Samplling procedure* 1990)
Physical properties of *Megafol*

Oblik materije (Apperance)	Tečnost (Liquid)
Boja (Coulor)	Braon (Brown)
Gustina (g/cm ³) 20°C (Conductivity)	1,26
pH (1% vodeni rastvor)	7,6
Elektroprovodljivost 1 ‰ (mS/cm) 18°C (Solubility)	0,380
Tačka smrzavanja (Freezing point)	-5°C

Tab. 3. Hemijski sastav biostimulatora *Viva* (A.O.A.C. *Samplling procedure* 1990)
Chemical composition of *Vival*

Organska materija (Organic matter OM)	Proteini, Peptidi, Aminokiseline (Protein, Peptides, Aminoacids)	Polisaharidi (Polisachcharides)	Huminske kiseline (Humic acids)	Rastvorljivi kalijum (K ₂ O) (Potassium oxide)	Kompleks vitamina (B1, B6, PP) folna kiselina, inozitol (Vitamin complex)
12,0 %	12,8 %	2,0%	2,9 %	3,0 %	0,18 %

Tab. 4 Fizičke osobine *Viva* biostimulatora (A.O.A.C. *Samplling procedure* 1990)
Physical properties of *Viva*

Oblik materije (Apperance)	Tečnost (Liquid)
Boja (Coulor)	Braon (Brown)
Gustina (g/cm ³) 20°C (Conductivity)	1,21
pH (1% vodeni rastvor)	8,6
Elektroprovodljivost 1 ‰ (mS/cm) 18°C (Solubility)	0,195
Tačka smrzavanja (Freezing point)	-1°C

Rezultati i diskusija

Uticaj biostimulatora na kvalitet rasada žalfije

Jedan od osnovnih pokazatelja kvaliteta rasada je visina biljaka. Rezultati istraživanja prikazani u tabeli 6. pokazuju da primenom *Viva* biostimulatora dobijamo najveće prosečne vrednosti visine biljake u oba načina gajenja.

Značajan uticaj *Viva* biostimulatora na visinu biljake potvrđen je u našim ranijim istraživanjima (Jelačić i Beatović, 2006a,c). Takođe, postignute su statistički vrlo značajne razlike između načina gajenja za analizirani parametar; visina biljke. Najveća vrednost

visine biljke (29,54 cm) postignuta je kod načina gajenja bez orezivanja i sa primenom Viva biostimulatora. Orezivanjem je ograničen porast biljaka i pri ovom načinu gajenja najveća vrednost visina biljaka je dobijena tretiranjem *Vivom* (22,02 cm).

Tab. 5. Osnovni pokazatelji deskriptivne statistike za ispitivane parametre kvaliteta rasa-da žalfije kod primene biostimulatora i kritične vrednosti LSD-testa
Results of descriptive statistics of the sage nursery stock parameters affected by the use of different biostimulators and critical value LSD test

Ispitivani parametri Parameters	Načini gajenja Mode of growing	Biostimulatori Biostimulators	\bar{X} Arithmetical mean	S_x Standard error	Iv Interval of variation	Cv (%) Coefficient of variation
Visina biljke Plant height (cm)	Bez orezivanja Non-pruned (A)	Kontrola (test)	20,76	0,46	15,9-21,5	12,26
		Megafol	21,98	0,36	18,7-25,9	9,26
		Viva	29,54	0,41	24,8-33,2	7,68
	Orezivanje Pruned (B)	Kontrola (test)	15,29	0,30	12,4-17,7	10,77
		Megafol	16,84	0,30	14,1-21,2	9,89
		Viva	22,02	0,25	19,1-25,5	6,38
LSD			0,05 0,01	0,98 1,29		
Broj grana Number of branch	Bez orezivanja Non-pruned (A)	Kontrola (test)	3,26	0,12	2-6	36,29
		Megafol	3,71	0,23	2-7	34,23
		Viva	6,19	0,35	4-10	31,58
	Orezivanje Pruned (B)	Kontrola (test)	6,10	0,35	2-8	31,51
		Megafol	6,87	0,32	4-10	25,69
		Viva	10,58	0,37	8-14	19,64
LSD			0,05 0,01	0,86 1,13		
Masa sveže biljke Fresh plant mass (g)	Bez orezivanja Non-pruned (A)	Kontrola (test)	3,88	0,11	2,83-5,15	15,13
		Megafol	3,95	0,08	2,92-5,37	11,48
		Viva	7,31	0,09	6,28-8,80	6,81
	Orezivanje Pruned (B)	Kontrola (test)	3,32	0,07	2,51-4,15	12,47
		Megafol	3,44	0,09	2,42-4,13	14,35
		Viva	7,24	0,09	6,25-8,42	6,59
LSD			0,05 0,01	0,24 0,32		
Masa suve biljke Dry plant mass (g)	Bez orezivanja Non-pruned (A)	Kontrola (test)	0,89	0,03	0,58-1,15	16,78
		Megafol	0,95	0,02	0,75-1,19	11,19
		Viva	1,58	0,03	1,30-1,99	9,69
	Orezivanje Pruned (B)	Kontrola (test)	0,62	0,02	0,50-0,87	14,74
		Megafol	0,64	0,02	0,43-0,78	13,88
		Viva	1,45	0,03	1,18-1,72	10,89
LSD			0,05 0,01	0,06 0,16		

Upotrebom lisnog biostimulatora *Megafol-a* nisu dobijene očekivane značajne razlike visine biljke u odnosu na kontrolu, kao što je to bilo u slučaju primene *Vive*. Vrednosti koeficijentata varijacije za oba načina gajenja su relativno ujednačeni.

Orezivanjem biljaka inicirano je jače grananje biljaka, što je potvrđeno rezultatima u tabeli 5. Najveće vrednosti za ispitivani parametar; broj grana (10,58) dobijene su orezivanjem biljaka i uz upotrebu *Viva* biostimulatora. Takođe, i kod načina gajenja bez orezivanja i uz upotrebu *Vive* dobijene su veće vrednosti za ispitivani parametar (6,19). Primenom *Megafol* biostimulatora ne ostvaruju se značajne razlike u broju grana u odnosu na kontrolu. Zanimljivo je napomenuti da su prisutne visoke vrednosti koeficijenta varijacija u svim varijantama ispitivanja. Ove vrednosti su se kretale kod načina gajenja bez orezivanja od 31,58% do 36,29%. Takođe interesantno je da kod orezivanja i sa primenom biostimulatora koeficijent varijacije se smanjuje u odnosu na kontrolnu varijantu. Najmanji koeficijent varijacije zabeležen upotrebom *Vive* što upućuje na zaključak da upotreba biostimulatora deluje ujednačavajuće na ovaj ispitivani parametar.

Efekat upotrebe *Viva* biostimulatora je veoma značajno ispoljen i na; masu sveže i suve biljke (Tab. 5). Primenom *Vive* postignute su statistički vrlo značajne razlike prosečnih vrednosti masa sveže i suve biljke u odnosu na primenu *Megafol-a* i kontrolu.

Rezultati multivarijacione analize varijanse (MANOVA) prikazani u tabeli 6. ukazuju da se primenom različitih načina gajenja i biostimulatora postižu vrlo značajne razlike prosečnih vrednosti svih ispitivanih parametara. Interakcija faktora način gajenja x primenjeni biostimulatori statistički ima vrlo značajan uticaj na analizirane parametre; visina biljke i masa suve biljke, a statistički značajan na broj grana i masu sveže biljke.

Tab. 6. Rezultati MANOVE za primenu biostimulatora
Results MANOVA for biostimulator application

Izvori varijabilneta Sources of variations	Ispitivani parametri (Parameters)							
	Visina biljke Plant height		Broj grana Number of branch		Masa sveže biljke Fresh plant mass		Masa suve biljke Dry plant mass	
	F	P	F	P	F	P	F	P
Način gajenja Mode of growing	438,96	<0,01	186,19	<0,01	28,89	<0,01	162,27	<0,01
Biostimulator Biostimulators	273,84	<0,01	81,89	<0,01	1113,99	<0,01	688,83	<0,01
Interakcija Interactions	6,65	<0,01	3,46	<0,05	4,63	<0,05	7,98	<0,01

p<0,05* razlika je značajna

p<0,01**razlika je vrlo značajna

Uticaj različitih doza spororazlagajućeg đubriva na na kvalitet rasada žalfije

Upotrebom rastućih doza spororazlagajućeg đubriva dobijene su statistički vrlo značajne razlike između visina biljaka, bez orezivanja i sa orezivanjem biljaka (Tab. 7, 8). Najveće prosečne vrednosti dobijene gajenjem biljaka bez orezivanja (35,47 cm) i sa orezivanjem (26,92 cm) rezultat su primenjene najveće doze đubriva od 3 g/l (Tab. 8)

Ovako visoke prosečne vrednosti visina biljaka su rezultat efekta primene đubriva na rasad žalfije. Naime, poznato je da je žalfija biljna vrsta koja izuzetno reaguje na đubrenje (Brkić i sar., 1999).

Značajan efekat đubriva je ispoljen i kod analiziranog parametra; broja grana (11,13), naročito kod primenjene količine đubriva od 3 g/l i to kod načina gajenja sa orezivanjem biljaka. Orezivanjem biljaka dobijene su znatno veće prosečne vrednosti broja grana u odnosu na način gajenja bez orezivanja.

Između primenjenih doza 2 i 3 g/l za način gajenja bez orezivanja, ne postoje statistički značajne razlike u broju grana što nam ukazuje da je ovde limit 2 g/l. Primenom rastućih doza đubriva dolazi do smanjivanja koeficijenta variranja, što je dobijeno i kod primene biostimulatora (Tab. 5).

Takođe, ispoljene su statistički vrlo značajne razlike između dobijenih rezultata analiziranih parametara; masa sveže i suve biljke (Tab. 7). Prisutno je konstantno povećavanje prosečnih vrednosti masa sveže i suve biljke povećavanjem doze đubriva.

Tab. 7. Osnovni pokazatelji deskriptivne statistike za ispitivane parametre kvaliteta rasada žalfije kod primene različitih doza spororazlagajućeg đubriva i kritične vrednosti LSD test

Results of descriptive statistics of the sage nursery stock parameters affected by the use of different slow-disintegrating fertilizers dosis and critical value LSD test

Ispitivani parametri Parameters	Načini gajenja Mode of growing	Doza spororazlagajućeg đubriva Concentrated slow-disintegrating fertilizers	\bar{X} Arithmetical mean	S_x Standard error	Iv Interval of variation	Cv (%) Coefficient of variation
Visina biljke Plant height (cm)	Bez orezivanja Non-pruned (A)	0 (test)	20,76	0,46	15,9-21,5	12,26
		1 g/l	25,23	0,21	22,8-27,1	4,67
		2 g/l	31,91	0,39	27,8-35,4	6,77
		3 g/l	35,47	0,43	26,8-38,7	6,73
	Orezivanje Pruned (B)	0 (test)	15,29	0,30	12,4-17,7	10,77
		1 g/l	20,70	0,21	18,4-22,6	5,70
		2 g/l	24,81	0,26	22,3-27,5	5,74
		3 g/l	26,92	0,22	24,7-29,1	4,52
LSD			0,05		0,89	
			0,01		1,18	
Broj grana Number of branch	Bez orezivanja Non-pruned (A)	0 (test)	3,26	0,22	2-6	36,29
		1 g/l	4,61	0,24	2-7	29,45
		2 g/l	6,23	0,14	4-8	12,24
		3 g/l	6,71	0,25	5-9	12,31
	Orezivanje Pruned (B)	0 (test)	6,10	0,35	2-8	31,51
		1 g/l	7,58	0,27	6-10	19,50
		2 g/l	9,61	0,27	8-12	15,82
		3 g/l	11,23	0,28	8-14	13,74

Masa sveže biljke Fresh plant mass (g)	Bez orezivanja Non-pruned (A)	0 (test)	3,88	0,11	2,83-5,15	15,13
		1 g/l	7,21	0,03	6,93-7,56	2,37
		2 g/l	10,80	0,18	8,66-12,33	9,27
		3 g/l	13,19	0,23	10,29-15,35	9,82
	Orezivanje Pruned (B)	0 (test)	3,32	0,07	2,50-4,15	12,47
		1 g/l	6,90	0,13	5,16-8,13	10,40
		2 g/l	9,30	0,16	7,18-10,95	9,66
		3 g/l	11,13	0,18	8,47-13,11	7,99
LSD 0,05					0,46	
0,01					0,60	
Masa suve biljke Dry plant mass (g)	Bez orezivanja Non-pruned (A)	0 (test)	0,89	0,03	0,58-1,15	16,78
		1 g/l	1,46	0,02	1,30-1,68	6,68
		2 g/l	2,15	0,05	1,72-2,94	11,99
		3 g/l	2,54	0,04	2,04-2,99	9,83
	S orezivanjem Pruned (B)	0 (test)	0,62	0,02	0,50-0,87	14,74
		1 g/l	1,27	0,02	1,00-1,53	10,34
		2 g/l	1,84	0,05	1,17-2,30	16,02
		3 g/l	2,16	0,06	1,65-2,99	15,01
LSD 0,05					0,10	
0,01					0,14	

Najveće prosečne vrednosti mase sveže biljke (13,19 g) dobijene su upotrebom količine đubriva od 3 g/l bez orezivanja biljaka. Koeficijenti varijacije su relativno ujednačeni, osim kod upotrebne količine od 1 g/l gde su vrednosti manje od ostalih.

Značajan efekat upotrebe spororazlagajućih đubriva na pojedine ukrasne biljne vrste dobijen je i u istraživanjima Nelsonaa, 2003.

Rezultati MANOVE (Tab.8) za primenjeno spororazlagajuće đubrivo ukazuju da način gajenja, količine đubriva i njihova interakcija uzrokuju statistički vrlo značajne razlike prosečnih vrednosti analiziranih parametara.

Tab. 8. Rezultati MANOVE za primenu spororazlagajućeg đubriva
Results MANOVA for slow-disintegrating fertilizers application

Izvori varijabilneta Sources of variations	Ispitivani parametri (Parameters)							
	Visina biljke Plant height		Broj grana Number of branch		Masa sveže biljke Fresh plant mass		Masa suve biljke Dry plant mass	
	F	P	F	P	F	P	F	P
Način gajenja Mode of growing	789,45	<0,01	356,64	<0,01	89,48	<0,01	111,03	<0,01
Spororazlagajuće đubrivo Slow-disintegrating fertilizers	654,47	<0,01	110,29	<0,01	1008,60	<0,01	645,35	<0,01
Interakcija Interactions	15,23	<0,01	4,41	<0,01	12,11	<0,01	19,8	<0,01

p<0,05* razlika je značajna

p<0,01**razlika je vrlo značajna

Zaključak

Rezultati istraživanja ukazuju na značajni efekat upotrebe biostimulatora u proizvodnji rasada žalfije. Primenom biostimulatora dobija se rasad dobrog kvaliteta. Od upotrebljenih biostimulatora najbolji rezultati su dobijeni upotrebom zemljišnog biostimulatora Viva. Megafol biostimulator nije ostvario značajan efekat što nas upućuje na potrebu daljih istraživanja.

Takođe, upotrebom spororazlagajućeg đubriva značajno se uticalo na kvalitet rasada žalfije. Rezultati naših istraživanja ukazuju na veoma značajan uticaj njihove primene u proizvodnji rasada žalfije. Važno je napomenuti, da je potvrđen pozitivan uticaj orezivanja na kvalitet rasada žalfije, prvenstveno na produkciju broja grana.

Dobijeni rezultati ovih istraživanja pokazuju da ovaj novi pristup u proizvodnji rasada žalfije zaslužuje pažnju i da ih treba nastaviti.

Literatura

1. *A.O.A.C. 15th Edition (1990)*: Sampling procedure (Viva and Megafol).
2. *Beatović, D., Jelačić, S., Vujošević, A., S., Lazarević, S Lakić, N. (2006a)*: Primenjena različitim supstrata i prirodnih biostimulatora u proizvodnji rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja, Naučno-stručno savjetovanje agronoma Republike srpske. Proizvodnja hrane u uslovima Evropske zakonske regulative, Zbornik sažetaka, 79-80.
3. *Beatović, D., Vujošević, A., Jelačić, S., Lakić, N. (2006b)*: Modeliranje proizvodnje rasada bosiljka – izbor kontejnera, Arhiv za poljoprivredne nauke Vol.67, No 238 (2006/2), 103-109. Beograd.
4. *Belger, U., Drach, M. (1989)*: Triabon-a complete slow-release fertilizer containing crotonur for pot and container plants, Special Issue of BASF No.2.
5. *Brkić, D., Mihajlov, M., Dražić, S. (1999)*: Žalfija (*Salvia officinalis L.*), Monografija Institut za proučavanje lekovitog bilja »Dr Josif Pančić« Beograd.
6. *Diklić, N. (1974)*: Rod *Salvia L.*, U: Flora SR Srbije, (Josifović, ured.), VI: 432-453, SANU, Beograd.
7. *Hanić, E. (2000)*: Značaj supstrata, kontejnera i hormona u rasadničarskoj proizvodnji, Univerzitet »Džemal Bijedić« Mostar, Studij za mediteranske kulture, 2000.
8. *Hedge, I.C. (1992)*: Aglobal survey of the biogeography of the Labiate, In: *Advances in Labiate Science* (ed. Harley and Reynolds), Roy. Bot. Gard., Kew., 85-96
9. *Jelačić, S., Beatović, D., Vujošević, A. (2006a)*: A Comparative study on the effect of natural biostimulators on seed germination of medicinal, aromatic and herbal plant seeds, 4th Conference on medicinal and Aromatic plants of South-East European Countries – Iași Romania, Book of abstract, p. 35-36.
10. *Jelačić, S., Beatović, D., Vujošević, A. (2006b)*: New technological solutions of producing Echinacea, Pyrethrum and Rosemary plantings, Arhiv za farmaciju, Specijalni broj IV Kongres farmaceuta sa međunarodnim učešćem. Godina 56, Broj 5, 914-915.

11. *Jelačić, S., Beatović, D., Vujošević, A, Lakić, N. (2006c):* Uticaj prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada bosiljka i matičnjaka, Poljoprivredna tehnika. Naučni časopis. Godina XXXI, Broj 4, 117-123.
12. *Marković, V., A. Takač i A. Voganjac (1992) :* Kontejnerska proizvodnja rasada, Savremena poljoprivreda, Vol 40, broj 1-2, 11-14.
13. *Nelson , P.V. (2003):* Greenhouse Operation&Managment. Sixth Edition; Slow-Release Fertilizers, Growth-Regulating Compounds. Library of Congress Cataloging. Prentice Hall, p. 335, 434.
14. *Poincelot Rp. (1993):* The use of a comercial organic biostimulant for bedding plant production, Journal of Sustainable Agriculture. 3.2, p. 99-100.
15. *Putievsky, E., Dudai, N., E. Lewinsohn and U. Ravid (2001):* Cultivation and production of new species in the mediterranean, Word Conference on Medicinal and Aromatic Plant, Abstract – Map Hungary, p.57. Budapest.
16. *Stepanović, B. (1998):* Proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja, Institut za proučavanje lekovitog bilja »Dr. Josif Pančić«, Beograd, 1998.
17. *Yildirim, E., Dursum, A., Guvenc, I., Kumlay, A.M. (2002):* The effects of different salt, biostimulant and temperature levels on seed germination of some vegetable species, Acta Hort. (ISHS)579:249-253.

UDC:635.74:582.929.4
Original scientific paper

EFFECT OF NATURAL BIOSTIMULATORS AND SLOW-DISINTEGRATING FERTILIZERS ON THE QUALITY OF SAGE NURSERY STOCK UNDER DIFFERENT GROWING CONDITIONS

*S. Jelačić, D. Beatović, N. Lakić**

Summary

The effect of natural biostimulators and slow-disintegrating fertilizers on the quality of sage nursery stock was analyzed with the aim of intensifying the production of medicinal, aromatic plants and spice herbs. Nursery plants were grown in polystyrene pots and the mode of growing was either non-pruned or pruned. During the growth of the nursery seedlings natural biostimulators were applied at the substrate rates 1-3 g/l. Based on the results obtained it can be concluded that the application of both natural biostimulators and slow-disintegrating fertilizers can affect the quality of sage nursery stock.

Key words: sage, nursery stock, natural biostimulators, slow-disintegrating fertilizers, mode of growing

*Slavica Jelačić, Ph.D., Damir Beatović, B.,Sc., Nada Lakić, Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade.

This paper financed by Ministry of Science and Environmental Protection TR: 6900B