

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

Proizvodne vrijednosti hibrida šećerne repe u nepovoljnim uvjetima proizvodnje

Andrija Kristek¹, Renata Glavaš-Tokić², Suzana Kristek¹, Manda Antunović¹, Ivana Varga¹

¹Poljoprivredni fakultet Osijek, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek, Hrvatska
(akristek@pfos.hr)

²Tvornica šećera Osijek d. o. o., Frana Krste Frankopana 99, 31000 Osijek, Hrvatska

Sažetak

Istraživanja su provedena tijekom 2012. i 2013. godine u istočnoj Hrvatskoj na lokaciji Seleš, radi evaluacije proizvodnih vrijednosti novih hibrida šećerne repe. U istraživanje je bilo uključeno 18 hibrida. Vremenske prilike u godinama istraživanja znatno su se razlikovale. U prvoj godini je tijekom vegetacije palo manje oborina od višegodišnjeg prosjeka uz prosječno višu temperaturu. Drugu godinu je obilježila velika količina oborina u prva tri mjeseca što je odgodilo sjetvu, a tijekom vegetacije uz višu temperaturu palo je i više oborina od prosjeka. Dobiveni rezultati istraživanja pokazuju da postoje značajne razlike u prinosu korijena i šećera te sadržaju i iskorištenju šećera ovisno o hibridu i godini. U 2012. godini ostvaren je niži prinos repe i šećera. U prosjeku istraživanja značajno veći prinos šećera postignut je s hibridima Serenada (9,37 tha⁻¹) i Severina (8,60 tha⁻¹), najveći prinos korijena s hibridima Serenada (75,00 tha⁻¹) i Natura (67,28 tha⁻¹), a najveće iskorištenje šećera s hibridom Colonia (13,41 %).

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

Uvod

Hibridi šećerne repe međusobno se razlikuju po potencijalu rodosti i stabilnost proizvodnje u različitim vremenskim i zemljišnim uvjetima. Zbog toga pravilnim izborom hibrida možemo, bez dodatnih ulaganja, povećati prinos i kvalitetu korijena te pojeftiniti i olakšati preradu u tvornicama šećera. Iz tih razloga istraživanja i evaluacija proizvodnih osobina hibrida u pojedinim klimatskim i zemljišnim uvjetima imaju veliko opravdanje (Kristek i sur., 2013., Jurišić i Kristek, 2010., Pospišil i sur., 2006.). Pri tome, kako ističu Kristek i sur. (2005.), potrebno je dobro poznavati biološka i proizvodna svojstva hibrida te njegovu otpornost prema uzročnicima bolesti kao i reakciju prema osobinama tla. Od bolesti veoma značajno mjesto pripada pjegavosti lišća kojeg uzrokuje gljiva *Cercospora beticola* Sacc. Štete koje uzrokuje ova patogena gljiva na površinama pod šećernom repom su velike. Zavise od agrotehničkih mjera, uvjeta vanjske sredine, kvalitativnog i kvantitativnog sastava mikroorganizama u tlu, te o mjerama suzbijanja (Kristek i sur., 2008., Glavaš-Tolić, 2009., Wolfi sur., 1998.). Tragom navedenog, cilj ovih istraživanja bio je utvrditi proizvodne vrijednosti novih hibrida šećerne repe u nepovoljnim agroekološkim uvjetima radi izbora najboljih za sjetvu u narednim godinama.

Materijal i metode

Istraživanja su provedena kroz sortne pokuse postavljene na lokaciji Seleš (lesivirano smeđe tlo), tijekom 2012. i 2013. godine. Osnovne karakteristike tla pokusne površine su niska pH vrijednost (pH u KCl–4,56), osrednji sadržaj pristupačnih hraniva (17,50 mg P₂O₅ i 20,47 mg K₂O u 100g tla) i 2,28% humusa. U istraživanje je bilo uključeno po pet hibrida šećerne repe selekcijskih kuća KWS-a (Colonia, Marianka, Natura, Serenada, Severina) i Strube

(Antek, Danton, Fred, Sandor, Santinio) te po četiri hibrida iz Syngenta Seeds–Hilleshög (Gazeta, Lipta, Protekta, Torda) i Danisco (Baikal, Delano, Modex, Taifun). Pokusi su bili postavljeni po split plot shemi u 4 ponavljanja. Sjetva je u prvoj godini obavljena 25. ožujka, a u drugoj gotovo mjesec dana kasnije (19.04.2012.). Tehnologija u proizvodnji šećerne repe na pokusnim parcelama bila je standardna, uobičajena za ovo područje. Tijekom vegetacije praćen je rast i razvoj repe, a na kraju vegetacije izvršeno je vađenje te je određen prinos i uzeti su uzorci za određivanje kvalitete korijena. U "Venema" laboratoriju Tvornice šećera Osijek određena je čistoća, sadržaj šećera, Na, K i alfa-amino dušika (AmN) po standardnim metodama. Na osnovi tih pokazatelja prema Braunschweigerovim formulama izračunato je iskorištenje i prinos čistog šećera po hektaru (Buchholz i sur., 1995.). Dobiveni rezultati statistički su obrađeni za svaku godinu zasebno i ukupno za dvije godine gdje je godina glavni faktor, a hibrid pod-faktor.

Vremenske prilike u godinama istraživanja bile su nepovoljne za rast i razvoj šećerne repe. Količina oborina koja je pala u vegetaciji 2012. godine bila je ispod višegodišnjeg prosjeka (87% od prosjeka), s nepravilnim rasporedom. Nedostatak oborina bio je osobito velik u kolovozu (samo 4 mm), a suvišak u svibnju i listopadu. Godina 2013. po količini oborina u vegetaciji (IV–X mjesec) bila je vlažna. Palo je za 67,8 mm oborina više od prosjeka uz veliki višak kiše u svibnju i rujnu te manjak u srpnju i kolovozu što je suprotno potrebama šećerne repe. Osim toga, treba istaći velike količine kiše u prva tri mjeseca ove godine (231,2 mm) zbog čega je sjetva kasnila. Vegetaciju šećerne repe obilježilo je i toplo vrijeme. Temperature su bile više za 2,3°C u prvoj i 1,3°C u drugoj godini u odnosu na višegodišnji prosjek, što je za šećernu repu nepovoljno jer je to znatno (3,6°C u 2012. i 2,6°C u 2013. god.) iznad optimalnih temperatura za rast i razvoj repe. Osobito vruće bilo je u srpnju i kolovozu kada su srednje mjesečne temperature za 5–6°C premašile optimalne za rast i razvoj šećerne repe. Stresne uvjete za razvoj repe izazvale su vrlo male mjesečne količine (samo 4 mm) ili prevelike količine oborina (preko 100 mm) te visoke srednje mjesečne temperature zraka.

Rezultati i rasprava

Provedena istraživanja pokazala su da prinos korijena, sadržaj i iskorištenje šećera te tehnološki prinos šećera ovise o godini (vremenskim prilikama) i o hibridu.

Prinos korijena u prosjeku je iznosio 61,03 t ha⁻¹ (Tablica 1.). Godina i istraživani hibridi značajno su utjecali na prinos korijena. Prosječni prinos za sve hibride u 2012. god. iznosio je 54,48 t ha⁻¹, a 2013. god. 67,58 t ha⁻¹ što je više za 13,10 t ha⁻¹ (24,05 %). Najveći prinos korijena, u prvoj godini istraživanja, značajno viši od drugih, postigli su hibridi Serenada (66,70 t ha⁻¹), Natura (64,20 t ha⁻¹), Baikal (60,75 t ha⁻¹) i Lipta (60,60 t ha⁻¹). Po vremenskim prilikama u potpuno drugačijoj 2013. godini najveći prinos repe dobiven je ponovo s hibridom Serenada (83,10 t ha⁻¹) i s hibridom Marianka (80,85 t ha⁻¹). Najveći prosječni prinos u dvije godine istraživanja postignut je s hibridom Serenada (75,00 t ha⁻¹) i Natura (67,28 t ha⁻¹).

Sadržaj i iskorištenje šećera je u prosjeku istraživanja iznosio 15,08%, odnosno 12,41% (Tablica 2.). Na ostvarenu prosječnu digestiju značajno su utjecali godina i hibridi, a na prosječno iskorištenje šećera iz repe samo hibridi. Prosječno značajno veći sadržaj šećera (15,77%) ostvaren je u 2012. god., a manji u 2013. god. (14,38%), što čini razliku od 1,39%. Međutim, razlika u iskorištenju šećera između godina vrlo je mala, svega 0,07%. Uzrok tome je vrlo nekvalitetna repa u 2012. godini s visokim sadržajem melasotvornih tvari (u prvom redu Na i alfa-amino N) i kvalitetna repa s niskim sadržajem ovih elemenata u 2013. godini. Visoki sadržaj melasotvornih tvari u repi 2012. godine vezao je puno šećera te ga odveo u melasu i tako znatno smanjio iskorištenje šećera. Najveća digestija u 2012. god. dobivena je s hibridom Fred (16,38%). Po ostvarenoj digestiji u istom rangu su još Gazeta, Modex,

Taifun i Colonia. U 2013. godini najveća digestija dobivena je hibridom Delano (15,54%), Serenada (15,27 %) i Colonia (15,27%).

Tablica 1. Prinos korijena i šećera ($t\ ha^{-1}$) u 2012. i 2013. godini

| Hibrid | Prinos korijena $t\ ha^{-1}$ | | | Prinos šećera $t\ ha^{-1}$ | | |
|---------------------------------|------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|-------------|----------------|
| | 2012. | 2013. | <i>Prosjek</i> | 2012. | 2013. | <i>Prosjek</i> |
| Antek | 58,20 | 54,15 | 56,18 | 7,21 | 6,88 | 7,05 |
| Danton | 51,30 | 75,90 | 63,60 | 6,59 | 9,71 | 8,15 |
| Fred | 45,15 | 73,97 | 59,56 | 5,82 | 8,19 | 7,01 |
| Sandor | 54,60 | 61,95 | 58,28 | 6,84 | 7,54 | 7,19 |
| Santino | 42,60 | 63,30 | 52,95 | 5,05 | 7,59 | 6,32 |
| <i>Prosjek Strube</i> | 50,37 | 65,85 | 58,11 | 6,30 | 7,98 | 7,14 |
| Colonia | 51,00 | 55,80 | 53,40 | 6,89 | 7,46 | 7,18 |
| Marianka | 46,50 | 80,85* | 63,68 | 5,95 | 9,83 | 7,89 |
| Natura | 64,20* | 70,35 | 67,28* | 7,93* | 8,55 | 8,24 |
| Serenada | 66,90* | 83,10* | 75,00* | 7,66* | 11,07* | 9,37* |
| Severina | 57,60 | 75,60 | 66,60 | 7,46* | 9,74 | 8,60* |
| <i>Prosjek KWS</i> | 57,24 | 73,14 | 65,19 | 7,18 | 9,33 | 8,25 |
| Gazeta | 54,00 | 57,90 | 55,95 | 6,99 | 7,09 | 7,04 |
| Lipta | 60,60* | 61,80 | 61,20 | 7,11 | 7,86 | 7,49 |
| Protekta | 54,60 | 61,35 | 57,98 | 6,86 | 6,99 | 6,93 |
| Torda | 49,50 | 78,00 | 63,75 | 6,33 | 8,91 | 7,62 |
| <i>Prosje. Hilleshög</i> | 54,68 | 64,76 | 59,72 | 6,82 | 7,71 | 7,27 |
| Baikal | 60,75* | 72,75 | 66,75 | 7,08 | 9,10 | 8,09 |
| Delano | 55,80 | 54,90 | 55,35 | 6,38 | 7,46 | 6,92 |
| Modex | 52,20 | 58,20 | 55,20 | 6,56 | 7,37 | 6,97 |
| Taifun | 55,20 | 76,65 | 65,93 | 7,10 | 9,21 | 8,16 |
| <i>Prosjek Danisco</i> | 55,99 | 65,63 | 60,81 | 6,78 | 8,29 | 7,53 |
| <i>Prosjek pokusa</i> | 54,48 | 67,58 | 61,03 | 6,77 | 8,36 | 7,57 |
| LSD-hibrid 0,05 | 5,70 | 3,20 | 5,99 | 0,53 | 0,64 | 0,71 |
| 0,01 | 7,50 | 4,29 | 7,89 | 0,69 | 0,84 | 0,93 |
| LSD-godina | 0,05 = 6,39, 0,01 = 8,41 | | | 0,05 = 0,78, 0,01 = 1,02 | | |

*Najveće ostvarene vrijednosti između kojih nema značajnih razlika

Prinos šećera u prosjeku istraživanja iznosio je $7,57\ t\ ha^{-1}$ (Tablica 1.). Godina i hibridi značajno su utjecali na prinos čistog šećera. U drugoj godini istraživanja postignuti prinos šećera iznosio je $8,36\ t\ ha^{-1}$ što je bilo za $1,59\ t\ ha^{-1}$ (23,49%) više nego u prvoj godini. Najveći prinos šećera u 2012. godini postignut je s hibridima Natura ($7,93\ t\ ha^{-1}$), Serenada ($7,66\ t\ ha^{-1}$) i Severina ($7,46\ t\ ha^{-1}$), dok je u drugoj godini značajno viši prinos od drugih dao hibrid Serenada ($11,07\ t\ ha^{-1}$). Najveći prosječni prinos šećera za dvije godine istraživanja ostvaren je hibridima Serenada ($9,37\ t\ ha^{-1}$) i Severina ($8,60\ t\ ha^{-1}$). Postignuti rezultati prema kojima su vremenske prilike (godina) imale značajan utjecaj na prinos i tehnološku kvalitetu šećerne repe u skladu su s rezultatima drugih istraživanja (Kristek i sur., 2005, Kristek i sur., 2006., Kristek i sur., 2013., Pospišil i sur., 2006.). Hibridi koji u ovim pokusima po prinosu korijena i šećera te sadržaju šećera u korijenu zauzimaju vodeće mjesto među najboljima su i u nekim drugim istraživanjima (Jurišić i Kristek, 2010., Kristek i sur., 2013.)

Tablica 2. Sadržaj šećera i iskorištenje šećera na repu (%) u 2012. i 2013. godini.

| Hibrid | Sadržaj šećera % | | | Iskorištenje šećera na repu % | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|----------------|-------------------------------|--------------|----------------|
| | 2012. | 2013. | <i>Prosjek</i> | 2012. | 2013. | <i>Prosjek</i> |
| Antek | 15,83 | 14,51 | 15,17 | 12,40 | 12,61 | 12,51 |
| Danton | 15,93 | 14,63 | 15,28 | 12,85 | 12,70 | 12,78 |
| Fred | 16,38* | 13,00 | 14,69 | 12,89 | 11,07 | 11,98 |
| Sandor | 15,72 | 14,06 | 14,89 | 12,54 | 12,03 | 12,29 |
| Santino | 15,29 | 13,94 | 14,62 | 11,86 | 11,99 | 11,93 |
| <i>Prosjek Strube</i> | 15,83 | 14,03 | 14,93 | 12,51 | 12,08 | 12,29 |
| Colonia | 16,21 | 15,27* | 15,74* | 13,50* | 13,31* | 13,41* |
| Marianka | 15,91 | 14,25 | 15,08 | 12,80 | 12,15 | 12,48 |
| Natura | 15,58 | 14,08 | 14,83 | 12,35 | 12,17 | 12,26 |
| Serenada | 15,05 | 15,27* | 15,16 | 11,45 | 13,35* | 12,40 |
| Severina | 16,09 | 14,73 | 15,41* | 12,95 | 12,84 | 12,90 |
| <i>Prosjek KWS</i> | 15,77 | 14,72 | 15,24 | 12,61 | 12,76 | 12,69 |
| Gazeta | 16,28* | 14,18 | 15,23 | 12,94 | 12,25 | 12,60 |
| Lipta | 15,09 | 14,75 | 14,92 | 11,74 | 12,71 | 12,23 |
| Protekta | 16,04 | 13,63 | 14,84 | 12,56 | 11,38 | 11,97 |
| Torda | 16,13 | 13,40 | 14,77 | 12,79 | 11,39 | 12,09 |
| <i>Pros. Hilleshög</i> | 15,89 | 13,99 | 14,94 | 12,51 | 11,93 | 12,22 |
| Baikal | 15,16 | 14,95 | 15,06 | 11,65 | 12,50 | 12,08 |
| Delano | 14,75 | 15,54* | 15,15 | 11,43 | 13,62* | 12,53 |
| Modex | 16,23* | 14,70 | 15,47* | 12,57 | 12,69 | 12,63 |
| Taifun | 16,22* | 14,02 | 15,12 | 12,87 | 12,00 | 12,44 |
| <i>Prosjek Danisco</i> | 15,59 | 14,80 | 15,20 | 12,13 | 12,70 | 12,42 |
| <i>Prosjek pokusa</i> | 15,77 | 14,38 | 15,08 | 12,45 | 12,38 | 12,41 |
| LSD-hibrid 0,05 | 0,15 | 0,22 | 0,25 | 0,16 | 0,25 | 0,28 |
| 0,01 | 0,19 | 0,29 | 0,33 | 0,21 | 0,33 | 0,36 |
| LSD-godina | 0,05 = 0,21, 0,01 = 0,27 | | | 0,05 = n.s., 0,01 = n.s. | | |

* Najveće ostvarene vrijednosti između kojih nema značajnih razlika

Zaključak

Na osnovu dvogodišnjeg istraživanja hibrida šećerne repe mogu se donijeti slijedeći zaključci: hibridi šećerne repe znatno su se međusobno razlikovali po prinosu korijena i šećera te sadržaju i iskorištenju šećera. Razlike su bile značajne između godine istraživanja. Po prinosu korijena najbolji hibridu prosjeku za dvije godine bili su Serenada s 75,00 t ha⁻¹ i Natura s 67,28 t ha⁻¹, po iskorištenju šećera Colonia–13,41%, a značajno viši prinos šećera, u odnosu na ostale hibride, ostvarili su hibridi Serenada s 9,37 t ha⁻¹ i Severina s 8,60 t ha⁻¹.

Literatura

- Buchholz, K., Märlander, B., Puke, H., Glatkowski, H., Thielecke, K. (1995): Re-evaluation of technical value of sugarbeet. *Zuckerindustrie*, 120: 113-121.
- Glavaš-Tokić, R. (2009.): Utjecaj genotipa, mikroflora tla i zaštite od parazitne gljive *Cercospora beticola* Sacc. na elemente prinosa i kvalitete šećerne repe. Magistarski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
- Jurišić, D., Kristek, A. (2010.): Prinos i kvaliteta korijena novih KWS hibrida šećerne repe. Zbornik radova 45. hrvatskog i 5. međunarodnog simpozija agronoma, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, 756-760.

- Kristek, A., Marković, M., Glavaš-Tokić, R., Katušić, J., Širić, D., Antunović, M. (2005.): Proizvodne vrijednosti sorata šećerne repe u različitim agroekološkim uvjetima. Zbornik radova 40. znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 205-206.
- Kristek, A., Glavaš-Tokić, R., Širić, D., Marković, M., Katušić, J., Antunović, M. (2006.): Prinos i kvaliteta šećerne repe ovisno o sorti i okolini. Zbornik radova 41., hrvatski i 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 429-430.
- Kristek, A., Glavaš-Tokić, R., Kristek, S., Antunović, M. (2008.): Utjecaj oštećenja lišća šećerene repe u vegetaciji na prinos i kvalitetu korijena. Zbornik radova sa 43. Hrvatskog i 3. Međunarodnog simpozija agronoma. Agronomski fakultet u Zagrebu, Opatija, 18.-21.02. 2008. 641- 645.
- Kristek, A., Kristek, S., Glavaš-Tokić, R., Antunović, M., Rašić, S., Rešić, I., Varga, I. (2013.): Prinos i kvaliteta korijena istraživanih hibrida. Poljoprivreda, 19 (1): 33-40.
- Pospišil, M., Pospišil, A., Mustapić, Z., Butorac, J., Tot, I., Žeravica, A., (2006.): Proizvodne vrijednosti istraživanih hibrida šećerne repe. Poljoprivreda, 12(1)16-21.
- Wolf, P.F.J., Kraft, R., Verreeti, J.A. (1998.): Characteristics of damage caused by *C. beticola* (Sacc.) in sugarbeet as a base of yield loss forecast. Journal of plant disease and protection 105(5): 462-474.

Production values of sugar beet hybrids in unfavorable production conditions

Abstract

Evaluation of production values of sugar beet new hybrids were conducted during the 2012th and 2013th years in Seles (eastern Croatia). The study included 18 sugar beet hybrids. Weather conditions during the research period differed greatly. In the first year during the growing season occurred less rainfall than average of long-term mean, with an average higher temperature. The second year was marked by a large amount of rainfall in the first three months, which delay the sowing date in March whereas temperatures during the growing season were higher, accompanied by more rainfall than average. Obtained results show that there are significant differences in root yield, sugar content and utilized sugar depending on hybrid and year. The 2012th was achieved lower yield of low quality beet. On average of research a significantly higher sugar yield was achieved with hybrid Serenada (9.37 t ha⁻¹) and Severina (8.60 t ha⁻¹), the highest root yield with hybrids Serenada (75.00 t ha⁻¹) and Natura (67.28 t ha⁻¹), and the highest utilized sugar with Colonia(13.41%).

Keywords: sugarbeet, hybrid, root yield, quality, sugar yield