

UDK: 631.533.2;816.3:634.7.75

Originalan naučni rad – Original scientific paper

Voćarstvo
ČASOPIS NAUČNOG VOĆARSKOG DRUŠTVA
SRBIJE I CRNE GORE

Uticaj primene vodnorastvorljivih mineralnih đubriva na produkciju stolona i živića jagode (*Fragaria ananassa* Duch.) na pesku

Slavica Čolić, Gordan Zec, Snežana Milosavljević,
Dejan Marinković

*Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela, SCG
E-mail: slaviacol@yahoo.com*

Sadržaj: U radu su prikazani rezultati primene vodnorastvorljivih mineralnih đubriva („Ferticare II“ i „Universol“) različitih formulacija NPK (24:8:16 i 18:11:18) na produkciju stolona i živića jagode (Elsanta, Eris, Madeleine, Marmolada i Patty). Ispitivanja su obavljena pri izolaciji vektora virusa, gajenjem biljaka u pesku. Prihrana biljaka đubrivima uticala je na veću produkciju stolona i živića u poređenju sa biljkama koje su zalivane vodom, dok je broj i kvalitet dobijenih živića proizvod uticaja sorte i primenjenog đubriva.

Ključne reči: Jagoda, stoloni, živići, vodnorastvorljiva đubriva.

Uvod

Proizvodnja jagode u Srbiji i Crnoj Gori ima stagnirajući trend i ekstenzivan karakter, a jedan od razloga je podizanje jagodnjaka sa živićima koji potiču iz rodniha zasada. Time se omogućava širenje viroza i mikoza, kao i razvoj sejanaca koji su izgubili pozitivne osobine sorte.

Osnova savremene proizvodnje je kvalitetan, sortno čist i zdravstveno ispravan sadni materijal. Visok intenzitet proizvodnje jagode ostvaruje se takođe stalnim uvođenjem produktivnijih sorti, pokrivanjem zemljišta polietilenskom folijom, navodnjavanjem i gustom sadnjom (Mratinić et al., 1999). Za podizanje zasada treba koristiti isključivo „frigo“ sadni materijal, testiran na viruse, čija se proizvodnja u matičnjacima strogo kontroliše.

Dalje razmnožavanje jagode iz ovih živića je jedan od najpraktičnijih i najčešće korišćenih načina za dobijanje novog sadnog materijala. Stoloni i živići se formiraju u periodu od kraja maja do kraja oktobra (Mišić i Nikolić, 2003), a najveći broj

stolona i živića se formira tokom septembra i oktobra (cit. po Šoškić, 1998). Količina i kvalitet živića zavise od biološko genetskih osobina sorte, razvijenosti, starosti i zdravstvenog stanja bokora, plodnosti i vlažnosti zemljišta, mineralne ishrane i primenjene agrotehnike (Stančević, 1967).

Cilj rada bio je ispitivanje produkcije živića i stolona novih sorti jagode (Elsanta, Eris, Madeleine, Marmolada i Patty) u izolovanom prostoru uz primenu vodnorastvorljivih đubriva („Ferticare II“ i „Universol“).

Materijal i metode

Inicijalni „frigo“ sadni materijal pet sorti jagode (Elsanta, Eris, Madeleine, Marmolada, Patty) uvezen iz Italije posaden je u leto 2002. godine u PVC kontejnere (2 l) sa supstratom (smeša tutinskog treseta, glistenjaka i zemlje u odnosu 1:1:1), koji je dalje umnožavan tokom 2003. i 2004. godine u prostoru izolovanom od vektora virusa jagode. Formirana su tri bazena sa peskom dubine 15 cm, koji su duplom folijom (debljine 125 μ) izolovani od okolnog zemljišta. U bazene je postavljeno po 15 biljaka svake sorte, na rastojanju 30 x 30 cm. Po pojavi prvih stolona (kraj maja), na svakih 15 dana obavljena je prihrana biljaka rastvorom đubriva u koncentraciji 2g/l, sve do kraja oktobra. Kontrolne biljke su zalivane čistom vodom, a za prihranu su korišćena vodnorastvorljiva đubriva sa različitim odnosom NPK, sa ciljem praćenja njegovog uticaja na vegetativni potencijal jagode. Za zalivanje biljaka u bazenu A korišćeno je vodnorastvorljivo đubrivo „Ferticare II“ (proizvođač Kemira), formulacije NPK 24:8:16 (+ 3,9 MgO + 1,2 S + Fe, B). Biljke u bazenu B su prihranjivane vodnorastvorljivim đubrivom „Universol“ (proizvođač Scotts), formulacije NPK 18:11:18 (+ 2MgO + B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn). Cvetni pupoljci su redovno uklanjani. Na kraju vegetacije (2003. i 2004. godine) određen je broj formiranih stolona i živića, izmerena je debljina korenovog vrata, zatim, dužina korena i žiličasta masa korena svežih biljaka.

Pre početka primene đubriva određen je hemijski sastav peska. Za određivanje sadržaja lako pristupačnog fosfora i kalijuma korišćena je AL-metoda po Egner-Rhiem-u. Za određivanje lako pristupačnog azota korišćena je direktna destilaciona metoda po Kjeldahl-u, uz dodatak 2N KCl, za ukupan humus metoda po Nikitinu, dok je sadržaj CaCO₃ određen volumetrijski. Statistička obrada podataka urađena je po modelu potpuno slučajnog blok sistema (Hadživuković, 1991), a ocena značajnosti primenom LSD testa. Računska obrada podataka urađena je pomoću statističkog programa ANOVA MSTAT.

Rezultati i diskusija

Hemijskom analizom peska utvrđen je nizak sadržaj humusa, lako pristupačnog azota, fosfora i kalijuma (Tab. 1), pa su biljke tokom oglednog perioda prihranjivane vodnorastvorljivim đubrivima.

Tab. 1. Hemijski sastav peska pre đubrenja
Chemical characteristics of sand before application of fertilisers

Uzorak <i>Sample</i>	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	Lako pristupačni N (NH ₄ +NO ₃) (mg/kg) <i>Easily accessible N</i>	P ₂ O ₅ (mg/100 g)	K ₂ O (mg/100 g)	pH (H ₂ O)
Pesak/ <i>Sand</i>	6,52	0,11	3,56	5,15	10,36	8,66

Kod biljaka koje su prihranjivane nije utvrđena signifikantna razlika u produkciji stolona i živića u zavisnosti od primenjenog đubriva i godine ispitivanja. Prihranjivane biljke dale su signifikantno više stolona i živića u odnosu na kontrolne biljke koje su zalivane čistom vodom, što potvrđuje navod Mišića i Nikolića (2003) da đubrenje azotnim đubrivima podstiče razvoj živića.

Tab. 2. Broj stolona i živića jagode (2003 - 2004.)
Number of runners and runner plants (2003 - 2004)

Sorta/ <i>Cultivar</i>		Produkovani stoloni <i>Runner production</i>			Produkovani živići <i>Runner plants production</i>		
		Bazen A <i>Pool A</i>	Bazen B <i>Pool B</i>	Kontrola <i>Control</i>	Bazen A <i>Pool A</i>	Bazen B <i>Pool B</i>	Kontrola <i>Control</i>
Elsanta	2003	6,73	7,60	2,93	9,27	13,80	5,40
	2004	8,47	8,40	5,87	11,00	10,80	7,00
	Prosek/ <i>Average</i>	7,60	8,00	4,40	10,14	12,30	12,40
Eris	2003	8,60	9,27	1,73	28,93	35,33	4,07
	2004	18,60	15,73	4,87	33,20	25,60	13,13
	Prosek/ <i>Average</i>	13,60	12,50	3,30	31,06	30,46	8,60
Madeleine	2003	12,07	12,40	2,07	32,00	23,33	3,13
	2004	23,53	21,20	6,47	33,20	26,67	5,67
	Prosek/ <i>Average</i>	17,80	16,80	4,27	32,60	25,00	4,40
Marmolada	2003	6,27	5,33	0,27	16,73	15,00	0,13
	2004	10,13	9,00	1,20	19,73	13,93	2,13
	Prosek/ <i>Average</i>	8,20	7,16	0,73	18,23	14,46	1,13
Patty	2003	9,87	9,80	1,47	23,20	33,40	3,00
	2004	11,20	14,00	2,33	36,60	20,40	2,53
	Prosek/ <i>Average</i>	10,53	11,90	1,90	29,9	26,90	2,76
Prosek ogleda/ <i>Trial average</i>		11,55	11,27	2,92	24,39	21,83	4,62

	F ¹⁾	F _{AB} = 5,66** F _{AC} = 4,53** F _{BC} = 5,34**	F _{AC} = 9,66** F _{BC} = 10,93** F _{ABC} = 3,44**
LSD _{AxB}	0,05 0,01	2,26 3,00	
LSD _{AxC}	0,05 0,01	2,78 3,69	4,78 6,35
LSD _{BxC}	0,05 0,01	1,76 2,34	3,02 7,04
LSD _{AxBxC}	0,05 0,01		6,76 8,99

¹⁾ Analiza varijanse faktora A (sorta), B (godina) i C (đubrivo) F-testom, $P < 0,01$ (**)
i $P < 0,05$ (*)

U oba tretmana sa prihranom signifikantno veću produkciju stolona („Ferticare II“ - 17,8 i „Universol“ - 16,8) po godinama ispitivanja u odnosu na ostale sorte je imala sorta Madeleine (Tab. 2).

Sorta Madeleine dala je signifikantno veći broj živića (32,6) pri korišćenju „Ferticare II“ (Tab. 2). Genotip i primena „Ferticare II“ uticali su pozitivno na broj stolona i živića kod sorte Madeleine. Dobijeni rezultat potvrđuje navode Mišića i Nikolića (2003) da količina živića zavisi od bioloških osobina sorte i plodnosti supstrata. Kod ostalih sorti nije utvrđena signifikantna razlika u produkciji živića u odnosu na primenjeno đubrivo (Tab. 2).

Prema navodima Bowling-ove (2003) na lakim peskovitim zemljištima koren jagode ide do dubine od 30 cm, a najveći deo mase do 15 cm. U povoljnim uslovima, u propustljivom, rastresitom zemljištu žiličasta masa korena može dostići dubinu od 30 - 50 cm (Šoškić, 1998). Türemis et al. (1995) su utvrdili da se najveći broj živića sa bočnim korenovima razvija na peskovitom zemljištu. Dužina korena živića dobijenih u ogledu je manja od navedenih, što je posledica ograničene dubine bazena (15 cm) u kojem su se ožiljavali.

Živići kontrolnih biljaka su imali signifikantno duži koren u odnosu na živiće prihranjivanih biljaka, što se može objasniti izduživanjem korena zbog nedostatka hranljivih elemenata (Tab. 3). Primena „Universol“-a po godinama ispitivanja uticala je na signifikantno veću dužinu korena prihranjivanih biljaka. Primena „Universol“ đubriva u odnosu na „Ferticare II“ je uticala na formiranje signifikantno dužeg korena živića sorti Elsanta, Marmolada i Madeleine (Tab. 3).

Nisu konstatovane statistički značajne razlike u dužini žiličaste mase korena prilikom prihrane biljaka različitim đubrivima po godinama ispitivanja.

Prihrana „Universol“-om je uticala na signifikantno veću dužinu žiličaste mase korena samo kod sorte Elsanta (Tab. 3).

Broj žila debljih od 1mm signifikantno je veći pri prihrani sa „Universol“-om kod sorti Elsanta, Madeleine i Marmolada, a sa primenom „Ferticare II“ kod sorte Patty (Tab. 4).

Tab. 3. Karakteristike produkovanih živića jagode (2003 - 2004.)
Characteristics of produced strawberry runner plants (2003 - 2004)

Sorta/Cultivar		Dužina korena (cm) <i>Root length</i>			Dužina žiličaste mase korena (cm) <i>Length of thin root mass</i>		
		Bazen A <i>Pool A</i>	Bazen B <i>Pool B</i>	Kontrola <i>Control</i>	Bazen A <i>Pool A</i>	Bazen B <i>Pool B</i>	Kontrola <i>Control</i>
Elsanta	2003	14,73	18,50	19,16	8,30	9,30	10,0
	2004	12,70	14,40	16,80	6,83	7,96	9,60
	Prosek/Average	13,71	16,45	17,98	7,43	8,63	9,80
Eris	2003	16,73	15,10	18,40	9,76	8,13	10,86
	2004	12,63	14,10	18,00	7,63	7,70	9,13
	Prosek/Average	14,68	14,60	1,20	8,69	7,91	9,99
Madeleine	2003	13,30	13,23	13,73	7,46	7,53	7,10
	2004	10,30	12,90	13,16	6,86	7,90	6,60
	Prosek/Average	11,80	13,06	13,44	7,16	7,71	6,85
Marmolada	2003	13,00	15,40	13,93	7,66	8,10	9,43
	2004	11,50	14,03	14,73	6,56	8,00	9,23
	Prosek/Average	12,25	14,71	14,33	7,11	8,05	9,33
Patty	2003	16,16	17,40	17,36	8,30	9,10	11,66
	2004	14,23	12,20	17,26	7,86	5,93	9,56
	Prosek/Average	15,19	14,80	17,31	8,08	7,51	9,56
Prosek ogleda/Trial average		13,53	14,73	16,25	7,72	7,97	9,32
F ¹⁾		F _{AC} = 2,91** F _{BC} = 4,63**			F _{AC} = 6,96** F _{ABC} = 2,29*		
LSD _{AxB}	0,05 0,01						
LSD _{AxC}	0,05 0,01	1,62 2,15		0,90 1,19			
LSD _{BxC}	0,05 0,01	1,02 1,36					
LSD _{AxBxC}	0,05 0,01				1,28 2,89		

¹⁾ Analiza varijanse faktora A (sorta), B (godina) i C (đubrivo) F-testom, P<0,01(**) i P<0,05(*)

Tab. 4. Karakteristike produkovanih živića jagode (2003 - 2004.)
Characteristics of produced strawberry runner plants (2003 - 2004)

Sorta/Cultivar		Broj žila debljih od 1 mm <i>Number of roots with diameter larger than 1 mm</i>			Debljina korenovog vrata (mm) <i>Thickness of the root neck</i>		
		Bazen A <i>Pool A</i>	Bazen B <i>Pool B</i>	Kontrola <i>Control</i>	Bazen A <i>Pool A</i>	Bazen B <i>Pool B</i>	Kontrola <i>Control</i>
Elsanta	2003	10,56	13,36	12,56	8,10	12,03	11,23
	2004	11,03	14,76	11,56	10,67	11,73	10,00
	Prosek/Average	10,79	14,06	12,06	9,38	11,88	10,61
Eris	2003	12,50	11,43	8,30	10,60	9,20	8,30
	2004	8,70	10,26	6,50	9,63	8,90	8,8
	Prosek/Average	10,60	10,84	7,40	10,11	9,05	8,55
Madeleine	2003	9,00	11,40	8,70	10,83	11,57	10,27
	2004	8,40	12,73	6,80	9,67	9,47	10,83
	Prosek/Average	8,70	12,06	7,75	10,25	10,52	10,55
Marmolada	2003	6,86	10,50	11,53	10,20	11,80	10,93
	2004	8,40	8,96	9,50	8,90	8,17	8,23
	Prosek/Average	7,63	9,73	10,51	9,55	9,98	9,58
Patty	2003	10,00	10,36	10,73	10,7	6,77	9,83
	2004	13,73	10,36	12,56	9,36	11,23	8,67
	Prosek/Average	11,86	10,36	11,64	10,03	9,00	9,25
Prosek ogleda/Trial average		9,92	11,41	9,87	9,87	10,09	9,71
F ¹⁾		F _{AB} = 5,61** F _{AC} = 8,91** F _{ABC} = 2,29**			F _{AB} = 13,67** F _{AC} = 5,98** F _{ABC} = 12,54**		
LSD _{AxB}	0,05	1,26			0,70		
	0,01	1,67			0,93		
LSD _{AxC}	0,05	1,54			0,86		
	0,01	2,04			1,14		
LSD _{BxC}	0,05						
	0,01						
LSD _{AxBxC}	0,05	2,18			1,22		
	0,01	2,89			2,62		

¹⁾ Analiza varijanse faktora A (sorta), B (godina) i C (đubrivo) F-testom, P<0,01(**) i P<0,05(*)

Debljina korenovog vrata je signifikantno veća kod živića sorte Elsanta koji su prihranjivani „Universol“-om. Živići sorti Patty i Eris imaju signifikantno veću debljinu korenovog vrata uz primenu „Ferticare II“(Tab. 4).

Debljina korenovog vrata i dužina žila su osnovni parametri za kategorizaciju kvaliteta živića (Mišić i Nikolić, 2003).

Biljke prihranjivane Univrsol-om formirale su veći prosečan broj živića, sa manjim brojem žila od 1 mm i manjom debljinom korenovog vrata, što je u skladu sa navodima Türemis et al. (1997) da je kvalitet živića je u negativnoj korelaciji sa brojem živića.

Zaključak

Primena vodnorastvorljivih đubriva „Ferticare II“ i Universol-a uticala je na produkciju većeg broja stolona i živića prihranjivanih biljaka, u odnosu na biljke zalivane vodom.

Sorta Madeleine je dala najveći broj živića što je rezultat ispoljavanja genotipa i prihrane sa đubrivom „Ferticare II“.

Živići sorte Elsanta imali su najveću dužinu korena i žiličaste mase korena što je rezultat ispoljavanja genotipa i prihrane sa đubrivom „Universol“.

Prihrana živića sorte Elsanta „Universol“-om uticala je na formiranje većeg broj žila debljih od 1mm i veće debljine korenovog vrata u odnosu na živiće prihranjivane sa „Ferticare II“. Živići sorte Patty mogu imati veći broj žila debljih od 1 mm i veću debljinu korenovog vrata ako se prihranjuju sa „Universol“-om.

Broj dobijenih stolona i živića kod sorti jagode Elsanta, Eris, Marmolada i Patty zavisi od genotipa uz obaveznu primenu vodnorastvorljivih đubriva („Universol“ ili „Ferticare II“), dok kod sorte Madeleine zavisi od zajedničkog uticaja genotipa i primene „Ferticare II“.

Kvalitet dobijenih živića u pesku u uslovima izolovanog prostora, zavisi od genotipa, ishrane i broja živića. Da bi se u pomenutim uslovima dobio što veći broj živića I klase neophodno je kontrolisati broj ostavljenih stolona, prihranjivati živiće sa vodnorastvorljivim đubrivima („Universol“ ili „Ferticare II“) i povećati dubinu supstrata.

U izolovanom prostoru i supstratu mogu se proizvesti kvalitetni živići testirani na viruse, koji treba da posluže za formiranje matičnjaka za proizvodnju sadnog materijala jagode.

Literatura

- Bowling, B. (2000): Strawberries. In: 'The Berry Growers Companion'. Timber Press (ed.), pp. 57-92.
- Mišić, P., Nikolić, M. (2003): Jagodaste voćke. Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija“, Beograd.
- Mratinić, E., Stanisavljević, M., Mijačika, M., Milenković, S. (1999): Jagoda. Jugoslovensko voćarstvo, 33, 125-126: 3-15.
- Šoškić, M. (1998): Jagoda. Partenon, Beograd, pp. 9-281.
- Stančević, A. (1967): Obrazovanje broja živića u nekih sorti jagode. Savremena poljoprivreda, 12: 969-971.
- Türemis, N., Kaska, N. (1995): Effects of different planting times of mother plants in three locations on runner plant production of strawberries. Turkish journal of agriculture & Forestry, 19, 6: 457-463.
- Türemis, N., Kaska, N., Cömlekcioglu, N. (1997): Comparison of runner plant production from mother plants obtained by conventional and meristem culture methods. Acta Horticulturae, 439: 59-362.

Prihvaćeno: 21. 02. 2005.

Prihvaćeno: 18. 01. 2006.

INFLUENCE OF APPLICATION OF WATER SOLUBLE MINERAL
FERTILIZERS ON PRODUCTION OF RUNNERS AND RUNNER
PLANTS IN SAND GROWN STRAWBERRY (*Fragaria ananassa* Duch.)

Slavica Čolić, Gordan Zec, Snežana Milosavljević, Dejan Marinković

PKB Institute of Agronomy, Padinska Skela, SCG
E-mail: slaviacol@yahoo.com

Summary

Strawberry production in Serbia and Montenegro is extensive in character and has downward tendencies, as strawberry plantings are mostly established with runner plants from commercial plantings. The paper presents the results of application of water soluble mineral fertilizers ('Ferticare II' and 'Universol') with different rates of NPK (24:8:16 and 18:11:18) on production of strawberry runners and runner plants in five strawberry cultivars: Elsanta, Eris, Madeleine, Marmolada and Patty. The evaluation was carried out under the conditions of isolation of virus vectors, plants being sand grown. In comparison with the watered plants, additional nutrition of the plants with the stated fertilizers intensified the production of runners and runner plants, number and quality of the obtained runner plants being influenced by cultivar and applied fertilizer. Utilization of water soluble NPK fertilizers is necessary for production of high quality strawberry planting material.

Key words: Strawberry, runner plants, water soluble fertilizers.

Author's address:
Mr Slavica Čolić
Institut PKB Agroekonomik
Industrijsko naselje bb
11213 Padinska Skela
Srbija i Crna Gora