



UDK: 582.929.4:631.544.4

## UTICAJ PRIRODNIH BIOSTIMULATORA I SPORORAZLAGAJUĆIH ĐUBRIVA NA KVALITET RASADA BOSILJKA (*Ocimum basilicum* L.) I MATIČNJAKA (*Melissa officinalis* L.)

Slavica Jelačić, Damir Beatović, Ana Vujošević, Nada Lakić

Poljoprivredni fakultet - Beograd

**Sadržaj:** U cilju intenziviranja proizvodnje lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja ispitivan je uticaj primene prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada bosiljka i matičnjaka. Rasad je proizveden u polistirenskim kontejnerima zapremine ćelija 76 cm<sup>3</sup> po Speedling sistemu. Prilikom proizvodnje rasada dodavani su različiti prirodni biostimulatori; *Megafol*, *Viva* i *Biostimulator X*. Takođe, primenjeno je spororazlagajuće đubrivo *Scotts (Osmocote Exact)* u dozama od 1-4 g/l supstrata. Dobijeni rezultati ukazuju da primenom prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva značajno utičemo na kvalitet rasada matičnjaka i bosiljka.

**Ključne reči:** bosiljak, matičnjak, rasad, kontejner, prirodni biostimulator, spororazlagajuće đubrivo.

### UVOD

Bosiljak (*Ocimum basilicum* L.) i matičnjak (*Melissa officinalis* L.) su lekovite, aromatične i začinske biljne vrste poznate u našim krajevima. Bosiljak je u nas do sada zastupljena uglavnom kao ukrasna i tradicionalna, dok je matičnjak poznat kao dekorativna ali i lekovita biljna vrsta.

U svetu se bosiljak i matičnjak odavno koriste radi cenjenog etarskog ulja. Trend rasta upotrebe lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja u svetu je prisutan, a naročito u zemljama mediteranskog podneblja (/11/).

U našoj zemlji su prisutni još uvek klasični sistemi proizvodnje ovih biljnih vrsta. Proizvodnja rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja još uvek se odvija na ekstenzivni način - proizvodnjom u lejama. Povećana potražnja za ovim biljnim vrstama nameće potrebu intenziviranja proizvodnje, a jedan od načina jeste proizvodnja biljaka u kontejnerima (/3/ /4/). Kontejnerska proizvodnja rasada poseduje značajne prednosti u odnosu na klasičnu (/3/, /4/, /9/, /10/) a danas je našla primenu uglavnom u savremenoj proizvodnji povrća i cveća. Od svih sistema kontejnerske proizvodnje kao najpraktičniji i najracionalniji se pokazao *Speedling sistem*, sistem polistirenskih i polipropilenskih kontejnera sa ćelijama različite zapremine (/9/, /10/).

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 i supstrata (3/, 16/9 zasniva i na korišćenju, primeni različitih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva (3/, 15/, 17/, 10/). Biostimulatori utiču na bolju klijavost semena (5/), a predstavljaju pokretače biološke aktivnosti biljaka, istovremeno delujući na koren i na mikrofloru zemljišta.

Primena spororazlagajućih đubriva u proizvodnji rasada u našoj zemlji je novijeg datuma i za sada nema velikih iskustava. Njihovom primenom se osigurava svakoj biljci ispravna i regularna ishrana. Prednost upotrebe ovih đubriva se ogleda u tome što omogućavaju kvalitetnu ishranu biljaka u slučajevima visoke vlažnosti supstrata i slabe insolacije (4/).

Cilj ovoga rada je sagledavanje uticaja različitih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva u proizvodnji rasada bosiljka i matičnjaka.

### MATERIJAL I METODE

Istraživanja su sprovedena su tokom 2005 i 2006 godine u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu - Zemunu. Rasad bosiljka i matičnjaka je proizveden u polistirenskim kontejnerima (3/) čije karakteristike se nalaze u tabeli 1.

Tabela 1. Tehničko - tehnološke karakteristike kontejnera

Zapremina ćelije (cm <sup>3</sup> )	Broj ćelija	Oblik ćelija	Razmak između ćelija (cm)	Materijal izrade	Dimenzije kontejnera (cm)	Broj biljaka po m <sup>2</sup>	Zapremina supstrata po kontejneru (cm <sup>3</sup> )
76	40 (5x8)	Obrnuta kupa	6	Polistiren	53 x 31 x 5,5	243	3040

Kao supstrat za setvu korišćen je *Stender A - 250*. U ispitivanju su bile uključene krupnolisna sorta bosiljka *Genovese* i sorta matičnjaka *Citron*. Setva semena u kontejnere je obavljena ručno (bosiljak 12.3. i matičnjak 23.2.) sa po dve semenke u svaku ćeliju. Nakon nicanja ostavljena je po jedna biljka u svakoj ćeliji. Tokom sprovođenja ogleda biljkama su dodavani prirodni biostimulatori i spororazlagajuća đubriva u različitim dozama.

Ogled je postavljen sa dva tretmana u sledećim varijantama:

Prvi tretman je primena biostimulatora u sledećim varijantama:

1. var. - Kontrolna (bez primene biostimulatora)
2. var. - Megafol (biostimulator sa primenom preko lista)
3. var. - Biostimulator X (biostimulator sa primenom preko zemljišta)
4. var. - Viva (biostimulator sa primenom preko zemljišta)

Drugi tretman je primena različitih doza spororazlagajućeg đubriva u sledećim varijantama:

1. var. - Kontrola (bez primene đubriva)
2. var. - 1 g/l supstrata
3. var. - 2 g/l supstrata
4. var. - 3 g/l supstrata
5. var. - 4 g/l supstrata

Biostimulator *Viva* je primenjivan u dozi 3 ml/l vode, *Bistimulator X* u dozi 5 ml/l vode i *Megafol* u dozi 1,4 ml/l vode u intervalima na svakih 10 dana (/1/). Od spororazlagajućih razlagajućih đubriva primenili smo Scotts (*Osmocote Exact*) đubrivo formulacije 16+11+11+3MgO+ME.

Tokom perioda proizvodnje rasada korišćene su standardne mere nege rasada: zalivanje, zasnjevanje i provetravanje. Proizvodnja rasada bosiljka je trajala 62 dana, a matičnjaka 75 dana.

Metodom potpuno slučajnog uzorka izabrano je po 31 biljka od svake varijante. Pre analize (merenja) biljke su prošle kroz postupak »kaljenja«. Kod analiziranih biljaka merena je visina (cm), broj listova i bočnih grana, masa sveže i suve biljake (g), masa svežeg i suvog korena (g) i dužina korena (cm).

Analiza eksperimentalnih rezultata je izvršena uz pomoć statističkog paketa Statistica. Ispitivanje razlika između tretmana sprovedeno je metodom ANOVA i lsd-testom.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Uticaj prirodnih biostimulatora i različitih doza spororazlagajućeg đubriva na kvalitet rasada bosiljka

Jedan od osnovnih pokazatelja kvaliteta rasada je i visina biljaka rasada bosiljka. Rezultati istraživanja prikazani u tabeli 2. pokazuju da primenom *Viva* prirodnog biostimulatora dobijamo najveće vrednosti za visinu biljaka bosiljka od 25,33 cm. Ispoljene su visoko statističke značajne razlike između upotrebljenih biostimulatora.

Prosečna vrednost visine biljaka u kontrolnoj varijanti iznosila je 19,39 cm, što je u skladu sa ranijim istraživanjima (/3/). U tabeli 3. su prikazane prosečne vrednosti visine biljaka bosiljka prilikom upotrebe rastućih doza spororazlagajućeg đubriva, gde su ispoljene visoko značajne razlike između prosečnih vrednosti visine biljaka, osim u varijantama sa 3 i 4 g/l (27,58 cm i 27,80 cm).

Na osnovu primenjenih rastućih doza đubriva možemo konstatovati da povećavanje doze preko 3g/l nema značajan uticaja na dalji porast biljke.

Tabela 2. Prosečne vrednosti ispitivanih parametara kvaliteta rasada bosiljka usled primene različitih prirodnih biostimulatora

Biostimulatori	Ispitivani parametri						
	Visina biljke (cm)	Broj listova	Masa biljke (g)	Dužina korena (cm)	Masa korena (g)	Suva biljka (g)	Suv koren (g)
Kontrola	19,39	8,00	3,39	10,69	2,88	0,454	0,126
Megafol	19,44	7,99	3,31	16,16	2,77	0,466	0,129
Biostimulator X	20,24	8,10	3,72	11,57	2,44	0,499	0,128
Viva	25,33	9,52	6,09	11,21	3,18	0,621	0,140
LSD 0,05	0,271	0,226	0,292	6,749	0,356	0,048	0,014
0,01	0,956	0,299	0,387	8,949	0,405	0,064	0,018

Broj listova po biljci je veoma značajan pokazatelj kvaliteta rasada bosiljka. Prema pojedinim autorima (/15/) rasad bosiljak treba da ima 4 para listova u momentu rasadivanja. Ispitivana sorta bosiljka *Genovese* odlikuje se brzim porastom i robusnim habitusom što se može videti u tabelama 2 i 3.

U našim istraživanjima prikazanim u tabeli 2, broj listova u kontrolnoj varijanti je iznosio 8 (4 para listova). Najveći broj listova (9,52) je dobijen upotrebom *Viva* biostimulatora, i ispoljene su visoke statistički značajne razlike u odnosu na ostale varijante. Zanimljivo je, da je primenom lisnog biostimulatora *Megafol* dobijen nešto manji broj listova po biljci (7,99) u odnosu na kontrolnu varijantu, što nam ukazuje da folijarna primena ovog biostimulatora ne donosi očekivane efekte.

U odnosu na ranija istraživanja (/3/, /6/) gde smo imali vrednosti od 7,19 listova, sada dobijene vrednosti u ovom eksperimentu su znatno veće što nam ukazuje na pozitivne efekte upotrebe biostimulatora i spororazlagajućih đubriva.

Primenom rastućih doza od 2, 3 i 4 g/l spororazlagajućeg đubriva dobijamo visoko statistički značajne razlike za broj listova u odnosu na ostale varijante (1g/l i kontrola). Razlike između upotrebljenih doza 2, 3 i 4 g/l nisu statistički značajne, što nam ukazuje na nepotrebno povećavanje doza iznad 3 g/l (tabela 3). Razvijenost rasada bosiljka ogleda se i u masi nadzemnih delova. Rezultati istraživanja (tab.2) pokazuju znatno veće vrednosti mase biljaka upotrebom *Viva* biostimulatora (6,09 g) u odnosu na kontrolnu varijantu (3,39 g). Povećanjem doza đubriva (od 1-4 g/l), dolazi do povećanja biljne mase i postignute visoko statistički značajne razlike između primenjenih doza đubriva, osim u varijantama sa primenom 3 i 4 g/l između kojih ne postoji statistički značajna razlika (tab.3).

Tabela 3. Prosečne vrednosti ispitivanih parametara kvaliteta rasada bosiljka usled primene različitih doza spororazlagajućih đubriva

Doze đubriva	Ispitivani parametri						
	Visina biljke (cm)	Broj listova	Masa biljke (g)	Dužina korena (cm)	Masa korena (g)	Suva biljka (g)	Suv koren (g)
<i>O (kontrola)</i>	19,39	8,00	3,39	10,69	2,88	0,454	0,126
1 g/l	22,19	8,71	5,03	10,60	3,73	0,528	0,157
2 g/l	24,85	9,43	5,84	10,89	2,84	0,528	0,119
3 g/l	27,58	9,54	7,11	10,29	2,65	0,673	0,118
4 g/l	27,80	9,85	7,43	10,29	2,57	0,679	0,106
LSD 0,05	1,401	0,322	0,519	0,645	0,392	0,056	0,018
0,01	1,854	0,426	0,687	0,853	0,519	0,074	0,023

Analizom rezultata za ispitivani parametar dužina korena, može se videti da primenom *Megafola* dobijamo duži korenov sistem, dok primenom spororazlagajućeg đubriva ne postoje statistički značajne razlike u dužini korena (tab. 2 i 3). Najveća masa korenovog sistema je postignuta upotrebom *Viva* biostimulatora i doze đubriva od 2 g/l. Primenom većih doza (3 i 4 g/l) ne dolazi do daljeg povećanja mase korena.

Za analizirane parametre; suva biljka i suv koren rezultati (tab. 2 i 3.) su u skladu sa predhodnim analiziranim parametrima, a najviše vrednosti su dobijene primenom *Vive* i doze đubriva od 4 g/l.

Rezultati dobijeni sa primenom rastućih doza đubriva na kvalitet rasada bosiljka su u skladu sa ranijim istraživanjima (/14/, /15/)

### Uticaj prirodnih biostimulatora i različitih doza spororazlagajućeg đubriva na kvalitet rasada matičnjaka

Primenom biostimulatora postignute su visoko značajne razlike između visina biljaka za sve ispitivane varijante (tabela 4). *Viva* biostimulator je ostvarila najači efekat na visinu biljaka (19,45 cm). Biostimulator *Megafol* kod matičnjaka je ostvario veći uticaj na visinu biljaka u odnosu na njegovu primenu kod bosiljka.

U klasičnim sistemima proizvodnje rasada (/15/) rasad matičnjaka proizveden u hladnim lejama u periodu od 60 dan dostiže visinu oko 10-12 cm i spreman je za rasadivanje. U našem eksperimentu je kontrolna varijanta pokazala visinu od 12,96 cm.

Upotrebom rastućih doza đubriva ostvarene su visoko statistički značajne razlike između visina biljaka. Najveća upotrebljena doza je uslovlila porast od 25,2 cm. Dobijeni rezultati ukazuju da matičnjak izuzetno reaguje na povećane doze đubriva.

Prosečne vrednosti za broj bočnih grana matičnjaka se statistički ne razlikuju između primenjenih biostimulatora, a statistički visoko značajne razlike su dobijene između kontrolne varijante i svih ostalih (tab. 4).

Primenom doza đubriva od 2, 3, i 4 g/l dobijamo statistički visoko značajne razlike za broj bočnih grana u odnosu na kontrolnu varijantu i varijantu sa 1 g/l (tab. 5). Gornja granica upotrebljene doze đubriva do koje dolazi do povećanja broja bočnih grana je 3 g/l.

Tabela 4. Prosečne vrednosti ispitivanih parametara kvaliteta rasada matičnjaka usled primene različitih prirodnih biostimulatora

Biostimulatori	Ispitivani parametri						
	Visina biljke (cm)	Bočne grane	Masa biljke (g)	Dužina korena (cm)	Masa korena (g)	Suva biljka (g)	Suv koren (g)
Kontrola	12,96	3,48	2,35	12,32	2,36	0,382	0,222
Megafol	14,28	4,10	2,78	12,08	2,48	0,511	0,246
Biostimulator X	18,10	4,48	3,32	12,57	2,89	0,646	0,285
Viva	19,45	4,62	3,52	12,38	2,52	0,668	0,272
LSD 0,05	0,989	0,440	0,199	1,182	0,219	0,038	0,015
0,01	1,311	0,585	0,264	1,567	0,290	0,051	0,020

Najveća prosečna masa biljaka matičnjaka je dobijena upotrebom biostimulatora *Viva* (3,52 g) i većih doza đubriva 3 i 4 g/l (4,57 i 4,75 g) što je prikazano u tabelama 4 i 5. Važno je napomenuti da nisu ostvarene statistički značajne razlike između upotrebljenih doza đubriva od 3 g/l i 4 g/l.

Tabela 5. Prosečne vrednosti ispitivanih parametara kvaliteta rasada matičnjaka usled primene različitih doza spororazlagajućih đubriva

Doza đubriva	Ispitivani parametri						
	Visina biljke (cm)	Bočne grane	Masa biljke (g)	Dužina korena (cm)	Masa korena (g)	Suva biljka (g)	Suv koren (g)
<i>O (kontrola)</i>	12,96	3,48	2,35	12,32	2,36	0,387	0,022
1 g/l	17,97	3,43	3,61	12,65	3,18	0,661	0,268
2 g/l	21,02	4,00	3,93	12,43	2,30	0,766	0,250
3 g/l	22,36	4,57	4,45	11,83	3,04	0,876	0,275
4 g/l	24,02	4,48	4,75	15,35	2,83	0,813	0,262
LSD 0,05	1,509	0,532	0,372	6,198	0,283	0,069	0,021
0,01	1,997	0,744	0,492	8,203	0,374	0,091	0,028

Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da je gornja granica doza đubriva od 3 g/l. Upotreba biostimulatora i spororazlagajućeg đubriva nisu imali značajan efekat na dužinu korena (tab. 4 i 5). Na masu korena matičnjaka najveći uticaj je ispoljen primenom doze đubriva od 3g/l, a postignuta je vrednost od 3,04 g.

### ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja uticaja prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada bosiljka i matičnjaka može se zaključiti:

- da se upotrebom prirodnih biostimulatora dobija se rasad bosiljka i matičnjaka boljeg kvaliteta;
- da je od ispitivanih biostimulatora najbolji rezultat postignut upotrebom *Vive*;
- da je primenom rastućih doza spororazlagajućeg đubriva ostvaren značajan efekat na kvalitet rasada bosiljka i matičnjaka;
- da su najbolji rezultati postignuti upotrebom doza đubriva od 3g/l.

Dobijeni rezultati u ovom radu su deo projekata TR-6900B: "Primena spororazlagajućih đubriva i prirodnih biostimulatora u komercijalnoj proizvodnji rasada cveća, lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja". Sredstva za realizaciju projekta obezbedilo Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

### LITERATURA

- [1] A.O.A.C. Sampling procedure (Viva and Megafol) 15th Edition 1990.
- [2] Beatović, D., Jelačić, S., Vujošević, A., S., Lazarević, S Lakić, N.: *Primena različitih 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, Teslić, 13-16. mart 2006. Zbornik sažetaka. Str 79-80, Teslić, 13-16. mart 2006 a.
- [3] Beatović, D., Vujošević, A., Jelačić, S., Lakić, N.: *Modeliranje proizvodnje rasada bosiljka - izbor kontejnera*. Arhiv za poljoprivredne nauke Vol. 67, No 238 (2006/2), str. 103-109. Beograd, 2006 b.
- [4] Hanić, E. : *Značaj supstrata, kontejnera i hormona u rasadničarskoj proizvodnji*, Univerzitet »Džemal Bijedić« Mostar, Studij za mediteranske kulture, 2000.

- [5] Jelačić, S., Beatović, D., Vujošević, A.: *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. 2006.
- [6] Jelačić, S., Lakić, N., Beatović, D., Vujošević, A.: *Effect of different substrates on basil seedlings quality (Ocimum basilicum L.)*, Journal of Agricultural Sciences. Vol. 50, No 2, Pages 107-115. Belgrade 2006.
- [7] Jelačić, S., Beatović, D., Vujošević, A.: *Nova tehnološka rešenja proizvodnje rasada ehinacee, buhaca i ruzmarina*. IV Kongres farmaceuta sa međunarodnim učešćem, Sekcija za lekovito bilje (XXVI Savetovanje o lekovitim i aromatičnim biljkama 28.11-2.12. 2006. Beograd.
- [8] Marković, V., Takač, A., Voganjac, A.: *Kontejnerska proizvodnja rasada*, Savremena poljoprivreda, Vol. 40, broj 1-2, str. 11-14. 1992.
- [9] Momirović, N.: *Tehnologija proizvodnje rasada*. Povrtarski glasnik, Broj 4., str. 41-42, 2002
- [10] Poincelot Rp.: *The use of a comercial organic biostimulant for bedding plant production*. Journal of Sustainable Agriculture. 3.2, p. 99-100.1993.
- [11] Putievsky, E., Dudai, N., Lewinsohn E. and Ravid U.: *Cultivation and production of new species in the mediterranean*, Word Conference on Medicinal and Aromatic Plant, Abstract - Map Hungary, p. 57. Budapest. 2001.
- [12] Stepanović, B.: *Proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja*, Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr. Josif Pančić", Beograd, 1998.
- [13] Tesi, R., Ghiselli L. and Tallarico R.: *Ricerche sulla coltivazione del basilico in contenitore*. Colture Protete, N. 12, p.61-66.1995
- [14] Tesi, R., Cabrera, E., Chisci, G., Tallarico, R.: *Growth response to fertilization of sweet basil (Ocimum basilicum L.)*. XXIVth International Horticultural Congress, Kyoto, International Conference Hall. Abstract, P-30-2, 286, 1994.

**EFFECT OF NATURAL BIOSTIMULATORS AND SLOW-DISINTEGRATING FERTILIZERS ON THE QUALITY OF BASIL(*Ocimum basilicum* L.) AND GARDEN BALM (*Melissa officinalis* L.) SEEDLINGS**

**Slavica Jelačić, Damir Beatović, Ana Vujošević, Nada Lakić**

*Faculty of Agriculture - Belgrade*

**Abstract:** The effect of natural biostimulators and slow-disintegrating fertilizers on the quality of basil and garden balm seedlings was analyzed with the aim of intensifying the production of medicinal, aromatic and spice herbs. Seedlings were grown in polystyrene pots (76 cm<sup>3</sup> cell volume) according to the Speedling system. During the growth of the seedlings the following natural biostimulators were used: *Megafol*, *Viva* and *BioStimulator X*. In addition the slow-disintegrating fertilizer *Scotts (Osmocote Exact)* was used at the rate of the substrate 1-4 g/l. Based on the results obtained it can be concluded that the application of both natural biostimulators and slow-disintegrating fertilizers can have a significant impact on the quality of basil and garden balm seedlings.

**Key words:** *basil, garden balm, pots, natural biostimulators, slow-disintegrating fertilizers.*