

UTICAJ BIOSTIMULATORA NA KVALITET RASADA MATIČNJAKA (*Melissa officinalis* L.) U KONTEJNERSKOM SISTEMU PROIZVODNJE

D. Beatović, S. Jelačić, Đ. Moravčević, V. Zarić*

Izvod: U savremenoj biljnoj proizvodnji prisutni su različiti biostimulatori koji utiču na razvoj biljaka. Aktivne materije biostimulatora su prirodnog porekla, a dobijene su enzimatskom hidrolizom i odlikuju se visokim sadržajem proteina.

Kako je kvalitetan rasad uslov uspešne proizvodnje cilj istraživanja bio je iznalaženje novih tehnoloških rešenja primenom intenzivnih načina proizvodnje i to upotrebom različitih prirodnih (organskih) biostimulatora.

Ogled je sproveden u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu. Rasad matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) je proizveden u kontejnerima. Prilikom proizvodnje rasada dodavani su sledeći biostimulatori: *Viva*, *Actiwave* i *Radifarm* u koncentracijama od 0,20% i 0,40%. Ogled se sastojao od sedam varijanti. Rasad je zalivan biostimulatorom *Viva* na svakih 10 dana, a biostimulatorima *Actiwave* i *Radifarm* na svakih 15 dana.

Rezultati istraživanja ukazuju na značajan, pozitivan, efekat upotrebe prirodnih biostimulatora u proizvodnji rasada matičnjaka. Najbolji kvalitet rasada postignut je upotrebom biostimulatora *Actiwave* i to u koncentraciji od 0,20%.

Ključne reči: biostimulatori, kontejnerska proizvodnja, matičnjak, rasad.

Uvod

Matičnjak (*Melissa officinalis* L.) je lekovita, aromatična, začinska i medonosna biljna vrsta. Posедуje značajne lekovite osobine i upotrebljava se kao začim u kulinarstvu. Od matičnjaka se koristi: list (*Melissae folium*), herba (*Melissae herba*) i etarsko ulje (*Melissae aetheroleum*). Poslednjih godina raste upotreba matičnjaka kao začina, a posebno mesto zauzima konzumacija ove biljne vrste u svežem stanju kao tzv. svežeg začina (Štrbac i Beatović, 2007; Jelačić i sar., 2011).

Sitno seme je limitirajući faktor koji opredeljuje način proizvodnje matičnjaka. Masa 1000 semena iznosi oko 0,6 g. Zbog veoma sitnog semena usev matičnjaka se najčešće zasniva proizvodnjom preko rasada (Kišgeci i sar., 2009). Najčešći način proizvodnje rasada matičnjaka u našoj zemlji je

*Dr Damir Beatović, dr Slavica Jelačić, dr Đorđe Moravčević, dr Vlade Zarić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd.

E-mail prvog autora: beatovic@agrif.bg.ac.rs

Rezultati prikazani u radu su deo istraživanja Projekta III46001 finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

proizvodnja u hladnim lejama. Proizvodnjom rasada na ovakav način dobija se rasad lošijeg kvaliteta. Kvalitetan sadni materijal je cilj svake uspešne proizvodnje i stoga je nametnuta potreba intenziviranja proizvodnje rasada. U poslednje vreme proizvodnja rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja u plastenicima i staklenicima obavlja se uz primenu kvalitetnih supstrata i različitih kontejnerskih sistema.

Najnoviji trendovi u proizvodnji rasada vode ka smanjivanju upotrebe đubriva, naročito kada su u pitanju pojedina azotna đubriva. Upotrebom biostimulatora može se smanjiti primena đubriva kako na otvorenom polju, tako i u hidroponskom, stakleničkom i plasteničkom načinu proizvodnje gdje je poseban naglasak na zaštiti životne sredine, pa ovakvi načini proizvodnje uz primenu biostimulatora postaju strateški važni u smislu očuvanja životne sredine (Vernieri i sar., 2002).

U proizvodnji rasada poslednjih godina počela je upotreba biostimulatora, naročito onih koji su organskog porekla. Rast i razvoj rasada i prinos biljaka može se poboljšati primenom biostimulatora. Organski biostimulatori koji sadrže huminske kiseline, aminokiseline, vitamine i mineralne materije pozitivno djeluju na rast i razvoj biljaka, povećavaju prinos te štite biljku od posljedica fiziološkog stresa koji može biti uzrokovan nizom faktora (Zeljковиć, 2013). Biostimulatori koji sadrže glukozide i aminokiseline stimulišu razvoj korena i imaju poseban značaj što se mogu primeniti od faze setve, do rasađivanja i posle rasađivanja (García i sar., 2006).

Dokazano je da primena biostimulatora, koji sadrže aminokiseline, u hidroponskoj proizvodnji povrća pozitivno utiču na tolerantnost prema stresu i na rast biljaka (García, 2006; Boehme i sar., 2005). Primena biostimulatora utiče na povećanje klijavosti i masu klijanaca kod pojedinih vrsta cveća i lekovitog bilja (Parađiković i sar., 2008; Jelačić i sar., 2006,2008). Pozitivan efekat biostimulatora potvrđen je u proizvodnji rasada povrća, cveća, lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja (Csizinszky, 2003; Gajc-Wolska i sar., 2008; Vinković i sar., 2009; Tkalec i sar., 2010; Parađiković i sar., 2009; Zeljković i sar., 2010,2013; Vujošević i sar., 2007a,b; Jelačić i sar., 2007a,b,c; Beatović i sar., 2007).

Cilj ovog rada je sagledavanje uticaja različitih biostimulatora na kvalitet rasada matičnjaka u kontejnerskom sistemu proizvodnje.

Materijal i metod rada

Istraživanja sa navedenim ciljem sprovedena su tokom 2011 i 2012. godine u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

Rasad matičnjaka je proizveden u polistirenskim kontejnerima (tab.1).

Kao supstrat za setvu semena i proizvodnju rasada korišćen je komercijalni supstrat čiji je sastav je određen standardnim agrohemijским metodama u Laboratoriji za agrohemiju i fiziologiju Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu – Zemunu (tab. 2).

Tab. 1. Karakteristike kontejnera
Characteristic of container

Zapremina ćelije (cm ³) <i>Cell size</i>	Broj ćelija <i>Cells number</i>	Oblik ćelija <i>Cell form</i>	Razmak između ćelija (cm) <i>Distance between cells</i>	Dimenzije kontejnera (cm) <i>Container size</i>	Broj biljaka po m ² <i>No. of plants per m²</i>	Zapremina supstr. po kontejneru (cm ³) <i>Volume of substrate per container</i>
76	40 (5x8)	Obrnuta kupa <i>Invertedly cone</i>	6	53 x 31 x 5,5	243	3040

Tab. 2. Agrohemijske osobine supstrata
Agrochemical properties of substrate

pH		Humus %	Ukupni N (%) <i>Tota N (%)l</i>	Odnos C/N <i>Ratio</i>	mg/100 g		ppm	
H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
5,88	5,66	68,37	1,034	38,3:1	94	64	60,2	97,3

Za setvu je korišćeno seme matičnjaka sorte bosiljka »Citron«. Setva semena u kontejnere je obavljena ručno sredinom marta meseca tokom istraživanja sa po nekoliko semenki u po svaku ćeliju kontejnera. Nakon klijanja i nicanja ostavljena po jedna biljka u svakoj ćeliji.

Tokom proizvodnje rasada matičnjaka primenjeni su biostimulatori u različitim koncentracijama. Biostimulatori su dodavani preko zemljišta na sledeći način: *Viva* biostimulator primenjivan je svakog 10 dana, a *Actiwave* i *Radifarm* svakog 15 dana tokom proizvodnje rasada matičnjaka.

Ogled se sastojao iz 7 varijanti:

1. Kontrola (zalivanje vodom)
2. *Viva* u koncentraciji od 0,20%
3. *Viva* u koncentraciji od 0,40%
4. *Actiwave* u koncentraciji od 0,20%
5. *Actiwave* u koncentraciji od 0,40%
6. *Radifarm* u koncentraciji od 0,20%
7. *Radifarm* u koncentraciji od 0,40%

U tabelama 3, 4, 5 i 6 prikazane su hemijske i fizičke osobine ispitivanih biostimulatora.

Proizvodnja rasada matičnjaka je trajala 62 dana. Metodom potpuno slučajnog uzorka izabrano je po 31 biljka od svake varijante ogleda. Kod analiziranih biljaka određivana je: visina (cm), broj listova, masa biljke (g) i masa korena (g).

Rezultati eksperimenta su prikazanih preko osnovnih pokazatelja deskriptivne i analitičke statistike (Hadživuković, 1991).

Tab. 3. Hemijski sastav biostimulatora *Viva*
Chemical composition of Viva

Organska materija (Organic matter)	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. Hemijski sastav biostimulatora *Actiwave*
Chemical composition of Actiwave

Organska materija (Organic matter)	Rastvorljivi kalijum (K ₂ O) (Potassium oxide)	Gvožđe (Fe) u EDDHA helatu (Iron in chelatin agent)	Cink (Zn) u EDDHA helatu (Zinc in chelatin agent)
17,0%	6,0%	0,5%	0,08%

Tab. 5. Hemijski sastav biostimulatora *Radifarm*
Chemical composition of Radifarm

Organska materija (Organic matter)	Polisaharidi (Polisachcharides)	Polipeptidni proteini (Polypeptide protein)	Slobodne aminokiseline (Free aminoacids)	Kompleks vitamina (B1, B6, D, H, PP) (Vitamin complex)	Helatno gvožđe (Fe) (Chelated iron)	Helatni cink (Zn) (Chelated zinc)
30%	7,0%	11,0%	1,0%	0,04%	0,20%	0,20%

Tab. 6. Fizičke osobine ispitivanih biostimulatora
Investigation physical properties of biostimulators

	<i>Viva</i>	<i>Actiwave</i>	<i>Radifarm</i>
Oblik materije / Apperance	Tečnost / Liquid	Tečnost / Liquid	Tečnost / Liquid
Boja / Colour	Braon / Brown	Crna / Black	Braon / Brown
Gustina(g/cm³) 20°C / Conductivity	1,21	1,26	5,3
pH (1% vodeni rastvor)	8,6	6	0,31
Elektroprovodljivost 1 ‰ (mS/cm) 18°C / Solubility	0,195	0,241	1,245
Tačka smrzavanja / Freezing point	-1°C	-5°C	-1°C

Od pokazatelja centralne tendencije izračunata je aritmetička sredina (\bar{X}). Varijabilitet podataka kvantifikovan je preko intervala varijacije (I_v) i koeficijenta varijacije (C_v). Rezultati istraživanja obrađeni su analizom varijanse a ispitivanje statističke značajnosti razlika prosečnih vrednosti između tretmana izvršeno je lsd-testom.

Rezultati istraživanja su prikazani tabelarno.

Rezultati istraživanja i diskusija

Visina biljke. U sprovedenim istraživanjima najveća prosečna visina biljke matičnjaka od 22,87 cm dobijena je primenom biostimulatora *Actiwave* (0,20%), dok je najmanja prosečna visina od 10,47 cm postignuta u kontrolnoj varijanti ogleđa (tab. 7).

Primena različitih biostimulatora ispoljila je statistički visoko značajne razlike u visini biljke između ispitivanih varijanti ogleđa.

Značajnost razlika između prosečnih visina biljke nije ispoljena varijantama ogleđa br. 3, 5 i 7, odnosno primenom biostimulatora *Viva* (0,20%), *Actiwave* (0,40%) i *Radifarm* (0,40%).

Tab. 7. Statistički pokazatelji za analizirani parametar visina biljke i LSD test
Statistics for the analyzed parameters plant height and LSD test

Varijante ogleđa <i>Variants of the trial</i>	\bar{X} (cm)	Iv	Cv (%)
1. Kontrola / <i>Control</i>	10,47	9,11-12,32	10,24
2. <i>Viva</i> 0,20%	21,56	20,45-22,58	14,45
3. <i>Viva</i> 0,40%	19,67	19,10-20,53	12,58
4. <i>Actiwave</i> 0,20%	22,87	21,89-23,77	12,11
5. <i>Actiwave</i> 0,40%	19,32	18,69-19,98	14,37
6. <i>Radifarm</i> 0,20%	19,67	19,12-19,87	13,21
7. <i>Radifarm</i> 0,40%	20,99	19,58-21,68	12,01
LSD _{0,05}	0,95		
0,01	1,25		

Optimalna koncentracija primenjenog biostimulatora *Viva* i *Actiwave* koja je ispoljila značajan efekat na visinu biljke iznosi 0,20%. Kod ispitivanog biostimulatora *Radifarm* ta količina je viša i iznosi 0,40%. Dobijeni rezultati istraživanja ukazuju na značajan efekat primene biostimulatora na visinu biljke matičnjaka.

Uticaj biostimulatora na visinu biljke potvrđen je i u istraživanjima na pojedinim povrtarskim i cvećarskim vrstama (Vernieri i sar., 2002; Vujošević i sar., 2007a,b; Amanda i sar., 2009; Russo i sar., 2009). Takođe, značajan efekat primene biostimulatora na visinu biljaka potvrđen je i kod drugih lekovitih, aromatičnih i začinskih biljaka (Beatović i sar., 2007; Jelačić i sar., 2007a,b,c).

Broj potpuno razvijenih listova. Efekat primene biostimulatora ispoljen je i na analizirani parametar – broj potpuno razvijenih listova (tab. 8). Najveći broj potpuno razvijenih listova (16,98) dobijen je primenom biostimulatora *Actiwave* (0,20%). Najmanji broj listova (6,75) postignut je u kontrolnoj varijanti.

Primenom biostimulatora *Actiwave* (0,20%) i *Radifarm* (0,20 i 0,40%) nisu dobijene statistički značajne razlike u prosečnom broju potpuno razvijenih listova matičnjaka. Između ostalih varijanti ogleđa postignute su statistički značajne razlike u analiziranom parametru broju potpuno razvijenih listova.

Tab. 8. Statistički pokazatelji za analizirani parametar broj potpuno razvijenih listova i LSD test
Statistics for the analyzed parameters number of full developed leaves/plant height and LSD test

Varijante ogleda <i>Variants of the trial</i>	\bar{X}	Iv	Cv (%)
1. Kontrola / <i>Control</i>	6,75	6-8	9,34
2. <i>Viva</i> 0,20%	10,84	10-12	8,76
3. <i>Viva</i> 0,40%	12,39	12-14	8,33
4. <i>Actiwave</i> 0,20%	16,98	16-18	7,14
5. <i>Actiwave</i> 0,40%	12,77	12-14	7,66
6. <i>Radifarm</i> 0,20%	16,44	16-18	8,21
7. <i>Radifarm</i> 0,40%	16,58	16-18	7,48
LSD _{0,05}	0,75		
0,01	1,15		

Kod primenjenih biostimulatora *Viva* i *Actiwave* koncentracija od 0,40% ostvarila je jači uticaj na broj listova, a kod *Radifam* biostimulatora to je manja koncentracija (0,20%).

Efekat biostimulatora na formiranje i broj listova potvrđen je u proizvodnji rasada pojedinih cvečarskih vrsta (Vujošević i sar., 2007a,b). Takođe, pojedine lekovite, aromatične i začinske biljke veoma dobro reaguju na primenu različitih biostimulatora (Beatović i sar., 2007; Jelačić i sar., 2007a,b,c).

Masa biljke. Razvijenost rasada matičnjaka ogleda se i u masi njegovih nadzemnih delova (tab. 9). Rezultati istraživanja prikazani u tabeli 9. pokazuju da je najveća prosečna masa biljke (5,31 g) postignuta primenom biostimulatora *Actiwave* (0,20%), dok je najmanja prosečna masa (2,06) dobijena u kontrolnoj varijanti.

Između ispitivanih varijanti ogleda dobijene su visoko statistički značajne razlike u prosečnoj masi biljke matičnjaka.

Tab. 9. Statistički pokazatelji za analizirani parametar masa biljke i LSD test
Statistics for the analyzed parameters on plant mass and LSD test

Varijante ogleda <i>Variants of the trial</i>	\bar{X} (g)	Iv	Cv (%)
1. Kontrola / <i>Control</i>	2,06	1,34-2,45	16,78
2. <i>Viva</i> 0,20%	4,17	3,56-4,78	14,33
3. <i>Viva</i> 0,40%	4,98	4,01-5,67	12,38
4. <i>Actiwave</i> 0,20%	5,41	4,68-5,78	12,99
5. <i>Actiwave</i> 0,40%	4,97	3,98-4,99	12,36
6. <i>Radifarm</i> 0,20%	4,68	4,77-5,03	14,22
7. <i>Radifarm</i> 0,4%	5,14	4,32-5,79	15,01
LSD _{0,05}	0,20		
0,01	0,40		

Bolji efekat biostimulatora *Viva* i *Radifarm* ispoljen je pri upotrebi koncentracije od 0,40%, dok je kod biostimulatora *Actiwave* manja koncentracija ostvarila bolji rezultat.

Positivan uticaj biostimulatora *Radifarm* na masu biljke potvrđen je u proizvodnji rasada paradajza i ukrasne žalfije (Vinković i sar., 2009; Zeljković i sar., 2010). Primena biostimulatora je značajno uticala na povećanje biljne mase rasada raznih povrtarskih cvečarskih, lekovitih, aromatičnih i začinskih biljnih (Beatović i sar., 2007; Jelačić i sar., 2007a,b,c)

Masa korena Efekat primenjenih biostimulatora ispoljen je i na masu korena matičnjaka (tab. 10). Najveća prosečna masa korena matičnjaka od 2,98 g dobijena je primenom biostimulatora *Actiwave* (0,20%). Najmanja prosečna vrednost od 1,58 g dobijena je u kontrolnoj varijanti oglada.

Između ispitivanih varijanti oglada dobijene su visoko statistički značajne razlike u prosečnoj masi korena matičnjaka.

Tab. 10. Statistički pokazatelji za analizirani parametar masa korena i LSD test
Statistics for the analyzed parameters root weight and LSD test

Varijante oglada <i>Variants of the trial</i>	\bar{X} (g)	Iv	Cv (%)
1. Kontrola / <i>Control</i>	1,58	1,21-1,76	17,23
2. <i>Viva</i> 0,20%	2,84	2,35-2,97	15,28
3. <i>Viva</i> 0,40%	2,47	2,12-2,76	14,93
4. <i>Actiwave</i> 0,20%	2,98	2,58-3,23	14,55
5. <i>Actiwave</i> 0,40%	2,74	2,39-2,93	15,29
6. <i>Radifarm</i> 0,20%	2,88	2,55-3,11	13,28
7. <i>Radifarm</i> 0,40%	2,44	2,02-2,77	15,11
LSD _{0,05}	0,10		
0,01	0,20		

Kod ovog analiziranog parametra kvaliteta rasada matičnjaka manja koncentracija primenjenih biostimulatora (0,20%) pokazala je bolje rezultate u odnosu na veću koncentraciju (0,40%).

Efekat biostimulatora *Radifarm* na masu korena ispoljen je i u proizvodnji rasada paradajza i ukrasne žalfije (Vinković i sar., 2009; Zeljković i sar., 2010).

Zaključak

Kvalitetan sadni materija je cilj svake proizvodnje rasada. Rezultati istraživanja ukazuju na značajan, pozitivan efekat primene biostimulatora u kontejnerskoj proizvodnji rasada matičnjaka.

Najbolji kvalitet rasada postignut je upotrebom biostimulatora *Actiwave* i to u koncentraciji od 0,20%. Takođe, koncentracija primenjenih biostimulatora od 0,20% predstavlja limitirajuću vrednost. Povećanjem koncentracije biostimulatora ne dobija se očekivan uticaj biostimulatora na kvalitet proizvedenog rasada matičnjaka.

Dobijeni rezultati istraživanja ukazuju na značaj primene biostimulatora organskog porekla u proizvodnji rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja.

Literatura

1. *Amanda, A., Ferrante, A., Valagussa, M., Piaggese, A.* (2009): Effect of biostimulants on quality of bebay leaf lettuce grown under plastic tunnel. *Acta Horticulturae (ISHS) 807*: 407-412.
2. *Beatović, D., Jelačić, S., Vujošević, A.* (2007): Uticaj prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada timjana, origana i spearmint nane. *Zbornik naučnih radova Institit PKB Agroekonomik 13(1-2)*: 157-164.
3. *Boehme, M., Schevtschenko, J., Pinker, I.* (2005): Effect of biostimulators on growth of vegetables in hydroponical systems. *Acta Horticulturae (ISHS) 697*: 337-344.
4. *Csizinszky, A.A.* (2003): Response of 'Florida 47' tomato to soil and foliar-applied biostimulants and N and K rates. 116. Annual Meeting of the Florida State Horticultural Society. Program and abstract book: 125.
5. *Gajc-Wolska, J., Lyszkowska, M., Zielony, T.* (2010): The influence of grafting and biostimulators on the yield and fruit quality of greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in the field. *Vegetable Crops Research Bulletin 72*: 63-70.
6. *García, A.L., Franco, J.A., Nuria, N., Madrid, V.R.* (2006): Influence of amino acids in the hydroponic medium on the growth of tomato plants. *Journal of Plant Nutrition 29*: 2093-2104.
7. *Hadživuković, S.* (1991): Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima, izd. Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad.
8. *Jelačić, S., Beatović, D., Vujošević, A.* (2006): A comparative study on the 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. 28-31. May 2006. Iasi, Romania. Book of Abstracts 35.
9. *Jelačić, S., Beatović, D., Lakić, N., Vujošević, A.* (2007a): Effect of natural biostimulators and slow-disintegrating fertilizers on the rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Journal of Agricultural Sciences 52(2)*: 85-94.
10. *Jelačić, S., Kišgeci J., Beatović, D., Vujošević, A.* (2007b): Effect of natural biostimulators on the quality of medicinal, aromatic and spice nursery plants. 1st International Scientific Conference on Medicinal, Aromatic and Spice Plants. 5-6. December 2007. Nitra, Slovakia. Book of Scientific Papers and Abstracts 198.
11. *Jelačić, S., Beatović, D., Lakić, N.* (2007c): Uticaj prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet žalfije pri različitim načinima gajenja. *Zbornik naučnih radova Institit PKB Agroekonomik 13(1-2)*: 145-155.

12. Jelačić, S., Beatović, D., Đukanović, L. (2008): Uticaj biostimulatora na razvoj ponika lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja. V Naučno-stručni Simpozijum iz selekcije i semenarstva društva selekcionera i semenara Srbije. Vrnjačka Banja 25-28. maj 2008. godine, Zbornik abstrakta 74.
13. Jelačić, S., Beatović, D., Moravčević, Đ., Zarić, V. (2011): Effect of different doses of slow-disintegrating fertilizer on the fresh seasoning herb quality. Proceedings 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. February 14 - 18, 2011. Opatija, Croatia. sa2011_p0411.pdf: 533-536.
14. Kišgeci, J., Jelačić, S., Beatović, D. (2009): Lekovito, aromatično i začinsko bilje. Poljoprivredni fakultet Beograd.
15. Parađiković, N., Vinković, T., Teklić, T., Guberac V., Milaković, Z. (2008): Primjena biostimulatora u proizvodnji presadnica rajčica. Zbornik radova 43. Hrvatskog i 3. Međunarodnog simpozija agronoma: 435-438.
16. Parađiković, N., Zeljković, S., Đurić, G., Vinković, T., Mustapić-Karlić, J., Kanižai, G., Iljić, D. (2009): Rast i razvoj kadife (*Tagetes erecta* L.) pod utjecajem volumena supstrata i tretmana biostimulatorom. Zbornik radova 44. Hrvatskog i 4. Međunarodnog simpozija agronoma: 786-790.
17. Russo, R., Poincelot, R.P., Berlyn, G.P. (2008): The use of a commercial organic biostimulant for improved production of marigold cultivars. Journal of Home and Consumer Horticulture 1: 83-93.
18. Štrbac, M., Beatović, D. (2007): Potrošnja začina u evropskim zemljama. Agroznanje 8(2): 63-70.
19. Zeljković, S., Parađiković, N., Babić, T., Đurić, G., Oljača, R., Vinković, T., Tkalec, M. (2010): Influence of biostimulant and substrate volume on root growth and development of scarlet sage (*Salvia splendens* L.) transplants. Journal of Agricultural Sciences 55(1): 29-36-
20. Zeljković, S (2013): Primjena biostimulatora u proizvodnji begonije (*Begonia semperflorens* Link. et Otto) i kadifice (*Tagetes patula* L.). Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 1-125.
21. Vernieri, P., Malorgio, F., Tognoni, F. (2002): Use of biostimulants in production of vegetable seedlings. Colture-Protette 31: 75-79.
22. Vinković, T., Parađiković, N., Teklić, T., Štolfa, I., Guberac, V., Vujić, D. (2009): Utjecaj biostimulatora na rast i razvoj rajčice (*Lycopersicon esculentum* Mill.) nakon presađivanja. Zbornik radova 44. Hrvatskog i 4. Međunarodnog simpozija agronoma: 459-463.
23. Vujošević, A., Lakić, N., Lazarević, S., Beatović, D., Jelačić, S. (2007a): Effect of application of natural biostimulators and slow disintegrating fertilizer in commercial production on Begonia (*Begonia semperflorens* L.) seedlings. Journal of Agricultural Sciences 52(1): 33-42.
24. Vujošević, A. Lakić, N., Beatović, D., Jelačić, S. (2007b): Effect of applying different rates of slow - disintegrating fertilizer on the quality of marigold (*Tagetes patula* L.) and scarlet sage seedlings (*Salvia splendens* L.). Journal of Agricultural Sciences 52(2): 105-113.

UDC:635.03+582.949.27

Original scientific paper

INFLUENCE OF BIOSTIMULATORS TO THE QUALITY OF GARDEN BALM NURSERY PLANTS (*Melissa officinalis* L.) IN THE CONTAINER PRODUCTION

*D. Beatović, S. Jelačić, Đ. Moravčević, V. Zarić**

Summary

There are various biostimulators in the contemporary plant production which have effect on plant development. Active biostimulators substances, characterized by high protein content, are of natural origin and they have been produced by enzymatic hydrolysis.

Since quality planting is a precondition to a successful production, intensive production methods, namely various natural (organic) stimulators, have been applied to find new technological solutions, which is the goal of the research.

The experiment was carried out in a greenhouse of the Faculty of Agriculture of Belgrade. Lemon balm nursery plants (*Melissa officinalis* L.) was produced in containers. *Viva*, *Actiwave* and *Radifarm* were the biostimuli added in nursery plants production, in the concentrations of 0,20 and 0,40%. The experiment included seven versions. Biostimulators *Viva* were used to water the planting each 10 days, while *Actiwave* and *Radifarm* was used for the same purpose each 15 days.

Research results indicate considerable, positive effect of the use of natural biostimulators in the production of lemon balm nursery plants. The best quality of nursery plants was achieved when *Actiwave* biostimulators was used in concentrations of 0,2%.

Key words: biostimulators, containers production, lemon balm, nursery plants.

*Damir Beatović, Ph.D., Research Associate, Slavica Jelačić, Ph.D., Associate Professor, Đorđe Moravčević, Ph.D., Assistant Professor, Vlade Zarić, Ph. D., Associate Professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun.

E mail of corresponding author: beatovic@agrif.bg.ac.rs

Research presented in the paper was financed by the Ministry of Education, Science on Technological Development Republic of Serbia, Project III46001