

PROMENE UGLJENOHIDRATNOG SASTAVA ZRNA KUKURUZA ŠEĆERCA

Z. Pajić, M. Radosavljević, J. Srdić*

Izvod: Kukuruz šećerac se koristi za ljudsku ishranu u mlečnoj fazi razvoja endosperma kada je zrno slatko, nežno i sočno.

Šećerac, zbog specifičnih osobina i načina nasleđivanja tih osobina, zahteva posebnu pažnju u procesu selekcije, u semenskoj proizvodnji i u proizvodnji konzumnog šećerca. Da bi obezbedili uspeh u selekciji za neke osobine, neophodni su specijalni postupci u oceni, kao određivanje sadržaja šećera, arome i nežnosti, ujednačenosti, izgled zrna, konfiguracija i raspored redova, itd.

Najveći broj komercijalnih hibrida šećerca zasnovan je na jednom ili više recesivnih alela koji menjaju ugljenohidratni sastav zrna (*su*, *sh2*, *fl1*, *fl2*, *ae*, *se*, itd.). Praćene su promene sadržaja saharoze, glukoze i fruktoze u endospermu tokom razvoja: 5, 10, 15, 20, 23, 25 i 30 dana posle oplodnje. Najviši nivo saharoze kod ispitivanih hibrida (ZPSC 504su i ZPSC 311 su) je 23-24 dana posle oplodnje. Saharozu daje slatkoću zrnu kukuruza šećerca.

Ključne reči: kukuruz šećerac, saharozu, glukoza, fruktoza.

Uvod

Kukuruz šećerac se koristi za ishranu ljudi, direktno ili preraden-konzerviran, u mlečnoj fazi razvoja endosperma kada je zrno slatko, nežno i sočno. U tom periodu zrno sadrži visok udeo saharoze koja daje slatkoću proizvodu. Razlike između hemijskog sastava zrna kukuruza šećerca i kukuruza standardnog kvaliteta zrna određuju recesivni geni (*sugary su*, *shrunken2*, *floury*, itd) koji usporavaju ili sprečavaju pretvaranje dela šećera (mono i disaharida) u skrob (polisaharid). Najviši kvalitet zrna šećerca je u vreme najvećeg sadržaja saharoze u zrnu, a to je 22-24 dana posle polinacije kada je najoptimalnije vreme za berbu kukuruza šećerca.

* Dr Zorica Pajić, naučni savetnik, dr Milica Radosavljević, naučni savetnik, mr Jelena Srdić, istraživač saradnik, Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Beograd.

Rad je rezultat istraživanja koja finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije, Projekat: TR-6800B.

Materijal i metod rada

Za ispitivanja u ovom radu odabrana su dva hibrida kukuruza šećerca, ZPSC 504 *su* i ZPSC 311 *su*, različite dužine vegetacije, oba sa *sugary* (*su*) genom. Praćene su promene ugljenohidratnog sastava zrna tokom razvoja endosperma od utvrđenog datuma oplodnje: 5, 10, 15, 20, 23, 25 i 30 dana posle oplodnje. Određivan je sadržaj redukujućih šećera, glukoze, fruktoze i saharoze. Ugljenohidratni sastav zrna ispitivanih hibrida kukuruza šećerca je određivan metodom visokopritisne hromatografije na koloni sa hemijski vezanom stacioniranom fazom tipa NH₂ i polarnom mobilnom fazom acetoni-tril – voda, (Convard et al., 1976.; Brandao et al., 1980). Pošto je tok sazrevanja kukuruza šećerca vezan za promenu ugljenohidratnog sastava zrna i udeo pojedinih ugljenohidratnih komponenata, praćen je međusobni odnos sledećih ugljenih hidrata: glukoze, fruktoze i saharoze. Pošto saharoza daje slatkoću zrnju, posebna pažnja je posvećena praćenju promena sadržaja saharoze po fazama razvoja zrna šećerca.

Rezultati istraživanja i diskusija

Ugljenohidratni sastav zrna kukuruza šećerca čine šećeri glukoza, fruktoza i saharoza. Zato je u ovom radu, za kvalitativno-kvantitativnu analizu ugljenohidratnog sastava zrna kukuruza šećerca, korišćena standardna smeša ovih šećera za ispitivane hibride ZPSC 311 *su* i ZPSC 504 *su*, (Pajić i Radosavljević, 1984.).

Hromatografskom analizom standardne smeše na koloni mikro Bondapak NH₂, dobijen je tipičan kvalitativno-kvantitativni hromatogram razdvajanja komponenata zastupljenih u smeši, čije vrednosti su prikazane u tabeli 1. i tabeli 2. Analizom ovih rezultata može se zaključiti da procentualni udeo fruktoze i glukoze tokom razvoja –zrenja endosperma ovih hibrida opada do svoje minimalne vrednosti, da bi posle toga počeo ponovo da raste. Istovremeno, promene procentualnog udela fruktoze i glukoze prate procentualni porast saharoze, koji dostiže svoju najvišu vrednost 23 dana posle oplodnje i posle toga počinje da opada, tabela 1. i tabela 2.

Tab. 1. Promene ugljenohidratnog sastava zrna hibrida ZPSC 311 *su* tokom zrenja
Changes in Grain Carbohydrate Composition of the Hybrid ZPSC 311su
During Maturation

Dana od oplodnje	Udeo fruktoze (%)	Udeo glukoze (%)	Udeo saharoze (%)
Days after Pollination	Fructose content (%)	Glucose content (%)	Sucrose content (%)
5	34,41	46,19	19,40
10	29,82	38,65	31,53
15	24,42	35,18	40,40
20	18,34	28,15	53,51
23	10,12	16,03	73,85
25	11,54	19,15	69,31
30	17,91	21,03	61,06

Tab. 2. Promene ugljenohidratnog sastava zrna hibrida ZPSC 504 *su* tokom zrenja
Changes in Grain Carbohydrate Composition of the Hybrid ZPSC504 *su*
During Maturation

Dana od oplodnje	Udeo fruktoze (%)	Udeo glukoze (%)	Udeo saharoze (%)
Days after Pollination	Fructose content (%)	Glucose content (%)	Sucrose content (%)
5	33,01	43,65	23,34
10	31,41	43,82	24,77
15	23,10	35,02	41,88
20	14,18	20,78	65,04
23	8,09	11,12	80,79
25	9,01	13,84	77,15
30	14,12	18,83	67,05

Pošto ukus i slatkoća šećerca zavise, upravo, od zastupljenog šećera, naročito saharoze koja daje slatkoću proizvoda, veoma je važno utvrditi vreme kad zrno hibrida kukuruza šećerca sadrži najveći procenat ovog šećera. Vreme kad zrno šećerca sadrži najveći procenat saharoze je pravo vreme za berbu kukuruza šećerca, (Tracy, 1994; Pajić i Dumanović, 1998).

Zaključak

Praćenjem promena ugljenohidratnog sastava zrna kukuruza šećerca tokom razvoja endosperma može se zaključiti sledeće:

- Metodom visokopritisne tečne hromatografije moguće je kvalitativno razdvajanje i kvantitativno određivanje ugljenohidratnih komponenata i praćenje njihovih promena tokom procesa zrenja.
- Ugljenohidratni sastav zrna ispitivanih hibrida šećerca se menja tokom procesa razvoja endosperma, tako što se smanjuje procentualni udeo fruktoze i glukoze, uz istovremeni porast sadržaja saharoze, sve do njenog maksimuma (23 dana posle oplodnje), posle čega se dešavaju suprotne promene. Ovo je važan postupak radi utvrđivanja pravog vremena berbe šećerca kada je zrno najvišeg kvaliteta.

Literatura

1. Brandao, S.C.C., Richmond, M.L., Gray, J.I., Morton, I.D., Stine, C.M. (1980): Separation of Mono and Di-sacharides and Sortibol by High-Performance Liquid Chromatograph. *Journal of Food Science*, 45, 1492-1493.
2. Convard, E.C., Palmer, J.K. (1976): Rapid Analysis of carbohydrates by High-Pressure Liquid Chromatography. *Food Technology*, 30, 84-92.
3. Pajić, Z., Radosavljević, M. (1984): Proučavanje genotipskih komponenata prinosa klipa i ugljenohidratnog sastava zrna kukuruza šećerca (*Zea mays* L. *saccharata*). *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 45, 4, 411-426.
4. Pajić, Z., Dumanović, J. (1998): Kukuruz šećerac. Specifični tipovi kukuruza. Institut za kukuruz „Zemun Polje“. *Naučni bilten*, 5, 109-139.
5. Tracy, W.F. (2000): Sweet corn. In: *Specialty Corns*, Second Edition. CRC Press Inc., Ames, Iowa, USA. 155-197.

UDK:635.97
Original scientific paper

CHANGES IN GRAIN CARBOHIDRATE COMPOSITION OF THE SWEET CORN

*Z. Pajić, M. Radosavljević, J. Srdić**

Summary

The carbohydrate grain composition was studied on hybrids ZPSC 504*su* and ZPSC 311*su*. High pressure liquid chromatography method was used for qualitative separation and quantitative determination of carbohydrate grain components of the selected sweet corn hybrids. Changes in the carbohydrate grain composition were observed during the maturation process.

The carbohydrate grain composition of the investigated hybrids varied during maturation. Fructose and glucose content decreased, whereas sucrose content increased. Sucrose content reached its maximum in the period 23-24 days after pollination.

Key words: sweet corn, sucrose, fructose, glucose.

* Zorica Pajić, Ph.D., Milica Radosavljević, Ph.D., Jelena Srdić, M.Sc., Maize Research Institute „Zemun Polje“, Zemun-Belgrade.

This paper financed by Ministry of Science and Environmental Protection TR-6800B.