

Prinos i kvaliteta korijena istraživanih hibrida šećerne repe u sjeverozapadnoj Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2013. godine

Root yield and quality of investigated sugar beet hybrids in northwest Croatia in the period from 2010 to 2013

Pospišil, M., Brčić, M., Pospišil, A., Butorac, J., Tot, I., Žeravica, A.

Poljoprivreda/Agriculture

ISSN: 1848-8080 (Online)

ISSN: 1330-7142 (Print)

<http://dx.doi.org/10.18047/poljo.22.2.2>



Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Poljoprivredni institut Osijek

Faculty of Agriculture in Osijek, Agricultural Institute Osijek

PRINOS I KVALITETA KORIJENA ISTRAŽIVANIH HIBRIDA ŠEĆERNE REPE U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ U RAZDOBLJU OD 2010. DO 2013. GODINE

Pospišil, M.⁽¹⁾, Brčić, M.⁽¹⁾, Pospišil, A.⁽¹⁾, Butorac, J.⁽¹⁾, Tot, I.⁽²⁾, Žeravica, A.⁽²⁾

Izvorni znanstveni članak

Original scientific paper

SAŽETAK

U cilju dobivanja pouzdanih informacija o prinosu i kvaliteti korijena novih hibrida šećerne repe, postavljeni su sortni mikro pokusi na pokusnome polju Agronomskoga fakulteta u Zagrebu od 2010. do 2013. godine. U istraživanje je bio uključen ukupno 51 hibrid šećerne repe, koji su vlasništvo pet selekcijskih kuća koje plasiraju sjeme na hrvatskome tržištu. Istraživani hibridi značajno su se razlikovali po prinosu korijena i šećera te sadržaju šećera u korijenu u svim godinama istraživanja, osim u sušnoj 2011. godini. Međutim, veliki broj hibrida ostvario je po vrijednosti isti rezultat, jer su razlike unutar statistički dopuštenog odstupanja. U 2010. godini najveći prinos korijena (107,5 t/ha) i najveći tehnološki prinos šećera (13,5 t/ha) ostvario je hibrid Elvis. U ovoj godini najveći sadržaj šećera (15,68%) ostvario je hibrid Markus. U 2012. godini najveći prinos korijena (86,4 t/ha), kao i najveći prinos šećera (12,0 t/ha), ostvario je hibrid Serenada KWS, a najveći sadržaj šećera u korijenu (17,37%) imao je hibrid Denisa KWS. U 2013. godini najveći prinos korijena (90,2 t/ha) i najveći prinos šećera (10,8 t/ha) ostvario je hibrid Terranova KWS. U ovoj godini najveći sadržaj šećera u korijenu (15,23%) ostvario je hibrid Pharaon.

Ključne riječi: šećerna repa, hibrid, prinos korijena, prinos šećera, sadržaj šećera

UVOD

U mnogim istraživanjima utvrđeno je kako su prinos korijena i ostale proizvodne vrijednosti šećerne repe pod velikim utjecajem genotipa i pedoklimatskih prilika (Pospišil i sur., 2006.; Pospišil i sur., 2009.; Hoffmann i sur., 2009.; Jurišić i Kristek, 2010.; Kristek i sur., 2013., Kristek i sur., 2014.). Odabir hibrida za određeno područje uzgoja, stoga, predstavlja, pored pravilne agrotehnike, vrlo značajan faktor za postizanje visokih prinosa i kvalitete korijena šećerne repe. Svake godine na europskome tržištu pojavljuju se novi hibridi šećerne repe renomiranih selekcijskih kuća. Prije zamjene sadašnjih hibrida i uvođenja novih, treba istražiti njihove proizvodne vrijednosti na određenome uzgojneme području. Prilikom odabira, osim visokoga prinosa i dobre kvalitete korijena, treba voditi računa i o otpornosti hibrida na dominantne bolesti. Stoga je cilj ovog istraživanja bio provesti evaluaciju novih hibri-

da šećerne repe na području sjeverozapadne Hrvatske, radi izbora najboljih za sjetvu u narednim godinama.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja su provedena kroz sortne mikro pokuse postavljene na pokusnome polju Agronomskog fakulteta u Zagrebu od 2010. do 2013. godine. Tijekom te četiri godine, istraživane su proizvodne vrijednosti (prinos i kvaliteta korijena) ukupno 51 hibrida šećerne repe, koji su vlasništvo pet selekcijskih kuća koje plasiraju sjeme na tržištu R. Hrvatske. Od istraživanih hibrida, petnaest (Clementina, Colonia KWS, Denisa KWS, Fiorenza KWS, Jadranka KWS, Jasmina KWS, Karera, Laguna KWS, Marianka KWS, Natura KWS, Serenada KWS, Severina, Terranova KWS, Theodora i Tinka KWS) kreacije su KWS SAAT AG iz Njemačke; četrnaest (Antek, Buda, Charly, Danton, Elmo, Elvis, Fabio, Fred, Kobold, Libero, Markus, Sándor, Santino i Tell) Strube GmbH & Co. KG iz Njemačke; jedanaest (Biathlon, Boomerang, Caribou, Continental, Coyote, Daktari, Giraf, Koala, Pharaon, Predator i Wapiti) SESVANDERHAVE N.V. iz Belgije; osam (Alegra, Asketa,

(1) Prof. dr. sc. Milan Pospišil (mpospisil@agr.hr), Marina Brčić, dipl. ing. polj., prof. dr. sc. Ana Pospišil, prof. dr. sc. Jasminka Butorac – Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, (2) Mr. sc. Ivan Tot, Andreja Žeravica, dipl. ing. agr. - Viro., Tvornica šećera d.d., Matije Gupca 254, 33000 Virovitica

Gazeta, Horta, Lipta, Protecta, SY Angy i Torda) Syngenta Seeds iz Švicarske te tri (Baikal, Imperial i Taifun) Maribo Seed International iz Danske.

Pokusi su bili postavljeni prema shemi slučajnoga bloknooga rasporeda u tri ponavljanja. Veličina obračunske parcele u vađenju iznosila je 10 m². U istraživanju je primijenjena standardna tehnologija proizvodnje šećerne repe, osim vađenja koje je obavljeno ručno. Gnojidba je obavljena sa 113 kg/ha N, 190 kg/ha P₂O₅ i 270 kg/ha K₂O. Sjetva šećerne repe obavljena je u prvoj dekadi travnja. Planirani sklop od 100.000 biljaka/ha postignut je korekcijom u fazi 2-3 lista repe. Vađenje je obavljeno u drugoj dekadi listopada. Nakon vađenja, utvrđen je prinos korijena šećerne repe. Analiza korijena (čistoća, sadržaj šećera, sadržaj Na, K i alfa-amino dušika) obavljena je prema standardnim metodama u „Venema“ laboratoriju Viro tvornice šećera d.d. u Virovitici. Na osnovi dobivenih podataka, izračunati su sadržaj šećera u melasi i tehnološki prinos šećera (Buchholz i sur., 1995.). Dobiveni rezultati istraživanja statistički su obrađeni analizom varijance (Mstat-C program, 1990.). Prosječne vrijednosti utvrđenih pokazatelja testirane su Tuckey testom na razini 5% i 1%, a u tablicama je prikazan rang samo za 5%. Istraživani hibridi šećerne repe u svim tablicama poredani su po visini tehnološkoga prinosa šećera u toj godini.

Vremenske prilike tijekom istraživanja i potrebe šećerne repe za vodom i toplinom prikazane su u Tablici

1. U 2010. godini zabilježene su najveće količine oborina tijekom vegetacije šećerne repe (688,4 mm), što je za 121,2 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek. Međutim, u odnosu na potrebe šećerne repe za vodom, prema Wolthmannu, nedostatak oborina, zabilježen je tijekom srpnja i listopada, da bi kolovoz i rujna bili izrazito vlažni. Temperature zraka u 2010. godini bile su više za 0,6°C (listopad) do 4,7°C (srpanj) u odnosu na potrebe šećerne repe prema Lüdeckeu. U 2011. godini zabilježene su najmanje količine oborina (373,6 mm) tijekom vegetacije, što je za 193,6 mm manje u odnosu na višegodišnji prosjek. U ovoj godini, nedostatak oborina, u odnosu na potrebe šećerne repe prema Wolthmannu, zabilježen je tijekom srpnja (63,9 mm) i kolovoza (15,6 mm). U tome su razdoblju i temperature zraka bile više za 3,7°C (srpanj), odnosno 5,0°C (kolovoz) u odnosu na optimalne temperature prema Lüdeckeu. U 2012. godini ukupne količine oborina tijekom vegetacije bile su na razini višegodišnjega prosjeka, međutim raspored oborina bio je izrazito nepovoljan. Kao i u 2011. godini, nedostatak oborina zabilježen je tijekom srpnja (56,3 mm) i kolovoza (9,8 mm), uz srednje mjesečne temperature zraka više za čak 5,7°C (srpanj), odnosno 5,8°C (kolovoz) u odnosu na potrebe šećerne repe. U 2013. godini ukupne količine oborina tijekom vegetacije bile su nešto manje u odnosu na višegodišnji prosjek. Nedostatak oborina zabilježen je tijekom srpnja (33,2 mm), uz srednje mjesečne temperature zraka više za 4,8°C u odnosu na potrebe šećerne repe.

Tablica 1. Mjesečne količine oborina (mm) i srednje mjesečne temperature zraka (°C) za Zagreb -Maksimir u usporedbi s potrebama šećerne repe

Table 1. Monthly amount of precipitations (mm) and monthly air temperatures (°C) in Zagreb - Maksimir in comparison with sugar beet requirements

Mjesec Month	Potrebe po Wolthmannu Requirements according to Wolthmann	Godina/Year				Prosjek Average 1981. - 2010.
		2010.	2011.	2012.	2013.	
Oborine (mm) / Precipitation (mm)						
Travanj/April	40	63,3	42,1	51,3	56,1	59,5
Svibanj/May	50	97,5	70,0	81,8	94,0	68,6
Lipanj/June	50	103,8	67,5	127,9	48,7	97,4
Srpanj/July	80	52,5	63,9	56,3	33,2	71,4
Kolovoz/August	65	141,1	15,6	9,8	145,2	96,2
Rujan/September	35	194,7	42,0	120,0	111,9	94,1
Listopad/October	40	35,5	72,5	85,4	29,3	80,0
Ukupno/Total	360	688,4	373,6	532,5	518,4	567,2
Srednje mjesečne temperature zraka (°C) Mean monthly temperatures (°C)						
	Potrebe po Lüdeckeu/ Requirements according to Lüdecke					
Travanj/April	-	12,0	13,4	12,5	13,0	11,4
Svibanj/May	14,2	16,6	16,9	16,7	16,4	16,5
Lipanj/June	18,0	20,4	21,1	22,0	20,0	19,6
Srpanj/July	18,5	23,2	22,2	24,2	23,3	21,5
Kolovoz/August	18,2	20,8	23,2	24,0	22,5	20,8
Rujan/September	14,0	15,1	20,4	18,1	15,9	16,3
Listopad/October	8,8	9,4	10,4	11,8	13,4	11,3
Prosjek/Average	15,3	16,8	18,2	18,5	17,8	16,8

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod / Source: Meteorological and Hydrological Service of The Republic of Croatia

Tlo pokusnoga polja Zagreb - Maksimir je eutrično smeđe, praškasto ilovaste teksture. U oraničnome sloju tlo je neutralne reakcije (pH u 1M KCl = 6,20), slabo opskrbljeno humusom (1,77%), dobro opskrbljeno biljci pristupačnim fosforom (34,54 mg/100 g tla) i kalijem (25,0 mg/100 g tla).

REZULTATI I RASPRAVA

U 2010. godini prosječni prinos korijena, od ukupno 29 istraživanih hibrida šećerne repe, iznosio je 89,6 t/ha (Tablica 2.). Istraživani hibridi značajno su se razlikovali u prinosu korijena te su svrstani u 6 rangova (a-f). Najprinosniji hibrid bio je Elvis (107,5 t/ha), a u prvome

rangu (a) nalazi se još 20 hibrida sa statistički jednako vrijednim rezultatom, čije razlike u prinosu korijena po hektaru nisu signifikantne. U ovoj godini prosječan sadržaj šećera u korijenu iznosio je 14,78%, a hibridi su, prema Tuckey testu, svrstani u dva ranga (a-b). U prvi rang (a) pripada 26 hibrida, od kojih je najveći sadržaj šećera u korijenu (15,68%) ostvario hibrid Markus. Najmanji sadržaj šećera u melasi (1,09%) imao je hibrid Colonia, a u istome rangu (b) nalazi se 25 hibrida, između kojih razlike u sadržaju šećera u melasi nisu signifikantne. Prosječni tehnološki prinos šećera u ovoj godini iznosio je 11,5 t/ha. Najveći tehnološki prinos šećera (13,5 t/ha) ostvarili su hibridi Elvis i Libero, a u prvome rangu (a) nalaze se još 24 hibrida.

Tablica 2. Proizvodne vrijednosti istraživanih hibrida šećerne repe 2010. godine

Table 2. Production values of investigated sugar beet hybrids in 2010

Hibrid/ Hybrid	Tip/ Type	Toleran.* Tolerance	Prinos korijena/ Root yield		Sadržaj šećera/ Sugar content		Šećer u melasi/ Sugar in molasses		Tehnološki prinos šećera/ Technological sugar yield	
			t/ha	rang	%	rang	%	rang	t/ha	rang
Elvis	Z	Cr/R	107,5	a	14,77	ab	1,40	ab	13,5	a
Libero	NZ	Cr/R	104,3	ab	15,01	ab	1,37	ab	13,5	a
Fiorenza KWS	N	Cr/R/Ne	99,9	abcde	15,16	ab	1,40	ab	13,3	ab
Laguna KWS	Z	Cr/R	101,7	abcd	15,00	ab	1,40	ab	12,9	ab
Fabio	NZ	Cr/R	99,2	abcde	14,73	ab	1,34	ab	12,9	ab
Predator	Z	Cr/R	94,6	abcdef	14,69	ab	1,32	ab	12,6	ab
Markus	Z	Cr/R	90,5	abcdef	15,68	a	1,29	ab	12,4	ab
Fred	NZ	Cr/R	88,8	abcdef	15,06	ab	1,40	ab	12,4	ab
Baikal	N	Cr/R	102,3	abc	13,98	b	1,35	ab	12,2	ab
Elmo	Z	Cr/R	93,7	abcdef	14,56	ab	1,42	ab	12,1	ab
Kobold	Z	Cr/R	94,8	abcdef	14,87	ab	1,34	ab	12,1	ab
Severina	Z	Cr/R	92,8	abcdef	15,01	ab	1,35	ab	12,0	ab
Theodora	NZ	Cr/R	91,0	abcdef	15,15	ab	1,34	ab	11,9	ab
Jasmina KWS	Z	Cr/R	85,4	abcdef	15,03	ab	1,50	a	11,4	ab
Biathlon	Z	Cr/R/Rh	87,6	abcdef	14,50	ab	1,27	ab	11,3	ab
Karera	NZ	Cr/R	88,1	abcdef	14,62	ab	1,35	ab	11,2	ab
Sandor	NZ	Cr/R/Aph	86,4	abcdef	15,00	ab	1,36	ab	11,1	ab
Coyote	NZ	Cr/R	94,3	abcdef	13,96	b	1,34	ab	11,1	ab
Denisa KWS	Z	Cr/R	85,9	abcdef	14,78	ab	1,54	a	10,9	ab
Continental	Z	Cr/R	85,6	abcdef	14,62	ab	1,36	ab	10,8	ab
Imperial	NZ	Cr/R	88,0	abcdef	14,08	b	1,54	a	10,6	ab
Taifun	Z	Cr/R/Rh	81,5	bcdef	15,17	ab	1,32	ab	10,5	ab
Santino	NZ	Cr/R/Rh	78,8	def	14,85	ab	1,36	ab	10,5	ab
Clementina	N	Cr/R/Rh	83,6	bcdef	14,60	ab	1,36	ab	10,4	ab
Asketa	Z	Cr/R/Rh	80,9	cdef	15,06	ab	1,37	ab	10,3	ab
Colonia KWS	Z	Cr/R	78,4	ef	14,82	ab	1,09	b	10,3	ab
Gazeta	Z	Cr/R/Rh	77,7	ef	14,54	ab	1,42	ab	9,8	b
Protecta	Z	Cr/R/Rh	74,5	f	14,90	ab	1,25	ab	9,7	b
Boomerang	N	Cr/R/Rh	81,6	bcdef	14,30	ab	1,28	ab	9,7	b
Prosjeck/Average			89,6		14,78		1,36		11,5	
LSD 5%			10,9		0,67		0,18		1,8	
1%			14,5		0,90		-		-	

*Tolerantnost: Cr - cercospora, R - rizomanija, Rh - rizoktonija, Ne - nematode, Aph - Aphanomices / Tolerance: Cr - cercospora, R - rhizomania, Rh - rhizoktonia, Ne - nematodes, Aph - Aphanomices

Srednje vrijednosti označene istim slovom signifikantno se ne razlikuju na razini 5%, prema Tuckey testu/
Averages marked with the same letter are not significantly different at 5% level, Tuckey test

U 2011. godini razlike u prinosu korijena, sadržaju šećera i tehnološkome prinosu šećera između istraživanih hibrida nisu bile statistički opravdane (Tablica 3.). Prosječan prinos korijena iznosio je 69,0 t/ha, prosječan sadržaj šećera u korijenu 17,47% i prosječan tehnološki prinos šećera 10,6 t/ha. Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike između istraživanih hibrida

samo za svojstvo sadržaj šećera u melasi te su svrstani u 6 rangova (a-f). Najkvalitetniji, tj. najmanji sadržaj šećera u melasi, kao i u 2010. godini, imao je hibrid Colonia (1,27%). Istome rangu (f) pripada još 26 hibrida, između kojih nema statistički opravdanih razlika u sadržaju šećera u melasi.

Tablica 3. Proizvodne vrijednosti istraživanih hibrida šećerne repe 2011. godine

Table 3. Production values of investigated sugar beet hybrids in 2011

Hibrid/ Hybrid	Tip/ Type	Toleran.* Tolerance	Prinos korijena/ Root yield		Sadržaj šećera/ Sugar content		Šećer u melasi/ Sugar in molasses		Tehnološki prinos šećera/ Technological sugar yield	
			t/ha	rang	%	rang	%	rang	t/ha	rang
Danton	NZ	Cr/R	85,9	a	17,40	a	1,29	ef	13,3	a
Coyote	NZ	Cr/R	79,8	a	17,98	a	1,42	bcdef	12,7	a
Buda	Z	Cr/R	73,7	a	18,80	a	1,44	bcdef	12,3	a
Tell	Z	Cr/R	80,5	a	17,35	a	1,47	abcdef	12,3	a
Denisa KWS	Z	Cr/R	76,6	a	17,59	a	1,29	f	12,0	a
Antek	NZ	Cr/R	77,6	a	17,38	a	1,43	bcdef	11,9	a
Serenada KWS	NZ	Cr/R	78,1	a	17,16	a	1,54	abcdef	11,7	a
Santino	NZ	Cr/R/Rh	72,3	a	18,36	a	1,56	abcdef	11,7	a
Tinka KWS	NZ	Cr/R	67,9	a	18,46	a	1,54	abcdef	11,1	a
Libero	NZ	Cr/R	69,8	a	17,68	a	1,38	bcdef	10,9	a
Karera	NZ	Cr/R	70,8	a	17,12	a	1,35	cdef	10,7	a
Marianka KWS	NZ	Cr/R	70,4	a	17,11	a	1,34	def	10,7	a
Elvis	Z	Cr/R	67,0	a	17,66	a	1,32	cdef	10,6	a
Clementina	N	Cr/R/Rh	72,0	a	16,58	a	1,33	cdef	10,6	a
Asketa	Z	Cr/R/Rh	64,0	a	18,41	a	1,62	abc	10,3	a
Fabio	NZ	Cr/R	64,6	a	17,82	a	1,29	def	10,3	a
Predator	Z	Cr/R	71,5	a	16,78	a	1,68	ab	10,3	a
Markus	Z	Cr/R	65,0	a	17,89	a	1,53	abcdef	10,2	a
Colonia KWS	Z	Cr/R	64,0	a	17,48	a	1,27	f	10,0	a
Fiorenza KWS	N	Cr/R/Ne	66,1	a	17,20	a	1,50	abcdef	10,0	a
Jasmina KWS	Z	Cr/R	62,3	a	18,08	a	1,56	abcdef	10,0	a
Elmo	Z	Cr/R	66,4	a	17,01	a	1,53	abcdef	9,9	a
Fred	NZ	Cr/R	65,3	a	17,30	a	1,61	abcde	9,9	a
Torda	Z	Cr/R/Rh	62,7	a	17,69	a	1,33	cdef	9,9	a
Protecta	Z	Cr/R/Rh	67,5	a	17,12	a	1,78	a	9,8	a
Boomerang	N	Cr/R/Rh	64,0	a	17,27	a	1,41	bcdef	9,8	a
Severina	Z	Cr/R	64,8	a	17,06	a	1,44	bcdef	9,8	a
Sandor	NZ	Cr/R/Aph	65,2	a	16,96	a	1,45	bcdef	9,7	a
Lipta	NZ	Cr/R	62,3	a	17,60	a	1,61	abcd	9,6	a
Gazeta	Z	Cr/R/Rh	61,6	a	17,53	a	1,48	abcdef	9,5	a
Continental	Z	Cr/R	65,3	a	16,58	a	1,46	abcdef	9,5	a
Biathlon	Z	Cr/R/Rh	63,5	a	16,76	a	1,44	bcdef	9,4	a
Prosjeak/Average			69,0		17,47		1,46		10,6	
LSD 5%			-		-		0,16		-	
1%			-		-		0,21		-	

* Tolerantnost: Cr - cercospora, R - rizomanija, Rh - rizoktonija, Ne - nematode, Aph - Aphanomices /.Tolerance: Cr - cercospora, R - rhizomania, Rh - rhizoktonia, Ne - nemathodes, Aph - Aphanomices

Srednje vrijednosti označene istim slovom signifikantno se ne razlikuju na razini 5%, prema Tuckey testu/
Averages marked with the same letter are not significantly different at 5% level, Tuckey test

U 2012. godini prosječni prinos korijena istraživanih hibrida iznosio je 70,5 t/ha (Tablica 4.). Najrodniji hibridi po prinosu korijena bili su Serenada KWS (86,4 t/ha) i Daktari (85,5 t/ha). Razlike u prinosu korijena između istraživanih hibrida statistički su vrlo male te su hibridi svrstani u dva ranga (a-b). U prvi rang (a) pripada čak 20, od ukupno 21, istraživanoga hibrida. Razlike u sadržaju šećera između istraživanih hibrida bile su nešto

veće te su svrstani u četiri ranga (a-d). Najveći sadržaj šećera u korijenu (17,37%) imao je hibrid Denisa KWS, a u prvome rangu nalazi se još 17 hibrida. Razlike između hibrida u sadržaju šećera u melasi nisu bile statistički opravdane. Sadržaj šećera u melasi varirao je od 1,24% (Daktari) do 1,84% (Fiorenza KWS). Najveći tehnološki prinos šećera (12,0 t/ha) ostvario je hibrid Serenada KWS, a u prvome rangu nalazi se još 18 hibrida.

Tablica 4. Proizvodne vrijednosti istraživanih hibrida šećerne repe 2012. godine

Table 4. Production values of investigated sugar beet hybrids in 2012

Hibrid/ Hybrid	Tip/ Type	Toleran.* Tolerance	Prinos korijena/ Root yield		Sadržaj šećera/ Sugar content		Šećer u melasi/ Sugar in molasses		Tehnološki prinos šećera/ Technological sugar yield	
			t/ha	rang	%	rang	%	rang	t/ha	rang
Serenada KWS	NZ	Cr/R	86,4	a	16,16	abc	1,67	a	12,0	a
Denisa KWS	Z	Cr/R	76,7	ab	17,37	a	1,74	a	11,5	ab
Daktari	Z	Cr/R	85,5	a	14,44	cd	1,24	a	10,8	ab
Marianka KWS	NZ	Cr/R	75,0	ab	16,38	abc	1,58	a	10,7	ab
Natura KWS	NZ	Cr/R	78,2	ab	15,66	abcd	1,70	a	10,4	ab
Tinka KWS	NZ	Cr/R	70,0	ab	16,55	ab	1,57	a	10,1	ab
Sandor	NZ	Cr/R/Aph	74,9	ab	15,04	bcd	1,37	a	9,8	ab
Fred	NZ	Cr/R	73,0	ab	15,56	abcd	1,57	a	9,7	ab
Danton	NZ	Cr/R	69,3	ab	16,20	abc	1,53	a	9,7	ab
Giraf	Z	Cr/R	72,4	ab	15,43	abcd	1,42	a	9,7	ab
Tell	Z	Cr/R	67,9	ab	16,23	abc	1,41	a	9,6	ab
Elvis	Z	Cr/R	67,2	ab	16,10	abc	1,43	a	9,4	ab
Torda	Z	Cr/R/Rh	66,9	ab	16,07	abc	1,57	a	9,3	ab
Pharaon	Z	Cr/R	67,2	ab	15,46	abcd	1,42	a	9,1	ab
Antek	NZ	Cr/R	66,5	ab	15,60	abcd	1,42	a	9,0	ab
Kobold	Z	Cr/R	65,5	ab	15,74	abcd	1,41	a	9,0	ab
Lipta	NZ	Cr/R	68,7	ab	15,37	abcd	1,68	a	9,0	ab
Fiorenza KWS	N	Cr/R/Ne	64,4	ab	15,92	abcd	1,84	a	8,7	ab
Caribou	Z	Cr/R	60,6	ab	15,60	abcd	1,33	a	8,3	ab
Baikal	N	Cr/R	68,1	ab	13,85	d	1,38	a	8,0	b
Taifun	Z	Cr/R/Rh	55,2	b	16,49	abc	1,64	a	7,8	b
Prosjeak/Average			70,5		15,77		1,52		9,6	
LSD 5%			14,7		1,03		-		2,0	
1%			-		1,38		-		2,6	

* Tolerantnost: Cr - cercospora, R - rizomanija, Rh - rizoktonija, Ne - nematode, Aph - Aphanomices /.Tolerance: Cr - cercospora, R - rhizomania, Rh - rhizoc-tonia, Ne - nemathodes, Aph - Aphanomices

Srednje vrijednosti označene istim slovom signifikantno se ne razlikuju na razini 5%, prema Tuckey testu/
Averages marked with the same letter are not significantly different at 5% level, Tuckey test

U 2013. godini istraživana su proizvodna svojstva 18 hibrida šećerne repe (Tablica 5.). Prosječni prinos korijena iznosio je 73,8 t/ha. Istraživani hibridi značajno su se razlikovali u prinosu korijena te su, prema Tuckey testu, svrstani u šest rangova (a-f). U prvi rang (a) pripada ukupno 10 hibrida, od kojih je najveći prinos korijena (90,2 t/ha) ostvario hibrid Terranova KWS. U ovoj godini ostvaren je najmanji sadržaj šećera i u prosjeku za sve hibride iznosio je 14,29%. Nizak sadržaj šećera posljedica je velike količine oborina u kolovozu i rujnu (Tablica 1.). Najveći sadržaj šećera u korijenu (15,23%) ostvario je hibrid Pharaon, a prvome rangu (a) pripada još 15 hibrida. Između istraživanih hibrida nisu utvrđene

statistički značajne razlike u sadržaju šećera u melasi. Sadržaj šećera u melasi varirao je od 1,10% (Horta) do 1,26% (Serenada KWS, SY Angy, Torda). Prosječni tehnološki prinos šećera iznosio je 9,2 t/ha. Razlike između hibrida u tehnološkome prinosu šećera nisu bile velike te su hibridi svrstani u dva ranga (a-b). Najveći tehnološki prinos šećera (10,8 t/ha) ostvario je hibrid Terranova KWS, a u prvi rang (a) pripada još 14 hibrida, između kojih nema statistički značajnih razlika.

Tablica 5. Proizvodne vrijednosti istraživanih hibrida šećerne repe 2013. godine

Table 5. Production values of investigated sugar beet hybrids in 2013

Hibrid/ Hybrid	Tip/ Type	Toleran.* Tolerance	Prinos korijena/ Root yield		Sadržaj šećera/ Sugar content		Šećer u melasi/ Sugar in molasses		Tehnološki prinos šećera/ Technological sugar yield	
			t/ha	rang	%	rang	%	rang	t/ha	rang
Terranova KWS	NZ	Cr/R	90,2	a	13,79	ab	1,21	a	10,8	a
Danton	NZ	Cr/R	85,1	ab	14,30	ab	1,22	a	10,6	ab
Tell	Z	Cr/R	84,1	abc	14,36	ab	1,12	a	10,6	ab
Marianka KWS	NZ	Cr/R	78,5	abcd	14,71	ab	1,18	a	10,2	abc
Serenada KWS	NZ	Cr/R	81,9	abcd	14,15	ab	1,26	a	10,1	abc
Charly	NZ	Cr/R/Ne	84,1	abc	13,53	b	1,16	a	9,9	abc
Antek	NZ	Cr/R	76,6	abcde	14,64	ab	1,20	a	9,9	abc
Natura KWS	NZ	Cr/R	78,9	abcd	14,04	ab	1,15	a	9,7	abc
Daktari	Z	Cr/R	79,2	abcd	13,73	ab	1,18	a	9,5	abc
Jadranka KWS	N	Cr/R/Rh	71,2	bcdef	14,72	ab	1,13	a	9,3	abc
Wapiti	NZ	Cr/R/Rh	70,1	bcdef	14,46	ab	1,16	a	8,9	abc
Horta	NZ	Cr/R	74,7	abcdef	13,47	b	1,10	a	8,8	abc
SY Angy	NZ	Cr/R	66,0	cdef	14,71	ab	1,26	a	8,5	abc
Alegra	N	Cr/R	69,5	bcdef	13,63	ab	1,15	a	8,3	abc
Caribou	Z	Cr/R	63,9	def	14,37	ab	1,22	a	8,0	abc
Pharaon	Z	Cr/R	57,5	f	15,23	a	1,18	a	7,7	bc
Koala	Z	Cr/R	59,4	ef	14,79	ab	1,23	a	7,7	bc
Torda	Z	Cr/R/Rh	58,3	ef	14,64	ab	1,26	a	7,5	c
Prosjeck/Average			73,8		14,29		1,19		9,2	
LSD 5%			9,9		0,88		-		1,6	
1%			13,3		1,18		-		2,2	

* Tolerantnost: Cr - cercospora, R - rizomanija, Rh – rizoktonija, Ne – nematode /Tolerance: Cr - cercospora, R - rhizomania, Rh – rhizoctonia, Ne - nematodes

Srednje vrijednosti označene istim slovom signifikantno se ne razlikuju na razini 5%, prema Tuckey testu/
Averages marked with the same letter are not significantly different at 5% level, Tuckey test

Dobiveni rezultati istraživanja pokazali su da vremenske prilike (količina i raspored oborina te temperatura zraka tijekom vegetacije) imaju značajan utjecaj na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Najveći prosječni prinos korijena (89,6 t/ha) ostvaren je u kišovitoj 2010. godini, a najbolja kvaliteta korijena (sadržaj šećera - 17,47%) u sušnoj 2011. godini. Ostvareni rezultati slični su rezultatima Kristeka i sur. (2013.), u kojima je prosječni prinos korijena na području Dalja u 2010. godini iznosio 104,85 t/ha, u 2011. godini 85,50 t/ha i u 2012. godini 54,45 t/ha. Na lokaciji Seleš u 2012. i 2013. godini prosječni prinos korijena (54,48 t/ha i 67,58 t/ha), kao i prinos čistoga šećera (6,77 t/ha i 8,36 t/ha), bili su manji u odnosu na ovo istraživanje (Kristek, i sur., 2014.). U navedenim godinama istraživanja, prosječni prinosi korijena šećerne repe u Hrvatskoj varirali su od 39,1 t/ha (2012.) do 63,6 t/ha (2014.) (Statistički ljetopis RH, 2015.).

Hibrid Serenada KWS u ovom istraživanju, po prinosu korijena i šećera, zauzima i vodeće mjesto u istraživanjima Kristeka i sur. (2014.). Na lokaciji Seleš najbolji hibridi po prinosu korijena bili su Serenada i Natura, po prinosu čistoga šećera Serenada i Severina, a po iskorištenju šećera Colonia (Kristek i sur., 2014.).

ZAKLJUČAK

Na osnovi četverogodišnjih rezultata istraživanja prinosa i kvalitete korijena novih hibrida šećerne repe na području sjeverozapadne Hrvatske, može se zaključiti:

Količina i raspored oborina, kao i temperatura zraka (osobito tijekom srpnja i kolovoza), bitno su utjecali na prinos i kvalitetu korijena istraživanih hibrida šećerne repe. Istraživani hibridi razlikovali su se po prinosu korijena i šećera te sadržaju šećera u svim godinama istraživanja, osim u sušnoj 2011. godini. Međutim, veliki broj hibrida dao je jednakovrijedne proizvodne rezultate, budući da su razlike između njih unutar statistički dopuštenog odstupanja. Najrodniji hibridi, po prinosu korijena i šećera, bili su Elvis, Libero, Serenada KWS, Danton, Daktari i Terranova KWS. Najveći sadržaj šećera u korijenu ostvarili su hibridi Markus, Buda, Denisa KWS i Pharaon.

LITERATURA

1. Buchholz, K., Märländer, B., Puke, H., Glattkowski, H., Thielecke, K. (1995.): Neubewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben. Zuckerindustrie, 120: 113-121.
2. Hoffmann, C.M., Huijbregts, T., van Swaaij, N., Jansen, R. (2009): Impact of different environments in Europe

- on yield and quality of sugar beet genotypes. *European Journal of Agronomy*, 30: 17-26.
3. Jurišić, D., Kristek, A. (2010.): Prinos i kvaliteta korijena novih KWS hibrida šećerne repe. Zbornik radova 45. hrvatskog i 5. međunarodnog simpozija agronoma, Marić, S. i Lončarić, Z. (ur.). Osijek. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Opatija, 15.-19.02.2010., str. 756.-760.
 4. Kristek, A., Kristek, S., Glavaš-Tokić, R., Antunović, M., Rašić, S., Rešić, I., Varga, I. (2013.): Prinos i kvaliteta korijena istraživanih hibrida šećerne repe. *Poljoprivreda*, 19(1): 33.-40.
 5. Kristek, A., Glavaš-Tokić, R., Kristek, S., Antunović, M., Varga, I. (2014.): Proizvodne vrijednosti hibrida šećerne repe u nepovoljnim uvjetima proizvodnje. Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma. Marić, S. i Lončarić, Z. (ur.). Osijek. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Dubrovnik, 16.-21.02.2014., str. 387-391.
 6. Mstat-C. (1990): Microcomputer statistical program. Michigan State University
 7. Pospišil, M., Pospišil, A., Mustapić, Z., Butorac, J., Tot, I., Žeravica, A. (2006.): Proizvodne vrijednosti istraživanih hibrida šećerne repe. *Poljoprivreda*, 12(1): 16.-21.
 8. Pospišil, M., Pospišil, A., Tot, I., Žeravica, A., Kristek, S. (2009.): Izbor hibrida kao čimbenik povećanja prinosa i kvalitete korijena šećerne repe. *Sjemenarstvo*, 26(1-2): 29.-38.
 9. Statistički ljetopis RH (2015.): Požnjevena površina i proizvodnja važnijih industrijskih usjeva, str. 279. (<http://www.dzs.hr>) Pristupljeno 08.08.2016.

ROOT YIELD AND QUALITY OF INVESTIGATED SUGAR BEET HYBRIDS IN NORTHWEST CROATIA IN THE PERIOD FROM 2010 TO 2013

SUMMARY

In order to obtain reliable information on yield and root quality of new sugar beet hybrids, the micro varietal trials were set up on the experimental field of the Faculty of Agriculture at the University of Zagreb in the period from 2010 to 2013. The study included a total of 51 sugar beet hybrids owned by five breeding companies present in the Croatian market. There were significant differences among investigated hybrids in root and sugar yield and sugar content in the roots in all years of research, except in the dry 2011. However, a large number of hybrids achieved statistically equal values because the differences were within the statistical tolerance. In 2010, the highest root yield (107.5 t/ha) and the highest technological sugar yield (13.5 t/ha) were achieved by the hybrid Elvis. That year, the largest sugar content (15.68%) was achieved by the hybrid Markus. In 2012, the highest root yield (86.4 t/ha), and the highest sugar yield (12.0 t/ha) were achieved by the hybrid Serenada KWS. The largest root sugar content (17.37%) was achieved by the hybrid Denisa KWS. In 2013, the highest root yield (90.2 t/ha) and the highest sugar yield (10.8 t/ha) were achieved by the hybrid Terranova KWS. That year, the largest sugar content in root (15.23%) was achieved by the hybrid Pharaon.

Key-words: sugar beet, hybrid, root yield, sugar yield, sugar content

(Primljeno 10. kolovoza 2016.; prihvaćeno 14. listopada 2016. - Received on 10 August 2016; accepted on 14 October 2016)