

## UTICAJ GUSTINE USEVA NA PRINOS I KVALITET KORENA ŠEĆERNE REPE

*Ljubiša Kolarić,<sup>1</sup> Tihomir Gujaničić<sup>2</sup>, Goran Jaćimović<sup>3</sup>, Vera Popović<sup>4</sup>, Jela Ikanović,<sup>1</sup> Ljubiša Živanović<sup>1</sup>*

**Izvod:** U radu je proučavan uticaj gustine useva i sorti šećerne repe različitog tipa (Alfonsa- E tip, Marianka KWS- Z tip i Serenada KWS EPD – N tip) na prinos i kvalitet korena šećerne repe. Poljski mikroogledi su izvedeni u agroekološkim uslovima srednjeg Banata po metodu razdeljenih parcela (split plot) u pet ponavljanja, na zemljištu tipa karbonatni černozem.

Dobijeni rezultati su pokazali statistički vrlo značajne razlike u prinosu korena između ispitivanih genotipova u obe godine istraživanja. Na sadržaj šećera u korenu statistički vrlo značajan uticaj ispoljile su ispitivane sorte samo u 2014. godini. Najveći prinos korena dobijen je u gustini useva od 120.000 biljaka/ha (75,55 t ha<sup>-1</sup>). U prinosne sorte Alfonsa utvrđen je najveći prinos korena (76,35 t ha<sup>-1</sup>), a najmanji sadržaj šećera u korenu (13,64%).

**Ključne reči:** gustina useva, kvalitet, prinos, sorta, šećerna repa.

### Uvod

U intenzivnoj proizvodnji šećerne repe pravilna gustina useva je, pored izbalansiranog đubrenja jedan od veoma važnih preduslova za ostvarivanje dobrih i stabilnih prinosa. Veliki broj istraživača koji se bavio tematikom određivanja optimalne gustine useva u svojim radovima navodi da se šećerna repa sa uspehom može gajiti u gustinama od 80-100.000 biljaka/ha (Nenadić i sar., 2000; Filipović i sar., 2009; Bahman, J. i sar., 2013; Hozayn, M., 2013; Jaramaz, Dragana, 2015). Pored ovoga, domaćim proizvođačima je na raspolaganju široka paleta kako domaćeg tako i stranog sortimenta čije seme je doručeno najnovijim inovativnim tehnologijama kao što je EPD (Early Plant Development) selekzione kuće KWS ili StartUp (SesvanderHave). Ovim postupcima seme se praktično „budi“-aktivira, ima brži početni porast, ujednačenije nicanje, brže sklapanje redova što na kraju rezultuje većom produktivnošću (Kolarić, 2015).

Cilj ovih istraživanja predstavlja prilog proučavanju i utvrđivanju optimalne gustine useva hibridnih sorti šećerne repe čiji je reproduktivni materijal dobijen različitim postupcima dorade semena.

---

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet u Beogradu, Nemanjina 6, Zemun, Srbija ([kolaric@agrif.bg.ac.rs](mailto:kolaric@agrif.bg.ac.rs));

<sup>2</sup>Kompanija KWS;

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Maksima Gorkog 30, Novi sad, Srbija;

<sup>4</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija.

### **Materijal i metode rada**

Tokom 2013. i 2014. godine ispitivan je uticaj gustine useva na prinos i kvalitet odabranih genotipova šećerne repe. Istraživanja su obavljena na zemljištu tipa karbonatni černozem na oglednom polju Poljoprivredne stručne službe u Zrenjaninu, lokalitetu “Zlatica”. Poljski mikroogledi su postavljeni po metodi potpuno slučajnog blok sistema u pet ponavljanja.

Istraživanjem su ubuhvacene tri sorte šećerne repe kompanije KWS: Alfonsa (E tip), Marianka (Z tip) i Serenada EPD (N tip). Površina elementarne parcele iznosila je 27-30 m<sup>2</sup> (šest redova dužine 10 m). Površina obračunske parcele iznosila je 18-20 m<sup>2</sup> (četiri reda). Međuredno rastojanje je bilo 50 cm, a rastojanja između biljaka u redu bila su: 25 cm, 20 cm i 16,7 cm, čime su postignute gustine od 80.000, 100.000 i 120.000 biljaka po hektaru.

U toku izvođenja ogleada bila je primenjena standardna agrotehnika za komercijalnu proizvodnju šećerne repe. Predusev u obe godine je bila ozima pšenica. Neposredno posle žetve pšenice u julu obavljeno je ljuštenje strništa na dubini od 10-15 cm. Osnovna obrada zemljišta obavljena je tokom septembra na dubini od 30-35 cm. Predsetvena obrada izvršena je na proleće prve godine u prvoj polovini aprila, a u drugoj godini sredinom februara. Setva šećerne repe obavljena je ručno prema planu setve u prvoj godini 18. aprila, a u drugoj 23. marta. Suzbijanje štetnih insekata u obe godine obavljeno je u dva navrata insekticidom Fastac, a tretman protiv korova je vršen u tri navrata preparatima Betanal AM New, Safari, Goltix, Lontrel 300 i Trend u različitim kombinacijama i količinama.

Vađenje repe je obavljeno ručno, u jednom danu. Nakon određivanja prinosa, uzorci za hemijsku analizu korena uzeti su sa svake parcele (po dvadeset repa). Laboratorijskim analizama je utvrđen sadržaj šećera (digestija) u korenu.

Rezultati istraživanja su obrađeni statistički, a ocena značajnosti LSD - testom i prikazani tabelarno.

### **Meteorološki uslovi**

Toplotni uslovi u obe godine istraživanja na području srednjeg Banata su pokazivali rast srednjih mesečnih temperatura od aprila do jula, a potom smanjenje. U prvoj godini istraživanja prosečna temperatura vazduha za vegetacioni period šećerne repe, iznosila je 18,8°C, što je 0,4°C više od višegodišnjeg proseka.

U drugoj godini, prosečna temperatura vazduha, za vegetacioni period šećerne repe, iznosila je 17,2°C to je za 1,6°C manje od proseka u prvoj godini, a za 1,2°C manja od višegodišnjeg proseka.

Godine u kojima su obavljeni ogledi znatno su se razlikovale međusobno, kako u pogledu ukupne količine padavina u toku vegetacionog perioda šećerne repe tako i u pogledu njihovog rasporeda po mesecima. U prvoj godini ispitivanja, suma padavina u toku vegetativnog perioda iznosila je 376,3mm što je manje od višegodišnjeg proseka za 59,6 mm.

U drugoj godini, suma padavina u toku vegetacionog perioda iznosila je 652 mm što je za 275,7 mm više od sume padavina u prvoj godini i za 216,1 mm više od višegodišnjeg proseka sume padavina.

Zemljište na kome su izvedeni ogledi pripada tipu karbonatnog černoze. Zbog svoje prirodne plodnosti, povoljne reakcije zemljišnog rastvora, kao i fizičkih osobina, ovo zemljište ima veoma veliki potencijal za proizvodnju najvažnijih ratarskih biljaka (*Glamočlija*, 2010). Zbog male udaljenosti, između parcela na kojima su izvođeni ogledi, zemljišta su sličnih agrohemijskih osobina:

- prvoj godini ispitivanja: vrednost pH u vodi - 8,30; pH u KCl 7,53; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 27 mg/100 g zemljišta; K<sub>2</sub>O - 28,6 mg/100 g; sadržaj humusa - 8,3%, a sadržaj CaCO<sub>3</sub> - 8,5%,

- drugoj godini imali smo slične hemijske osobine zemljišta: sadržaj pH u vodi - 8,29; pH u KCl - 7,57; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 15,98 mg/100 g zemljišta; K<sub>2</sub>O - 26,83 mg/100 g; sadržaj humusa - 3,52% a sadržaj CaCO<sub>3</sub> - 5,64%.

### Rezultati istraživanja i diskusija

U radu je analiziran uticaj različitih gustina useva (80.000, 100.000 i 120.000 biljaka/ha) kao i tri sorte šećerne repe različitog tipa na prinos korena i sadržaj šećera (digestija) u korenu šećerne repe.

#### Prinos korena

Prinos korena šećerne repe zavisi od agroekoloških uslova, primenjene agrotehnike kao i od karakteristika sorte (*Jaramaz Dragana*, 2015).

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je prinos korena, u proseku za ispitivane faktore, u dvogodišnjem periodu, iznosio 74,44 t ha<sup>-1</sup> (tabela 1). U povoljnijoj 2014. godini ostvaren je veći prinos korena za 22,5% ili 15,07 tha u odnosu na 2013. godinu.

U proseku za ispitivane sorte, sa povećanjem gustine useva od najmanje do najveće, prinos korena šećerne repe se povećavao od 73,72 t ha<sup>-1</sup> do 75,55 t ha<sup>-1</sup>, odn. 2,5%. Razlike između gustina useva u pogledu prinosa korena statistički nisu značajne.

U proseku za proučavane gustine useva, sličan prinos korena izmeren je u genotipova Alfonsa i Serenada (76,35 odn. 76,10 t ha<sup>-1</sup>). Najmanji prinos korena dala je sorta Marianka (70,86 t ha<sup>-1</sup>). Razlika između sorti u pogledu prinosa korena statistički je vrlo značajna.

#### Prinos korena u 2013. godini

U proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos korena je bio u najvećoj gustini useva (67,97 t ha<sup>-1</sup>). Razlike između gustina useva u pogledu prinosa korena statistički nisu značajne.

U proseku za ispitivane gustine useva, najveći prinos korena postignit je u sorte Alfonsa (70,32 t ha<sup>-1</sup>), a najmanji u sorte Marianka (64,23 t ha<sup>-1</sup>). Razlika između sorti u pogledu prinosa korena statistički je vrlo značajna.

**Prinos korena u 2014. godini**

U proseku za ispitivane sorte, najveći prinos korena je bio u najvećoj gustini useva (83,13 t ha<sup>-1</sup>), a najmanji u gustini useva od 100.000 biljaka/ha (80,45 t ha<sup>-1</sup>). Razlike između gustina useva u pogledu prinosa korena statistički nisu signifikantne.

U proseku za ispitivane gustine useva, najveći prinos korena postignit je u sorte Serenada (86,04 t ha<sup>-1</sup>), a najmanji u sorte Marianka (77,49 t ha<sup>-1</sup>). Razlika između sorti u pogledu prinosa korena statistički je visoko opravdana.

Tabela 1. Uticaj gustine useva i sorte na prinos korena šećerne repe (t ha<sup>-1</sup>)  
 Table 1. The influence of plant density and cultivar on sugar beet root yield (t ha<sup>-1</sup>)

Godina Year	Sorta Cultivar	Gustina useva- Plant density			Prosek Average	Indeks (%) Index
		I	II	III		
2013	Alfonsa	71,3	68,52	71,14	70,32	100,0
	Marianka	61,62	66,72	64,35	64,23	91,3
	Serenada	62,37	67,67	68,43	66,16	90,1
	Prosek Average	65,10	67,64	67,97	66,9	-
	Indeks (%) Index	100,0	103,9	104,4	-	100,0
2014	Alfonsa	81,17	82,77	83,2	82,38	100,0
	Marianka	79,9	73,98	78,59	77,49	94,1
	Serenada	85,93	84,59	87,59	86,04	104,4
	Prosek Average	82,33	80,45	83,13	81,97	-
	Indeks (%) Index	100,0	97,7	101,0	-	122,5
Prosek	Alfonsa	76,24	75,65	77,17	76,35	100,0
	Marianka	70,76	70,35	71,47	70,86	92,8
	Serenada	74,15	76,13	78,01	76,10	99,7
	Prosek Average	73,72	74,04	75,55	74,44	-
	Indeks (%) Index	100,0	100,4	102,5	-	-

LSD	2013.				2014.			
	A	B	BxA	AxB	A	B	BxA	AxB
0,05	3,97	2,45	4,24	5,27	5,02	4,11	7,13	7,67
0,01	5,78	3,32	5,75	7,42	7,31	5,58	9,66	10,71

### **Sadržaj šećera (digestija)**

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je sadržaj šećera, u proseku za ispitivane faktore, u dvogodšnjem periodu, iznosio 14,24 % (tabela 2). U 2013. godini ostvaren je veći prinos korena za 29,5 indeksnih poena ili oko 5% u odnosu na 2014. godinu.

U proseku za ispitivane sorte, najveći sadržaj šećera u korenu utvrđen je u gustini useva od 100.000 biljaka/ha (14,45%), nešto manji u gustini od 80.000 biljaka/ha (14,21%), a najmanji u gustini od 120.000 biljaka/ha (14,06%). Razlike najmanjeg i najvećeg sadržaja šećera u korenu iznose samo 2,8%.

U proseku za proučavane gustine useva, identičan sadržaj šećera u korenu konstatovan je u sorti Marianka i Serenada (14,54%).

#### ***Sadržaj šećera (digestija) u 2013. godini***

U proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj šećera ostvaren je u srednjoj gustini useva (16,92%). U najmanjoj i najvećoj gustini useva registrovan je skoro isti sadržaj šećera u korenu (16,59 odn. 16,60%). Razlike između gustina useva u pogledu sadržaja šećera u korenu statistički nisu signifikantne.

U proseku za ispitivane gustine useva, uočen je ujednačen sadržaj šećera u korenu u sva tri genotipa. Najveća razlika između sorti u pogledu sadržaja šećera u korenu iznosi samo 1,1 indeksni poen i statistički nije opravdana.

#### ***Sadržaj šećera (digestija) u 2014. godini***

U proseku za ispitivane sorte, najveći sadržaj šećera u korenu je bio u gustini useva od 100.000 biljaka/ha (11,98%), a najmanji u gustini od 120.000 biljaka/ha (11,52%). Razlike između gustina useva u pogledu sadržaja šećera u korenu statistički nisu značajne.

U proseku za proučavane gustine useva, približno isti sadržaj šećera u korenu konstatovan je u sorti Marianka i Serenada (12,29 odn. 12,34%). Bio je veći 15,1 i 15,5 indeksnih poena u odnosu na sortu Alfonsa (10,68%). Razlike između genotipova u sadržaju šećera u korenu statistički su značajne na nivou od 99%

Tabela 2. Uticaj gustine useva i sorte na sadržaj šećera u korenu šećerne repe (%)  
 Table 2. The influence of plant density and cultivar on sugar content in root (%)

Godina Year	Sorta Variety	Gustina useva- Plant density			Prosek Average	Indeksni poeni Index
		I	II	III		
2013	Alfonsa	16,36	17,15	16,28	16,60	100,0
	Marianka	16,94	16,67	16,74	16,78	101,1
	Serenada	16,48	16,93	16,77	16,73	100,8
	Prosek Average	16,59	16,92	16,60	16,70	-
	Indeksni poeni Index	100,0	102,0	100,1	-	100,0
2014	Alfonsa	10,65	11,15	10,25	10,68	100,0
	Marianka	12,16	12,48	12,24	12,29	115,1
	Serenada	12,64	12,30	12,08	12,34	115,5
	Prosek Average	11,82	11,98	11,52	11,77	-
	Indeksni poeni Index	100,0	101,4	97,5	-	70,5
Prosek	Alfonsa	13,51	14,15	13,27	13,64	100,0
	Marianka	14,55	14,58	14,49	14,54	106,6
	Serenada	14,56	14,62	14,43	14,54	106,6
	Prosek Average	14,21	14,45	14,06	14,24	-
	Indeksni poeni Index	100,0	101,7	98,9	-	-

LSD	2013.				2014.			
	A	B	BxA	AxB	A	B	BxA	AxB
0,05	0,49	0,34	0,59	0,69	0,39	0,50	0,87	0,81
0,01	0,72	0,46	0,80	0,97	0,57	0,68	1,18	1,11

### Zaključak

Na osnovu rezultata naših dvogodišnjih ispitivanja obavljenih u agroekološkim uslovima srednjeg Banata i na zemljištu tipa karbonatni černozem mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Veći prinos korena šećerne repe ostvaren je u meteorološki povoljnijoj 2014. godini, dok je veći sadržaj šećera u korenu utvrđen u 2013. godini.
- Na prinos i kvalitet korena najviše je uticala godina, zatim sorta, a najmanje gustina useva.
- Najveći prinos korena dobijen je u gustini useva od 120.000 biljaka/ha.
- Najveći prinos korena dala je prinosa sorta Alfonsa (E tip).
- Najveći sadržaj šećera u korenu utvrđen je u optimalnoj gustini useva (100.000 biljaka/ha).
- Veći sadržaj šećera konstatovan je u sorti Marianka (Z tip) i Serenada EPD (N tip) u odnosu na prinosa sortu Alfonsa.

### Literatura

- Bahman, J., Ghorbani, R., Feizabady, A.Z., Ghaemi, A.R. (2013): Impact of Crop Density and Soil Fertilization on Sugar Beet. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, Vol. 5(24), pp. 2991-2999.
- Filipović, V., Glamočlija, Đ., Jaćimović, G. (2009.): Uticaj gustine useva i rokova vađenja na prinos i kvalitet različitih sorti šećerne repe. *Selekcija semenarstvo*, Novi Sad, Vol.15, br. 1, str. 45-53.
- Glamočlija, Đ. (2010.): Posebno ratarstvo, Industrijske biljke i krmne biljke. Mladost, biro, D. D., Zemun.
- Jaramaz, Dragana (2015.): Genotipske specifičnosti sorti šećerne repe u uslovima različite gustine useva. *Doktorska disertacija*, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
- Hozayin, M., Tawfik, M.M., Abd El-Ghany, H.M., Korayem, A.M. (2013): effect of Plant Density on Yield and Sugar Quality Characteristics of Sugar Beet. *Journal of Applied Sciences Research*, Vol. 9(1), pp. 1004-1009.
- Kolarić, Lj., Gujaničić, T., Živanović, Lj., Ikanović, Jela, Popović, Vera (2015): Uticaj roka vađenja i sorte na prinos i kvalitet korena šećerne repe. *Zbornik radova, XXIX savetovanje agronoma, veterinarara i tehnologa*. Institut PKB Agroekonomik, 25-26-2015., Vol. 21, br. 1-2, str. 65-70.
- Nenadić, N., Škrbić, Katica, Živanović, Lj. (2000): Effects of Crop Density on Root Yield and Quality of Sugar Beet Cultivars Grown On the Soil Infested and Uninfested by Rhizomania. *Journal of Agricultural Sciences*, Vol. 45, No 1, pp.19-27.

## THE INFLUENCE OF PLANT DENSITY AND VARIETY ON SUGAR BEET ROOT YIELD AND QUALITY

*Ljubiša Kolarić<sup>1</sup>, Tihomir Gujaničić<sup>2</sup>, Goran Jaćimović<sup>3</sup>, Vera Popović<sup>4</sup>,  
Jela Ikanović<sup>1</sup>, Ljubiša Živanović<sup>11</sup>*

### Abstract

In this work the influence of crop density and sugar beet varieties of different types (Alfonsa- E type, Marianka KWS- Z type and Serenade KWS EPD - N type) on the yield and quality of sugar beet roots was achieved. Field micro experiments were carried out in agroecological conditions of Central Banat using split plot method in five replications, on a calcareous chernozem soil type.

The results showed statistically significant differences in root yield between the genotypes in both years. On the sugar content in root statistically significant effect demonstrated the tested varieties only in 2014. The highest root yield was obtained in crop density of 120,000 plants ha<sup>-1</sup> (75.55 t ha<sup>-1</sup>). Alfonsa variety is determined by the highest root yield (76.35 t ha<sup>-1</sup>), and the lowest sugar content in root (13.64%).

**Key words:** plant density, quality, yield, variety, sugar beet.

---

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Serbia ([kolaric@agrif.bg.ac.rs](mailto:kolaric@agrif.bg.ac.rs));

<sup>2</sup> KWS Company;

<sup>3</sup> University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Maksima Gorkog 30, Novi sad, Serbia;

<sup>4</sup> Institute of field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia.