

UDK:631.524; 633.11

PROCES SAZREVANJA RAZLIČITIH TIPOVA SORTI ŠEĆERNE REPE

ČAČIĆ N., KOVAČEV L., MEZEI SNEŽANA., SKLENAR P., NAGL NEVENA¹

IZVOD: Sadržaj šećera i nešećera (K, Na i amino N) zavisi od ekoloških uslova i primenjene agrotehnike, a istovremeno ova svojstva su i bitna obeležja svake sorte. Za određivanje tehnološke zrelosti šećerne repe koristi se više parametara, međutim osnovni su sadržaj šećera i njegovo iskorišćenje na koje utiču nešećeri. Praćenje prinosa korena i nadzemnog dela i analiza kvaliteta korena šećerne repe vršena je u intervalima od po 15 dana počev od 1. jula do 16. septembra 1999. godine. Za ova istraživanja korišćeno je 4 sorte i 2 eksperimentalna hibrida šećerne repe. Kao ultrašećernate izdvajaju se sorta Crvenka mz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20 sa sadržajem šećera, u poslednjem roku vađenja, od 16.28% odnosno 16.54. Kod svih sorti utvrđeno je opadanje sadržaja K i Na od prvog prema poslednjem roku vađenja, a taj pad je bio naročito izražen kod sorte Crvenka mz i hibrida NS Hy 20. Kod svih sorti sadržaj amino N je do četvrtog roka vađenja (16. avgust) rastao, a potom je opadao. Visok sadržaj šećera i nizak sadržaj nešećera (posebno K i Na) uticao je da sorta Crvenka mz i hibrid NS Hy 20, posle 150 dana vegetacije, imaju znatno bolja tehnološka svojstva od ostalih sorti. Napred izente karakteristike sorte Crvenka mz i eksperimentalnog hibrida NS Hy 20 čine ih pogodnijim od ostalih sorti za rane rokove vađenja.

Ključne reči: šećerna repa, sadržaj šećera, sadržaj nešećera, iskorišćenje šećera, tehnološka zrelost.

UVOD: Otkriće hemičara Marggraf-a sredinom 18. veka da repa sadrži saharozu (tršćani šećer) kao i šećerna trska i razrađen tehnološki postupak dobijanja šećera iz repe od strane Achard-a, nisu bili dovoljni da »Bela šleska repa«, sa svega 6-8% šećera bude konkurentna šećernoj trski (Sedlmayr, 1973). Intenziviran je rad na oplemenjivanju repe na visok sadržaj šećera, a prema Oltmann-u i Sedlmayr-u (1976) uspeh je postignut u drugoj polovini 19. veka uvođenjem u ovaj proces metoda individualnog odabiranja na bazi provere potomstva, kako je to 1856. godine opisao Vilmorin. Ovim metodom iskorišćenje šećera iz repe sa 7.8% u periodu 1850-1859 povećano je na 15.6% u periodu 1900-1909, dok je prinos korena, u istom periodu, porastao sa 23.90 t/ha na 29.50 t/ha. Ludecke (1953) navodi 3 tipa sorti šećerne repe: E – prinostni tip, Z – šećernati tip i prelaz između ova dva tipa N – normalni tip. Pored većeg sadržaja šećera, Z – tip sorte se karakteriše boljim tehnološkim svojstvima (manjim sadržajem nešećera) i ranijim dostizanjem tehnološke zrelosti. Tehnološki zrelu repu karakteriše visok sadržaj šećera i nizak sadržaj nešećera što rezultira visokim stepenom iskorišćenja šećera iz repe, ovi parametri su u pozitivnoj korelaciji sa dužinom

vegetacije (Burba i Kastning, 1971; Burba i Nitzschke, 1972). Kao kriterijum tehnološke zrelosti šećerne repe uzima se odnos korena i nadzemnog dela (treba da je iznad 1.0 : 0.8), zatim odnos sadržaja šećera (%) : sadržaju Na (%) x 100 (treba da je iznad 2.0). Prema Ludeck-u i Nitzschke-u (1966) na sazrevanje šećerne repe, pored sorte, utiču vremenski uslovi (padavine, osunčavanje i temperature) i primenjene agrotehničke mere. Đubrenje N iznad optimalnih potreba šećerne repe utiče na smanjenje sadržaja šećera i povećanje sadržaja nešećera (naročito K i a-amino N) te dolazi do slabijeg iskorišćenja šećera (Burba, 1972; Müller i Winner, 1976). Analizirajući kvalitet šećerne repe na gazdinstvima sa i bez upotrebe organskih đubriva Oehring (1982) je utvrdio da se upotrebom tečnog svinjskog đubriva, naročito u martu i aprilu, snižava sadržaj šećera u repi, povećava sadržaj nešećera što dovodi do značajnog pada iskorišćenja šećera.

Materijal i metod rada

Za ova istraživanja korišćene su četiri sorte (NS Hy 11, Dana, Delta i Crvenka mz) i dva eksperimentalna hibrida (NS Hy 20 i NS Hy 21)

Izvorni naučni rad (original scientific paper)

¹ ČAČIĆ N., viši naučni saradnik, KOVAČEV L., naučni savetnik, MEZEI SNEŽANA, naučni savetnik, SKLENAR P., istraživač saradnik, NAGL NEVENA, istraživač saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

šećerne repe. Ogled je tokom 1999. godine izveden na Rimskim Šančevima - oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u 3 ponavljanja, sa međurednim razmakom od 45 cm, razmakom biljaka u redu od 20 cm, a površina osnovne parcele iznosila je 4.5 m². Ogled je postavljen 19. marta. Na oglednoj parceli je primenjena agrotehnika primerena zahtevima šećerne repe. Počev od 1. jula, u intervalima od 15 dana, vršeno je u 6 rokova ubiranje i analiziranje korena šećerne repe na sadržaj šećera, sadržaj K, sadržaj Na i sadržaj a-amino N, a iz dobijenih rezultata izračunato je iskorišćenje šećera iz repe. Dobijeni rezultati su obrađeni analizom varijanse dvofaktorijalnog ogleda (faktori: sorta i rok ubiranja).

Rezultati rada

Sadržaj šećera: U periodu 1.juli-16.septembar prosečni sadržaj šećera porastao je sa 12.12% na 15.04%, razlike u sadržaju šećera ostvarene između rokova ubiranja bile su statistički značajne. Kod svih ispitivanih sorata ispoljen je sličan trend porasta sadržaja šećera. Značajno veći sadržaj šećera od ostalih sorata, u svim rokovima ubiranja, imala je sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20, a u poslednjem roku ubiranja sadržaj šećera im je iznosio 16.28% odnosno 16.54% (Tab.1).

Iskorišćenje šećera na repu: Slično sadržaju šećera iskorišćenje šećera se u periodu 1. juli-16.septembar povećalo sa 9.05% na 12.57%, a

razlike u iskorišćenju šećera ostvarene između rokova ubiranja bile su statistički značajne. Kod svih ispitivanih sorata ispoljen je sličan trend porasta iskorišćenja šećera. Značajno veće iskorišćenje šećera od ostalih sorata, u svim rokovima ubiranja, imala je sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20, sa iskorišćenjem od 13.85% odnosno 14.23%, ostvarenim u poslednjem roku ubiranja, one su imale apsolutno za preko 1.70% veće iskorišćenje šećera od ostale četiri sorte (Tab.1).

Sadržaj K: U periodu 1.juli-16. septembar sadržaj K je sa 40.66 mmol/100S opao na 25.31 mmol/100S, a razlike u sadržaju K ostvarene između rokova ubiranja bile su statistički značajne. Kod svih ispitivanih sorata ispoljen je sličan trend opadanja sadržaja K. Značajno niži sadržaj K od ostalih sorata, u svim rokovima ubiranja, imala je sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20, sa sadržajem K od 22.10 mmol/100S odnosno 20.58 mmol/100 S, ostvarenim u poslednjem roku ubiranja, ove dve sorte su imale za preko 3.3 mmol/100S niži sadržaj ovog elementa od ostale četiri sorte (Tab.2).

Sadržaj Na: U periodu 1. juli – 16. septembar prosečni sadržaj Na je sa 19.30 mmol/100S opao na 10.06 mmol/100S što je statistički visoko značajno. Do pada sadržaja Na došlo je u drugom roku, a potom se sadržaj ovog elementa praktično nije menjao. Kod svih ispitivanih sorata ispoljen je sličan trend kretanja sadržaja Na. Značajno niži sadržaj Na od ostalih sorata, u svim rokovima ubiranja, imala je sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20 (Tab.2).

Tab. 1. Kretanje sadržaja šećera i iskorišćenja šećera iz korena šećerne repe tokom vegetacionog perioda

Tab. 1. Variation of sugar content and percentage utilization of sugar from sugar beet roots during the growing season

Br. No.	Sorta Variety	Rok ubiranja - Harvesting dates						Prosek
		1. juli	16. juli	1 avgust	16. avgust	1. sept.	16. sept.	
Sadržaj šećera - Sucrose content (%)								
1	Ns Hy 11	11.66	11.77	12.87	13.65	13.43	14.18	12.93
2	Dana	12.02	12.62	13.50	14.18	14.00	14.37	13.45
3	Delta	12.00	12.61	14.17	15.25	14.38	14.65	13.84
4	Crvenka miz	12.83	13.47	14.29	15.46	15.19	16.28	14.59
5	NS Hy 20	12.87	13.07	14.52	16.05	15.49	16.54	14.76
6	NS Hy 21	11.33	12.61	13.79	14.38	14.03	14.25	13.40
	Prosek	12.12	12.69	13.86	14.83	14.42	15.04	
LSD	0.05	Sorta	Rok ubiranja		Interakc. sorta/rok		CV (%)	1.39
	0.01	0.13	0.13	0.31	0.42			
Iskorišćenje šećera na repu - Recoverable sugar content (%)								
1	Ns Hy 11	8.54	9.00	10.16	10.99	10.79	11.60	10.18
2	Dana	8.78	10.03	10.82	11.47	11.52	11.86	10.75
3	Delta	8.98	10.08	11.60	12.83	12.07	12.07	11.27
4	Crvenka miz	9.75	11.03	11.89	12.94	12.79	13.85	12.04
5	NS Hy 20	10.06	10.75	12.03	13.77	13.22	14.23	12.34
6	NS Hy 21	8.19	10.02	11.15	11.76	11.70	11.84	10.78
	Prosek	9.05	10.15	11.28	12.29	12.02	12.57	
LSD	0.05	Sorta	Rok ubiranja		Interakc. sorta/rok		CV (%)	1.39
	0.01	0.14	0.14	0.24	0.32			

Sadržaj a-amino N: U periodu 1.juli-16.avgust prosečni sadržaj a-amino N je sa 26.03 mmol/100S porastao na 33.53 mmol/100S, da bi u poslednjem roku ubiranja pao na 26.14 mmol/100S. Razlike u sadržaju a-amino N ostvarene između rokova ubiranja bile su, uglavnom, statistički značajne. Kod svih ispitivanih sorata ispoljen je sličan trend kretanja sadržaja a-amino N. Sa značajno nižim sadržajem a-amino N u poslednjem roku ubiranja izdvaja se sorta Crvenka mz i eksperimentalni hibridi NS Hy 20 i NS Hy 21 (Tab.2).

utvrđen je veći sadržaj šećera, manji sadržaj nešećera i ranije dostizanje tehnološke zrelosti, a to je u saglasnosti sa istraživanjima Nitsche i Winner (1970). Burba i Nitzschke (1972), Theurer i Doney (1989) u kojima je utvrđeno da sorte Z-tipa ranije dostižu tehnološku zrelost od sorata E-tipa. Našim istraživanjima utvrđen je porast sadržaja a-amino N do četvrtog roka ubiranja, a potom opadanje kao i pad Na u drugom roku ubiranja, a potom njegova stagnacija – što nije u saglasnosti sa rezultatima većeg broja autora (Burba i Karsting, 1971; Burba i

Tab. 2. Kretanje sadržaja nešećera u korenu šećerne repe tokom vegetacionog perioda
Tab. 2. Variation o levels of non-sugars from sugar beet roots during the growing season

Br No.	Sorta Variety	Rok ubiranja - Harvesting dates						Prosek
		1. juli	16. juli	1. avgust	16. avgust	1. sept	16. sept.	
Sadržaj K- mmol/100S - Potassium - mmol/100S								
1	NS Hy 11	44.17	41.78	35.02	32.29	32.25	30.75	36.04
2	Dana	43.53	34.88	31.34	29.89	28.13	26.99	32.46
3	Delta	40.13	34.01	30.02	24.63	24.46	25.96	29.87
4	Crvenka mz	38.37	30.71	26.33	25.65	24.20	22.10	27.89
5	NS Hy 20	34.78	29.95	28.13	21.97	23.28	20.58	26.45
6	NS Hy 21	42.97	34.76	31.87	29.11	25.89	25.46	31.68
	Prosek	40.66	34.35	30.45	27.26	26.37	25.31	
LSD	0.05	Sorta	Rok ubiranja		Interak. sorta/rok		CV(%)	4.24
	0.01	0.87 1.15	0.87 1.15		1.50 1.99			
Sadržaj Na - mmol/100S - Sodium - mmol/100S								
1	NS Hy 11	19.13	12.18	11.97	8.77	10.61	8.82	11.91
2	Dana	20.93	10.77	12.23	9.83	9.35	10.40	12.25
3	Delta	18.97	10.55	9.74	7.47	8.67	11.91	11.22
4	Crvenka mz	17.76	8.95	9.17	7.35	7.40	9.37	10.00
5	NS Hy 20	15.66	8.50	8.62	5.71	6.54	8.89	8.99
6	NS Hy 21	23.35	11.25	10.95	8.71	8.76	10.95	12.33
	Prosek	19.30	10.37	10.45	7.98	8.55	10.06	
LSD	0.05	Sorta	Rok ubiranja		Interak. sorta/rok		CV(%)	8.25
	0.01	0.61 0.81	0.61 0.81		1.06 1.40			
Sadržaj α- amino N-mmol/100S								
1	NS Hy 11	27.08	27.27	28.55	34.48	29.76	27.25	29.07
2	Dana	26.47	27.43	29.60	34.70	29.71	27.90	29.64
3	Delta	26.30	25.92	25.88	31.25	28.80	27.97	27.69
4	Crvenka mz	26.15	25.13	27.55	33.07	32.18	25.11	28.20
5	NS Hy 20	24.40	25.08	26.87	31.20	27.14	22.68	26.23
6	NS Hy 21	25.79	26.43	25.10	34.49	28.24	25.93	27.66
	Prosek	26.03	26.21	27.26	33.53	29.31	26.14	
LSD	0.05	Sorta	Rok ubiranja		Interak. sorta/rok		CV(%)	3.31
	0.01	0.62 0.82	0.62 0.82		1.07 1.42			

Diskusija

U ovim istraživanjima je utvrđeno da se produžavanjem vegetacionog perioda sadržaj šećera u korenu šećerne repe povećava, sadržaj nešećera smanjuje, što je u saglasnosti sa rezultatima do kojih su u svojim istraživanjima došli Lüdecke i Nitzsche (1966), Burba i Kasting (1971), Burba i Nitzsche (1972) i mnogi drugi istraživači. Kod šećernate sorte Crvenka mz i eksperimentalnog hibrida NS Hy 20

Nitzschke, 1972; Nitzsche i Winner, 1970) u čijim istraživanjima je utvrđeno da produžavanjem vegetacionog perioda sadržaj a-amino N i Na opada.

Zaključak

Analizirane su kvalitativne karakteristike korena 6 sorti šećerne repe u različitim rokovima ubiranja. Na osnovu dobijenih rezultata u radu mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Izuzev blagog pada sadržaja šećera i iskorišćenja šećera na repu u petom roku ubiranja, dužina vegetacije je imala značajan pozitivan uticaj na ova svojstva kod svih ispitivanih sorata. Značajno većim sadržajem šećera i iskorišćenjem šećera iz repe izdvaja se sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20.
- Produženjem vegetacije kontinuirano je opadao sadržaj K kod svih ispitivanih sorata.
- Do značajnog pada sadržaja Na, kod svih ispitivanih sorata, došlo je u drugom roku ubiranja, a potom je sadržaj ovog elementa stagnirao.
- Sadržaj a-amino N rastao je kod svih ispitivanih sorata do četvrtog roka ubiranja, a potom je opadao.
- Značajno nižim sadržajem nešećera, posebno K i Na, ističe se sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20.
- Pored boljih tehnoloških karakteristika sorta Crvenka miz i eksperimentalni hibrid NS Hy 20 ranije dostižu tehnološku zrelost od ostalih ispitivanih sorti, te su pogodne za ranije rokove prerade.

LITERATURA

- BURBA M. (1977): Der Stickstoff als qualitätsbestimmender faktor im Stoffwechsel der Zuckerrübe. Zucker, Vol.30, No 4/5, 173-186.
- BURBA M. und M. KASTING (1971): Stoffwechselphysiologische Untersuchungen an Zuckerrüben während der Vegetationszeit. Zucker, Vol. 24, No. 13, 386-394.
- BURBA M. und U. NITZSCHKE (1972): Stoffwechselphysiologische Untersuchungen an Zuckerrüben während Vegetationszeit. Zucker, Vol.25, No.16, 509-518.
- LÜDECKE H. (1953): Zuckerrübenbau (eine leitfaden für die praxis). Verlag paul Parey-Hamburg und Berlin.
- LÜDECKE H. und M. NITZSCHE (1966): Rübe-Kraut-Verhältnis und Reifequotient in Beziehung zum Ende Zuckerertragsbildung unter verschiedenen Witterungsbedingungen (Versuchsjahre 1959-1965). Zucker, Vol. 19, No.16, 421-427.
- MÜLLER A. und C. WINNER (1976): Wirkung der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität von Zuckerrüben bei unterschiedlicher Bestandesdichte. Zucker, Vol. 29, No.6, 243-251.
- NITZSCHE M. and C. WINNER (1970): Qualität und "physiologische Reife" bei Zuckerrüben. Zucker, Vol.23, No. 18, 531-537.
- NITZSCHE M. und C. WINNER (1970): Qualität und »physiologische Reife« bei Zuckerrüben. Zucker, Vol.23, No.19, 572-576.
- OEHRING M. (1982): Düngung und qualitat von Zuckerrüben. Die Zuckerrüben, Vol. 31, No 4, 173-178.
- OLTMANN W. und TH. SELDMAYR (1976): Monogerme Hybridsorten das Ergebnis Ein-hundertjähriger systematischer Zuckerrüben-züchtung. Zeitschrift für Zuckerindustrie, Vol.26, No.2, 117-122.
- SEDLMAYR TH. (1973): Wo liegt die genetische Grenze der Leistungsfähigkeit bei Zuckerrüben. Deutsche Zuckerrüben Zeitung, Vo.9, No.6.
- THEURER J.C. and D.L.DONEY (1989): Sugar Accumulation in L19 Type sugarbeet Germplasm. J.of S.B. Research, Vol.26, No.2, 55-64.

MATURING OF DIFFERENT TYPES OF SUGAR BEET

by

ČAČIĆ N., KOVAČEV L., MEZEI SNEŽANA, SKLENAR P., NAGL NEVENA

SUMAMRY

Levels of sugar and non-sugar (K, Na and amino N) depend on environmental conditions and cultural practices applied. At the same time, these traits are an important characteristic of every cultivar. A number of parameters are used to determine the technological maturity of sugar beet, but the main ones are sugar content and sugar utilization percentage, which is affected by the non-sugars. In the present study, the monitoring of root yield and the yield of the above-ground plant parts and the analysis of root quality were done at 15-day intervals starting on July 1 and ending on September 16, 1999. Used in the study were four cultivars and two experimental hybrids of sugar beet. The cultivar Crvenka miz and the experimental hybrid NS Hy 20 proved ultrasugary (on the last lifting date, they had sugar contents 16.28% and 16.54%, respectively). Going from the first to the last lifting date, the K and Na contents of all the cultivars decreased, especially in the cultivar Crvenka miz and the experimental hybrid NS Hy 20. In all of the cultivars, the amino N content increased until the fourth lifting date (August 16), when it started to decrease. One hundred and fifty days into the growing season, thanks to their high sugar content and low level of

non-sugars (especially K and Na), the cultivar Crvenka mž and the hybrid NS Hy 20 had considerably better technological characteristics than the other cultivars. The aforementioned characteristics of Crvenka mž and NS Hy 20 make these two genotypes more suitable for early lifting dates than the other cultivars.