

Primjena biostimulatora u proizvodnji rasada sezonskog cvijeća

Svjatlana Zeljković¹, Nada Parađiković²,
Tomislav Vinković², Monika Tkalec²

¹Poljoprivredni fakultet, Banja Luka

²Poljoprivredni fakultet, Osijek, Hrvatska

Rezime

Uspješna i kvalitetna proizvodnja sezonskog cvijeća zasniva se na proizvodnji kvalitetnog rasada kojeg je, kao takvog, moguće proizvesti samo u zaštićenim prostorima u kojima se postižu optimalni uslovi za rast i razvoj mladih biljaka. Kvalitetan rasad karakteriše dobro razvijen korijenov sistem bogat korjenovim dlačicama. U ovom istraživanju primjenjen je, u fazi proizvodnje rasada, biostimulator Radifarm® (Valagro, s.p.a. Italija) koji sadrži prema specifikaciji proizvođača: organsku materiju, polisaharide, peptide i slobodne aminokiseline (arginin, asparagin i triptofan), vitaminski kompleks i helatni cink. Stimuliše brz razvoj bočnih i glavnih korjenova biljke kao i tankih adventivnih korjenova; pomaže biljkama da prevaziđu stres od presađivanja i nepovoljnih uslova sredine; ubrzava otpočinjanje fotosintetske aktivnosti biljke i pospešuje brže usvajanje vode i hranjivih elemenata. U ogledu su korištene jednogodišnje i dvogodišnje cvjetne vrste: stalnocvjetajuća begonija (*Begonia semperflorens* L.), kadifica (*Tagetes patula* L.), salvija (*Salvia splendens* L.) i jagorčevina (*Primula acaulis* L.). Rasad cvjetnih vrsta pikiran je u PVC posude promjera 10,5 cm i tretiran je sa 0,25% rastvorom biostimulatora ili netretiran (kontrola). Tokom ogleda izvršeno je mjerenje svježih i suhe mase nadzemnog dijela i korijena cvjetnih vrsta, čime je utvrđena statistički značajna razlika kod tretiranih biljaka u odnosu na kontrolne. Istraživanje ukazuje da primjena biostimulatora u proizvodnji rasada jednogodišnjih i dvogodišnjih cvjetnih vrsta poboljšava rast i razvoj korijena, što je preduslov brže adaptacije biljaka na stres usljed presađivanja.

Ključne riječi: biostimulator, rasad cvjetnih vrsta, adaptacija, stres

Uvod

Uspješna i kvalitetna proizvodnja sezonskog cvijeća zasniva se na proizvodnji kvalitetnog rasada kojeg je, kao takvog, moguće proizvesti samo u zaštićenim prostorima

u kojima se postižu optimalni uslovi za rast i razvoj mladih biljaka. Kvalitetan rasad karakteriše dobro razvijen korjenov sistem bogat korjenovim dlačicama. Usljed presađivanja biljaka na otvoreno, dolazi do trenutnog abiotskog stresa i privremenog zastoja rasta biljke (Mena-Petite i sar., 2006; Kijne, 2006). Taj stres se može prevazići primjenom novih tehnologija, kao što je primjena biostimulatora, čime se pojačano razvijaju pojedini organi i stimuliše se stvaranje novih izdanaka korijena i korjenovih dlačica te se tako utiče na brži oporavak biljaka od stresa izazvanog presađivanjem.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi uticaj primjene biostimulatora na rast i razvoj korijena rasada sezonskog jednogodišnjeg i dvogodišnjeg cvijeća do faze presađivanja na otvoreno polje.

Materijal i metod rada

Istraživanje je provedeno tokom 2008. i 2009. godine u plastenicima "Lotus" vlasnika proizvođača cvijeća Predraga Četojevića, i u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Banja Luci, BiH/RS. Kao materijal korištena su sjemena kadifice (*Tagetes patula* L.), stalnocvjetajuće begonije (*Begonia semperflorens* L.), salvije (*Salvia splendens* L.) i primule (*Primula acaulis* L.). Sjemena su posijana u polistirenske kontejnere u Klasmann-Deilmann supstrat. Supstrat je mješavina slabo razgrađenog bijelog i crnog treseta sa pH 5,5-6,5. Nakon razvoja prvog para pravih listova biljke su presađene u PVC posude ϕ 10,5 cm (B). U ovoj fazi primijenjen je biostimulator Radifarm® (A) proizvođača Valagro s.p.a., Italija koji sadrži polisaharide, glikozide i proteine, a obogaćen je aminokiselinama (arginin i asparagin), vitaminima i mikroelementima (Fe i Zn). Služi za povećanje mase i lateralnog razvoja korijena tokom prve faze rasta biljke, a zatim stimuliše stvaranje i produžavanje novog korijenja i korjenovih dlačica. Na taj način pomaže bržem ukorjenjivanju sadnice te oporavku od stresa kod presađivanja. Biostimulator je primijenjen zalijevanjem u zonu korijena u koncentraciji 0,25%.

Ogled je postavljen po split plot metodi, 4 ponavljanja sa po 10 biljaka u ponavljanju: biljke tretirane sa biostimulatorom presađene u posude ϕ 10,5 cm (A2B) i pripadajućom kontrolom (A1B). Kako bi se ispitao rast i razvoj korijena i uticaj biostimulatora, biljke su u fazi iznošenja na otvoreno izvađene iz posuda, korijen je očišćen od supstrata i izvršeno je mjerenje svježe mase nadzemnog dijela i korijena svake biljke posebno. Izvagani nadzemni dijelovi i korijeni upakovani su u odvojene paprinate kesice, uredno označeni, i stavljeni u sušnicu na sušenje. Sušenje biljnog materijal trajalo je do konstantne mase na temperaturi od 70°C, nakon čega je izvršeno vaganje suhog nadzemnog dijela i korijena.

Masa svježe i suhe materije izmjerena je s tačnošću na dvije decimale i izražena u gramima (g). Dobiveni podatci statistički su obrađeni jednosmjernom analizom varijanse uz primjenu statističkih testova, pomoću kompjuterskih statističkih programa.

Rezultati istraživanja i diskusija

Statističkom obradom podataka za svježu i suhu masu korijena i nadzemnog dijela, ispitivanog sezonskog - jednogodišnjeg i dvogodišnjeg cvijeća, dobiveni su sljedeći rezultati:

Masa svježeg nadzemnog dijela, bila je pod vrlo značajnim uticajem tretmana sa biostimulatorom ($p \leq 0,01$) kod sve četiri ispitivane cvjetne vrste, dok je masa suhog nadzemnog dijela bila pod značajnim uticajem tretmana sa biostimulatorom ($p \leq 0,05$) samo kod kadifice (*Tagetes patula* L.), a kod ostale tri cvjetne vrste pod vrlo značajnim uticajem tretmana sa biostimulatorom ($p \leq 0,01$). Prosječne vrijednosti mase svježeg nadzemnog dijela tretiranih biljaka sa biostimulatorom (A2), svih ispitivanih cvjetnih vrsta, imale su veće vrijednosti u odnosu na prosječne mase svježeg nadzemnog dijela kontrolnih biljaka (A1). Prosječne vrijednosti mase suhog nadzemnog dijela tretiranih biljaka sa biostimulatorom (A2), takođe su imale veće vrijednosti u odnosu na prosječne vrijednosti mase svježeg nadzemnog dijela kontrolnih biljaka (A1), iako je kod kadifice statističkom obradom podataka dobijena značajnost na nivou $p \leq 0,05$ (tabela 1). Veću vrijednosti prosječne mase kako svježeg tako i suhog nadzemnog dijela imale su biljke tretirane biostimulatorom u odnosu na iste kontrolne biljke.

Tab. 1. Svježa i suha masa nadzemnog dijela sezonskog cvijeća pod uticajem tretmana sa biostimulatorom
Fresh and dry mass of seasonal flowers above-ground part under the influence of biostimulant treatment

Varijanta tretiranja (A) <i>Treatment variant (A)</i>	Promjer posude 10,5 cm (B) <i>Pot diameter 10,5 cm (B)</i>							
	Masa svježeg nadzemnog dijela (g) <i>Fresh above-ground mass (g)</i>				Masa suhog nadzemnog dijela (g) <i>Dry above-ground mass (g)</i>			
	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>
Kontrola(A1) <i>Control (A1)</i>	44,64	8,56	22,42	31,66	1,49	1,04	3,84	3,41
Tretman(A2) <i>Treatment(A2)</i>	47,46	10,49	27,76	39,32	1,61	1,24	4,43	4,30
Prosjek <i>Average</i>	46,05	9,52	25,09	35,49	1,55	1,14	4,13	3,85
LSD	Masa svježeg nadzemnog dijela (g) <i>Fresh above-ground mass (g)</i>				Masa suhog nadzemnog dijela (g) <i>Dry above-ground mass (g)</i>			
	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>
0,05	1,0311	1,0678	0,8126	3,6443	0,0514	0,1477	0,1658	0,5560
0,01	1,5621	1,6176	1,2310	5,5207	0,0779	<i>ns</i>	0,2512	0,8423

ns=nije signifikantno

Masa svježeg korijena bila je pod vrlo značajnim uticajem tretmana sa biostimulatorom ($p \leq 0,01$) kod dvije ispitivane cvjetne vrste *Begonia semperflorens* L. i *Salvia splendens* L. dok je kod ostale dvije ispitivane cvjetne vrste *Tagetes patula* L. i *Primula acaulis* L. masa svježeg korijena bila pod značajnim uticajem tretmana sa

biostimulatorom ($p \leq 0,05$). Masa suhog korijena bila pod vrlo značajnim uticajem tretmana sa biostimulatorom ($p \leq 0,01$) kod tri ispitivane cvjetne vrste i to *Begonia semperflorens* L., *Tagetes patula* L. i *Salvia splendens* L., dok statistička značajnost nije pokazana kod primule - *Primula acaulis* L. (tabela 2.). Iako su prosječne vrijednosti mase svježeg i suhog korijena kod svih ispitivanih cvjetnih vrsta tretiranih sa biostimulatorom (A2), bile veće u odnosu na prosječne vrijednosti istih kontrolnih biljaka (A1), statističkom obradom podataka nije dobijena statistička značajnost za masu suhog korijena kod primule - *Primula acaulis* L.

Tab. 2. Svježa i suha masa korijena sezonskog cvijeća pod uticajem tretmana sa biostimulatorom
Fresh and dry root mass of seasonal flowers under the influence of biostimulant treatment

Varijanta tretiranja (A) <i>Treatment variant (A)</i>	Promjer posude 10,5 cm (B) <i>Pot diameter 10,5 cm (B)</i>							
	Masa svježeg korijena (g) <i>Fresh root mass (g)</i>				Masa suhog korijena (g) <i>Dry root mass (g)</i>			
	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>
Kontrola(A1) <i>Control (A1)</i>	2,88	3,48	8,52	7,07	0,32	0,31	0,92	1,05
Tretman (A2) <i>Treatment(A2)</i>	3,51	4,42	12,95	7,54	0,35	0,38	1,21	1,10
Prosjek <i>Average</i>	3,19	3,95	10,73	7,30	0,33	0,35	1,06	1,08
LSD	Masa svježeg korijena (g) <i>Fresh root mass (g)</i>				Masa suhog korijena (g) <i>Dry root mass (g)</i>			
	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>	<i>Begonia semperflorens</i>	<i>Tagetes patula</i>	<i>Salvia splendens</i>	<i>Primula acaulis</i>
0,05	0,1526	0,7069	0,3609	0,4445	0,0154	0,0227	0,1216	ns
0,01	0,2312	ns	0,5467	ns	0,0233	0,0344	0,1842	ns

ns=nije signifikantno

Apsorpcionu moć korijena u velikoj mjeri povećavaju korjenske dlačice. Biljke tretirane sa biostimulatorima pojačano razvijaju pojedine organe kao što su korijen, listovi, stabljika i dr., što je preduslov bolje adaptacije na stres nakon presađivanja i povećanog usvajanja mineralnih materija. Biostimulatori sadrže aminokiseline i huminske kiseline, koje pozitivno utiču na klijavost, rast korijena i nadzemnu masu mladog rasada (Thi Lua i Böhme, 2001). Pozitivan uticaj biostimulatora u proizvodnji rasada kadifice već su potvrdili Parađiković i sar. (2009), u proizvodnji rasada begonije Zeljković i sar. (2009) i u proizvodnji rasada salvije Zeljković i sar. (2010). Uticaj različitih doza spororazlagajućeg đubriva i prirodnih biostimulatora na kvalitet rasada cvijeća, ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja u svom radu potvrdili su Jelačić i sar.

(2007) i Vujošević i sar. (2007). Primjena biostimulatora može pozitivno uticati na povećanje klijavosti i vigora starijeg sjemena, kako je dokazano kod kukuruza i soje (Vinković i sar., 2007), celera, peršuna, salate i praziluka (Yildirim i sar., 2007). Već na samom početku rasta i razvoja biljke u fazi klijanja, primjena biostimulatora povećava masu svježeg i suhe mase klijanaca kod nekih cvjetnih vrsta (Paradić i sar. 2008). Primjena biostimulatora smanjuje stres u slučaju nepovoljnih temperatura i povećava prinos, a smanjuju se štetne posljedice u slučaju suše, smrzavanja, mehaničkih i hemijskih oštećenja kao i u slučaju virusne infekcije biljke (Maini, 2006), što je dokazano i u ovom istraživanju povećanjem mase korijena i nadzemnog dijela ispitivanih cvjetnih vrsta.

Zaključak

Primjena biostimulatora u ovom istraživanju dala je dobre rezultate povećanjem mase korijena i nadzemnog dijela rasada sve četiri ispitivane cvjetne vrste: *Begonia semperflorens* L., *Tagets patula* L., *Salvia splendens* L. i *Primula acaulis* L.

Masa svježeg i suvog nadzemnog dijela begonije bila je veća pod uticajem tretmana sa biostimulatorom i to za 7% kod svježeg i 8% kod suve mase nadzemnog dijela u odnosu na kontrolne biljke. Takođe, masa svježeg i suvog korijena bila je veća kod tretmana u odnosu na kontrolu i to 22% kod svježeg i 10% kod suve mase korijena.

Masa svježeg i suvog nadzemnog dijela kadifice bila je veća pod uticajem tretmana sa biostimulatorom i to za 23% kod svježeg i 19% kod suve mase nadzemnog dijela u odnosu na kontrolne biljke. Takođe, masa svježeg i suvog korijena bila je veća kod tretmana u odnosu na kontrolu i to 27% kod svježeg i 23% kod suve mase korijena.

Masa svježeg i suvog nadzemnog dijela salvije bila je veća pod uticajem tretmana sa biostimulatorom i to za 24% kod svježeg i 15% kod suve mase nadzemnog dijela u odnosu na kontrolne biljke. Takođe, masa svježeg i suvog korijena bila je veća kod tretmana u odnosu na kontrolu i to 52% kod svježeg i 32% kod suve mase korijena.

Masa svježeg i suvog nadzemnog dijela primule bila je veća pod uticajem tretmana sa biostimulatorom i to za 24% kod svježeg i 26% kod suve mase nadzemnog dijela u odnosu na kontrolne biljke. Takođe, masa svježeg i suvog korijena bila je veća kod tretmana u odnosu na kontrolu i to 7% kod svježeg i 5% kod suve mase korijena.

Na osnovu rezultata može se zaključiti da primjena biostimulatora u proizvodnji rasada jednogodišnjih i dvogodišnjih cvjetnih vrsta opravdana, jer poboljšava rast i razvoj i nadzemnog dijela i korijena, što je preduslov brže adaptacije biljaka na stres izazvanog presađivanjem biljaka na stalno mjesto.

Literatura

1. Jelačić, S., Beatović, D., Lakić, N. (2007): Uticaj prirodnih biostimulatora i spororazlagajućih đubriva na kvalitet rasada žalfije pri različitim načinima gajenja. Zbornik naučnih radova XXI savjetovanja agronoma, veterinara i tehnologa 13 (1-2): 145-156.

2. *Kijne, J.W.* (2006): Abiotic stress and water scarcity: Identifying and resolving conflicts from plant level to global level. *Field Crops Research* 97(1): 3-18.
3. *Maini, P.* (2006): The experience of the first biostimulant, based on aminoacids and peptides: a short retrospective review on the laboratory researches and the practical results. Ed. Centro Scientifico Italiano dei Fertilizzanti, *Fertilitas Agrorum*. Vol. 1(1): 29-43.
4. *Mena-Petite, A., Lacuesta, M., Munoz-Rueda, A.* (2006): Ammonium assimilation in *Pinus radiata* seedlings: effects of storage treatments, transplanting stress and water regimes after planting under simulated field conditions. *Environmental and Experimental Botany*. 55(1-2): 1-14.
5. *Parađiković, N., Vinković, T., Radman, D.* (2008): Utjecaj biostimulatora na klijavost sjemena cvjetnih vrsta. *Sjemenarstvo*. Vol. 25(1): 25-33.
6. *Prađiković, N., Zeljković, S., Đurić, G., Vinković, T., Mustapić-Karlič, J., Kanižai, G., Iljkić, D.* (2009): Rast i razvoj kadife (*Tagetes erecta* L.) pod utjecajem volumena supstrata i tretmana biostimulatorom. *Zbornik radova 44. hrvatskog i 4. međunarodnog simozija agronoma*: 786-790.
7. *Thi Lua, H., Böhme, M.* (2001): Influence of humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems. *International Symposium on Growing Media and Hydroponics*. ISHS Acta Horticulturae. Vol. 548: 451-458.
8. *Vinković, T., Parađiković, N., Plavšić, H., Guberac, V., Levai, L.* (2007): Maize and soybean seed vigour under influence of seed age, seed treatment and temperature in cold stress test. *Cereal Research Communications* 35(2): 1213-1216.
9. *Vujošević, A., Lakić, N., Lazarević S., Beatović D., Jelačić S.* (2007): Effect of application of natural biostimulators and slow disintergrating fertilizer in commercial production on Begonia (*Begonia semperflorens* L.) seedlings. *Journal of Agricultural Sciences* 52(1): 33-42.
10. *Yildirim, E., Dursun, A., Guvenc, I., Kumlay, A.M.* (2007). The effects of different salt, biostimulant and temperature levels on seed germination of some vegetable species. II Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes. *ISHS Acta Horticulturae* 579: 249-253.
11. *Zeljković, S., Parađiković, N., Oljača, R.* (2009). Uticaj biostimulatora na rast i razvoj korijena rasada stalnocvjetajuće begonije (*Begonia semperflorens* L.). *Agroznanje* 10(1): 117-125.
12. *Zeljković, S., Parađiković, N., Babić, T., Đurić, G., Oljača, R., Vinković, T., Tkalec, M.* (2010): Influence of biostimulant and substrate volume on rooth growth and development of scarlet sage (*Salvia splendens* L.) transplants. *Journal of Agricultural Sciences* 55(1): 29-36.

Biostimulant Application in the Production of Seedlings of Seasonal Flowers

Svjetlana Zeljković¹, Nada Parađiković², Tomislav Vinković²,
Monika Tkalec²

¹*Faculty of Agriculture Banja Luka, BiH/RS*

²*Faculty of Agriculture Osijek, Croatia*

Summary

Successful production and quality of seasonal flowers based on the production of quality seedlings which, as such, can be produced only in protected areas that achieve the optimal conditions for growth and development of young plants. A quality nursery features a well-developed root system. In this investigation was applied, in the seedling stage of production, biostimulant Radifarm ® (Valagro, spa Italy) containing the manufacturer's specifications: organic matter, polysaccharides, peptides and free amino acids (arginine, asparagine and tryptophan), a vitamin complex and zinc chelate. Stimulate rapid development of lateral and main roots of plants, helps plants to overcome the stress of transplanting and adverse environmental conditions, accelerates the start of plant photosynthetic activity and promotes faster adoption of water and nutrient elements. The this experiment were used seasonal flower: begonia (*Begonia semperflorens* L.), marigold (*Tagetes patula* L.), sage (*Salvia splendens* L.) and primrose (*Primula acaulis* L.). Nursery flower species was transplanted in pots diameter 10.5 cm and treated with 0.25% solution biostimulant or untreated (control). During the experiment was performed measuring the fresh and dry mass of stem or root flower species, which is a statistically significant difference in treated plants compared to control. Research shows how biostimulant application, in the production of seedlings seasonal flowers species, improves growth and development of root and above ground mass, which is important for faster plant adaptation on stress.

Key words: bistimulant, seedlings annual and biannual flowers, adaptation, stress

Svjetlana Zeljković

E-mail Address:

svjetlana.zeljkovic@agrofabl.org