

UTJECAJ ROKA SADNJE NA PRINOS KUKURUZA ŠEĆERCA U AGROEKOLOŠKIM UVJETIMA SARAJEVSKOG POLJA

Sabiha Pazarac¹, Mirha Đikić², Lutvija Karić², Drena Gadžo², Jasmin Grahić², Dženan Hadžić², Teofil Gavrić*²

Originalni naučni rad - *Original scientific paper*

Sažetak

Kukuruz šećerac (*Zea mays* var. *saccharata*) je podvrsta kukuruza koja je prepoznatljiva po mekanom, sočnom i slatkom zrnu. Glavni izazov u uzgoju ove vrste je tehnološka zrelost koja traje kratko, što dovodi do ograničene sezone berbe. Kako bi se zadovoljila sve veća potražnja potrošača za kukuruzom šećercom i produžila sezona berbe proizvođači u posljednje vrijeme primjenjuju različite agrotehničke mjere. Cilj ovog rada je istražiti utjecaj različitih rokova sadnje na komponente prinosa i prinos kukuruza šećerca. Poljsko istraživanje je provedeno tokom 2024. i 2025. godine na eksperimentalnom polju Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta u Sarajevu, na lokalitetu Butmir. Istraživanje je obuhvatilo tri različita roka sadnje sa razmacima od po deset dana. Tokom tehnološke žetve evidentirani su visina biljke, dužina klipa sa listom, masa klipa sa listom, dužina klipa i masa klipa bez lista, te prinos. Rezultati istraživanja pokazuju da je rok sadnje tokom dvogodišnjeg perioda (2024. i 2025. godina) značajno utjecao samo na prinos klipa. Tačnije, prinos klipa (s listom i bez lista) bio je najveći u drugom roku sadnje (14.056 i 8.818 kg ha⁻¹), zatim su slijedili prvi (10.258 i 7.027 kg ha⁻¹) i treći rok (11.643 i 7.628 kg ha⁻¹). Značajan utjecaj na komponente prinosa pokazala je godina istraživanja. Promjene u ovim vrijednostima mogu se pripisati različitim vremenskim uvjetima u godinama istraživanja.

Ključne riječi: *komponente prinosa, kukuruz šećerac, prinos, rok sadnje, sadnja*

UVOD

Kukuruz šećerac (*Zea mays* var. *saccharata*) je podvrsta kukuruza koja se odlikuje mekanim, sočnim, slatkim i ukusnim zrnom, po čemu se razlikuje od ostalih podvrsta. Posjeduje zrno koje je bogato prostim šećerima, proteinima i mastima (Budak i sar., 2018). Osim toga, ova podvrsta kukuruza je dobar izvor bioaktivnih fitokemikalija, kao što su flavonoidi, fenolne kiseline, karotenoidi, antocijanini itd. (Cruz i sar., 2022). U svježem stanju najčešće se koristi za kuhanje, pečenje, smrzavanje, konzerviranje, te industrijsku preradu u prehrambenoj industriji (Gavrić i Omerbegović, 2021). Najvišu

¹ Master student Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, BiH

² Univerzitet u Sarajevu - Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo, BiH

*Korespondencija: t.gavric@ppf.unsa.ba

kvalitetu zrno kukuruza šećerca postiže u fazi tehnološke zrelosti. Međutim, glavni izazov u uzgoju ovog usjeva predstavlja kratko trajanje navedene faze, što rezultira ograničenom sezonom berbe. Kako bi se zadovoljila sve veća potražnja potrošača za kukuruzom šećercom i produžila sezona berbe, proizvođači primjenjuju različite agrotehničke mjere. Među najčešće korištenim agrotehničkim mjerama su sjetva u različitim rokovima, korištenje hibrida različitih grupa zrenja, upotreba tamnog malča, uzgoj u plastenicima, te uzgoj kukuruza šećerca iz presadnica (Gavrić i Bezdrob, 2025). Najjednostavniji način produženja sezone berbe je sjetva u različitim rokovima. Međutim, sjetva izvan uobičajenih termina, bilo da se radi o ranijim i kasnijim rokovima nosi određene rizike (Tabaković i sar., 2020). Tako na primjer, suviše rana sjetva izlaže usjev hladnom stresu, što dovodi do opadanja poljske klijavost, reduciranja sklopa i prinosa. S druge strane u kasnijim rokovima sjetve, usjev je najčešće izložen suši i toplotnom stresu što reducira prinos. Kako bi se izbjegli navedeni negativni utjecaji, posebno u ranijim rokovima uzgoja, pojedini proizvođači prakticiraju uzgoj kukuruza šećerca iz presadnica. Tokom ranog proljeća, presadnice se uzgajaju u plastenicima, a zatim se presađuju u polje kada vremenski uvjeti postaju povoljni. Pojedini istraživači navode da kukuruz šećerac uzgojen na ovakav način ima veći sklop i prinos, ujednačen usjev, te da je ranostasniji (Adesina i sar., 2014; Gavrić i Omerbegović, 2021). S obzirom na činjenicu da uzgoj kukuruza šećerca iz presadnica nije dovoljno istražen u agroekološkim uvjetima BiH, cilj ovog rada je bio ispitati utjecaj različitih rokova sadnje na prinos kukuruza šećerca.

MATERIJAL I METODE

Poljsko istraživanje je sprovedeno tokom 2024. i 2025. godine na eksperimentalnom polju Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, koji se nalazi na Butmiru. Za analizu vremenskih uvjeta tijekom istraživanog razdoblja korišteni su podaci Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH. Poljski eksperiment je sadržavao tri različita roka sadnje. U prvoj godini istraživanja (2024) sadnje su obavljene 26. aprila, te 6. i 16. maja. Sadnje u drugoj godini su obavljene 8., 18. i 28. maja 2025. godine. Ogled je bio dizajniran po split-plot sistemu. Svaki plot je predstavljao vrijeme sadnje. Veličina jednog plota iznosila je 56 m² (2,8 m x 20 m). Unutar svakog plota nalazila su se po četiri reda usjeva. Razmak sadnje je iznosio 70 x 25 cm. Za sadnju su korištene presadnice kukuruza šećerca starosti dvije sedmice. Neposredno prije sadnje, presadnice su uzgojene u zaštićenom prostoru (plasteniku) na privatnom poljoprivrednom gazdinstvu "Gavrić" u Kaknju. Za sjetvu je korišteno hibridno sjeme kukuruza šećerca (Bonaza F1). Prema deklaraciji proizvođača, korišteni hibrid dostiže tehnološku zrelost za 65-75 dana nakon sjetve. Formira blago sužen klip s 16 do 18 redova sa nježnim zrnom žute boje. Namijenjen je za svježju potrošnju i industrijsku preradu.

Uzgoj presadnica je obavljen u polistirenskim kontejnerima (104 otvora) napunjenim s komercijalnim supstratom "Klasmann potground H".

Nakon postavljanja poljskog ogleda, u usjevu je obavljeno prihranjivanje i međuredna kultivacija s ciljem suzbijanja korova.



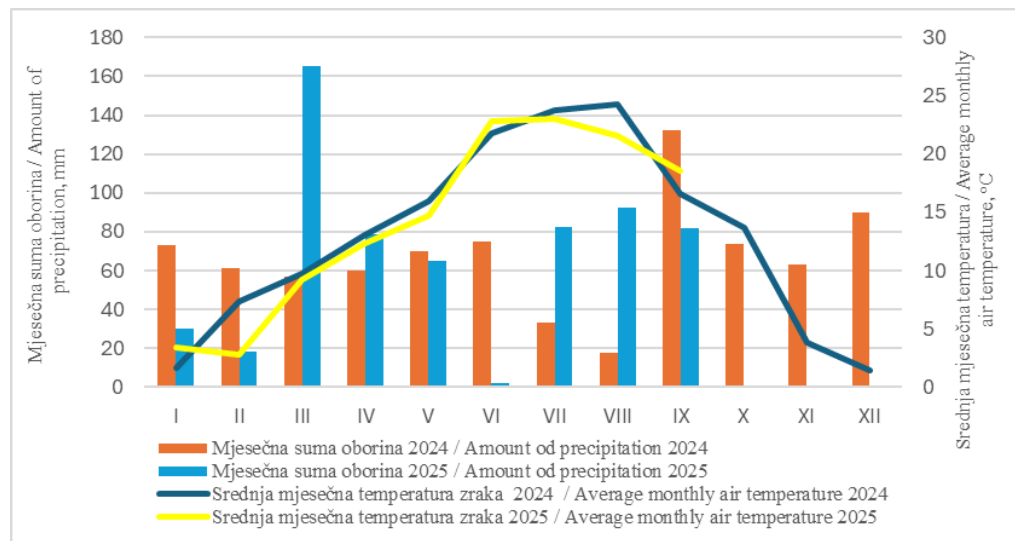
Slika 1. Presadnice kukuruza šećerca
Figure 1. Sweet corn seedlings

Optimalno vrijeme za uzorkovanje, odnosno tehnološka zrelost kukuruza šećerca, određena je periodičnom kontrolom stanja zrelosti usjeva. U vrijeme uzorkovanja evidentirane su visina biljke (cm), dužina klipa sa listom (cm), masa klipa sa listom (g), dužina klipa (cm), kao i masa klipa (g). Sva mjerenja su obavljena u deset ponavljanja. Žetva u prvoj godini istraživanja obavljena je 23. jula, 29. jula i 4. avgusta 2024. godine. U drugoj godini istraživanja, žetva je realizovana 6, 14 i 21. avgusta 2025. godine. Svi dobiveni podaci obradili su se odgovarajućim statističkim metodama korištenjem SPSS programa.

REZULTATI I DISKUSIJA

Za analizu vremenskih uvjeta u 2024. i 2025. godini korišteni su podaci Federalnog hidrometeorološkog zavoda Bosne i Hercegovine, te su isti prezentirani na grafikonu 1. Prosječne mjesečne temperature zraka varirale su u zavisnosti od mjeseca i godine istraživanja. Tokom perioda izvođenja ogleda (maj–avgust) u 2024. godini, najniža prosječna mjesečna temperatura zabilježena je u maju (16,0 °C), a najviša u avgustu (24,3 °C). Srednje mjesečne temperature zraka u 2025. godini bile su relativno niže u poređenju s prethodnom sezonom istraživanja. Odnosno, prosječne temperature zraka su bila niže za 1,3 °C u maju, za 0,8 °C u julu, te 2,7 °C u avgustu. Također, analizom količina oborina utvrđene su određene oscilacije. U prvoj godini istraživanja (2024. godina), najmanja količina kiše u periodu poljskog istraživanja zabilježena je u avgustu (18 mm), dok je najveća količina evidentirana u julu (75 mm). U drugoj godini

istraživanja (2025) najsušniji mjesec je bio juli (1,9 mm), a najkišovitiiji avgustu (92,6 mm).



Grafikon 1. Srednja mjesečna temperatura zraka i mjesečna suma oborina u 2024. i 2025. godini

Graph 1. Average monthly temperature and monthly rainfall in 2024 and 2025

Rezultati utjecaja roka sadnje na komponente prinosa kukuruza šećerca prezentirani su u tabeli 1. Najveći prinos klipa (sa i bez lista) evidentiran je u drugom roku sadnje (14.056 i 8.818 kg ha^{-1}), zatim slijede treći (11.643 i 7.628 kg ha^{-1}) i prvi rok sadnje (10.258 i 7.027 kg ha^{-1}). Iako je rok sadnje ispoljio sličan utjecaj i na ostale komponente prinosa, statistički značajne razlike između tretmana nisu pronađene. Khana i sar. (2018) su istraživali utjecaj različitih rokova sadnje na prinos kukuruza šećerca, te su došli do saznanja da se kasniji rokovi sjetve negativno odražavaju na komponente prinosa. Oni svoje rezultate objašnjavaju činjenicom da kukuruz šećerac u kasnijim rokovima sadnje ima kraći vegetacioni period zbog visokih temperatura, uslijed čega se skraćuju sve faze rasta i razvoja, što se negativno odražava na nalijevanje zrna i prinos. Rezultati navedenih autora objašnjavaju razlog zbog kojeg je i u ovom istraživanju došlo do opadanja prinosa nakon drugog roka sadnje. Međutim, u ovom istraživanju prinos kukuruza šećerca u prvom roku odstupaju od istraživanja Khana i sar. (2018). Odnosno, u ovom radu je evidentirano da prvi rok sadnje ima niži prinos od drugog roka. Ovakvi rezultati se mogu objasniti nepovoljnim agroekološkim uvjetima u prvim rokovima sadnje. Naime, temperature zraka i zemljišta sarajevskog polja tokom proljetnog perioda su relativno niže te negativno utječu na razvoj kukuruza šećerca. Ovu pretpostavku potvrđuje i činjenica da je kukuruz šećerac osjetljiv na hladni stres, te za rast u početnim fazama zahtijeva više toplote u poređenju s ostalim podvrstama kukuruza. Optimalna temperatura njegovog rasta je između 21 i 27°C , dok temperature

ispod 10 °C zaustavljaju rast i uzrokuju oštećenje biljaka (Hacisalihoglu i sar., 2018; Mao i sar., 2017).

Tabela 1. Utjecaj roka sadnje na visinu biljke i komponente prinosa kukuruza šećerca (dvogodišnji prosjek)

Table 1. Influence of transplanting date on plant height and yield components of sweet corn (two-year average)

Rok sadnje / Sowing time	Visina biljke Plant height	Dužina klipa s listom / Dehusked ear lenght	Masa klipa s listom / Dehusked ear mass	Dužina klipa / Ear lenght	Masa klipa/ Ear mass	Prinos klipa s listom/ Dehusked Ear yield	Prinos klipa/ Ear yield
	cm	cm	g	cm	G	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹
I	163,3c	31,2ns	282,6ns	18,5ns	193,6ns	10.258b	7.027b
II	180,8b	30,0ns	331,7ns	19,4ns	216,9ns	14.056a	8.818a
III	190,2a	29,4ns	309,8ns	19,6ns	200,8ns	11.643ab	7.628ab
Prosjek Average	178,1	30,2	308,0	19,2	203,8	11.985	7.825

Različita slova označavaju statistički značajne razlike na razini od 0,05; ns: nema značajne razlike
 Different letters indicate significant differences at the 0.05 level; ns: nonsignificant differences

Značajna odstupanja u vrijednostima komponenti prinosa evidentirana su između godina istraživanja (Tabela 2). Konkretno, kukuruz šećerac uzgojen 2024. godine imao je manju masu klipova sa i bez listova (259,1 g odnosno 179,7 g) u poređenju s onim uzgojenim 2025. godine (364,4 g odnosno 232,2 g). Razlike u vrijednostima komponenti prinosa najvjerojatnije su posljedica različitih vremenskih uvjeta, to jest razlika u količini oborina. Dakle, iz grafikona 1. vidljivo je da je u tokom jula i avgusta 2025. godine, odnosno u periodu nalijevanja zrna, evidentirano više oborina, u odnosu na 2024. godinu, što je najvjerojatnije pozitivno utjecalo na masu klipa. Nalazi ovog rada su u skladu s nalazima Gavrića i Bezdroba (2025) koji su otkrili da se masa klipa kukuruza šećerca značajno povećavaju s većim količinama oborina. Prema njihovim tvrdnjama, smanjena dostupnost vode dovodi do smanjenog turgora biljaka, što usporava razvoj ćelija i rast biljke, a time negativno utiče na visinu biljaka i prinos. Pozitivan utjecaj oborina na produktivne i kvalitativne osobine kukuruza šećerca potvrđen je i u nekoliko drugih istraživanja (Ertek i Kara, 2013; Viswanatha i sar., 2002). Ipak, prema Kimu i sar. (2024) prekomjerna količina može imati i negativne posljedice na usjev kukuruza šećerca. Oni smatraju da prevelika količina oborina stvara povoljne uslove za razvoj biljnih bolesti, koje mogu narušiti prinos i kvalitetu kukuruza šećerca.

Tabela 2. Utjecaj godine istraživanja na visinu biljke i komponente prinosa kukuruza šećerca

Table 2. Effect of research year on plant height and yield components of sweet corn

Godina istraživanja Research year	Visina biljke/ Plant height cm	Dužina klipa s listom/ Dehusked ear lenght cm	Masa klipa s listom/ Dehusked ear mass g	Dužina klipa/ Ear lenght cm	Masa klipa/ Ear mass g	Prinos klipa s listom/ Dehusked Ear yield, kg ha ⁻¹	Prinos klipa/ Ear yield kg ha ⁻¹
2024	176,8ns	28,2b	259,1b	17,6b	179,7b	11.907ns	8.257ns
2025	179,5ns	32,3a	364,4a	20,7a	232,2a	12.065ns	7.392ns
Prosjek Average	178,1	30,2	308,0	19,2	203,8	11.985	7.825

Različita slova označavaju statistički značajne razlike na razini od 0,05; ns: nema značajne razlike
Different letters indicate significant differences at the 0.05 level; ns: nonsignificant differences

Iako je ovo istraživanje pružilo vrijedan uvid u utjecaja roka sadnje na pokazatelje prinosa kukuruza šećerca ono ima i određene nedostatke. Istraživanje je obuhvatilo samo tri najuobičajenija roka sadnje što ograničava širinu zaključka. Stoga bi buduća istraživanja trebala razmotriti potencijalni utjecaj većeg broja različitih rokova sadnje, kao i njihovo poređenje s konvencionalnom sjetvom. Osim toga, preporučuje se da buduća istraživanja razmotre i utjecaj rokova sadnje na pokazatelje kvaliteta kukuruza šećerca, u prvom redu na sadržaj prostih šećera koji su ključni za primamljiv ukus zrna. Unatoč navedenim ograničenjima, ovo istraživanje pokazalo je određene praktične koristi. Naime, uzgojem kukuruza šećerca iz rasada i odabirom ranog roka sadnje omogućava raniji početak sezone berbe, dok se odabirom srednje ranog roka sadnje može pozitivno uticati na prinos.

ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju zabilježeno je da različiti rokovi sadnje značajno utječu na prinos kukuruza šećerca. Najveća prinos je zabilježen kad je usjev uzgojen u drugom roku sadnje. Niži prinos u prvom roku sadnje je posljedica nižih temperatura tokom proljeća na koje je kukuruz šećerac jako osjetljiv. S druge strane, relativno niži prinos u trećem roku sadnje je posljedica viših srednjih dnevnih temperatura koje ubrzavaju sve faze rasta i razvoja što negativno utječe na nalijevanje zrna.

ZAHVALA

Zahvaljujemo Federalnom hidrometeorološkom zavodu BiH na ustupljenim podacima koji su doprinijeli objavljivanju ovog rada.

LITERATURA

- Adesina, J.M., Agbaje, O.G., Aderibigbe, T.B., Eleduma, F. (2014): Effect of transplanting age on vegetative and root development of maize (*Zea mays* L.) in South Western Nigeria. *World Rural Obs.*, Vol. 6; pp. 1–4.
- Budak, F., Kızıl Aydemir, S., Aydemir, S.K. (2018): Nutri Food Sci Int J Grain Yield and Nutritional values of sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*) in Produced with Good Agricultural Implementation. *Nutr. Food Sci Int J*, Vol. 7, pp. 1–5. <https://doi.org/10.19080/NFSIJ.2018.07.555710>
- Cruz, L.L., Gonçalves, G.M.B., Glória, L. de L., Pereira, S.M. de F., Carlos, L. de A., Vivas, M., Pereira, M.G., Oliveira, D.B. de (2022): Phenolic compounds, carotenoids, and antioxidant activity in a super-sweet corn hybrid. *Pesqui. Agropecuária Bras.* Vol. 57, e02663. <https://doi.org/10.1590/s1678-3921.pab2022.v57.02663>
- Ertek, A., Kara, B. (2013): Yield and quality of sweet corn under deficit irrigation. *Agric. Water Manag.* Vol. 129; pp. 138–144. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.07.012>
- Gavrić, T., Bezdob, M. (2025): Influence of Sowing Date and Fertilisers on Productive Properties and Antioxidant Capacity of Sweet Corn. *Rom. Agric. Res.* Vol. 42; pp. 349–354.
- Gavrić, T., Omerbegović, O. (2021): Effect of transplanting and direct sowing on productive properties and earliness of sweet corn. *Chil. J. Agric. Res.* Vol. 81; pp. 39–45. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392021000100039>
- Hacisalihoglu, G., Kantanka, S., Miller, N., Gustin, J.L., Mark, S.A. (2018): Modulation of early maize seedling performance via priming under sub-optimal temperatures. *PLoS One*, Vol. 13; pp. 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206861>
- Khan, A.A., Hussain, A., Zoor, M., Ganai, A., Rashid, Z., Dar, A.Z. (2018): Response of Sweet Corn Hybrid to Transplanting Dates and Nitrogen Levels under Temperate Conditions. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* Vol. 7; pp. 1284–1291. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.704.143>
- Kim, Y.U., Webber, H., Adiku, S.G.K., Nôia Júnior, R. de S., Deswarte, J.C., Asseng, S., Ewert, F. (2024): Mechanisms and modelling approaches for excessive rainfall stress on cereals: Waterlogging, submergence, lodging, pests and diseases. *Agric. For. Meteorol.* Vol. 344; pp. 109819. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109819>

- Mao, J., Yu, Y., Yang, J., Li, G., Li, C., Qi, X., Wen, T., Hu, J. (2017): Comparative transcriptome analysis of sweet corn seedlings under low-temperature stress. *Crop J.* Vol. 5; pp. 396–406. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2017.03.005>
- Tabaković, M., Simić, M., Stanisavljević, R., Milivojević, M., Secanski, M., Postić, D. (2020): Effects of shape and size of hybrid maize seed on germination and vigour of different genotypes. *Chil. J. Agric. Res.* Vol. 80: pp. 381-392. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392020000300381>
- Viswanatha, G.B., Ramachandrappa, B.K., Nanjappa, H. V. (2002): Soil–plant water status and yield of sweet corn (*Zea mays* L. cv. *saccharata*) as influenced by drip irrigation and planting methods. *Agric. Water Manag.* Vol. 55; pp. 85–91. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-3774\(01\)00189-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-3774(01)00189-5)

THE INFLUENCE OF TRANSPLANTING DATE ON THE YIELD OF SWEET CORN IN THE AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF SARAJEVO FIELD

Abstract

Sweetcorn (*Zea mays* var. *saccharata*) is a subspecies of corn that is recognized by its soft, juicy, and sweet kernels. The primary challenge in cultivating this species is its limited technological maturity, which results in a short harvest season. To meet the increasing demand for this species from consumers and extend the harvesting season, producers have recently implemented various agrotechnical measures. This study aimed to research the impact of different transplantation dates on sweet corn yield. Field research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agriculture and Food in Sarajevo, located at Butmir, from 2024 to 2025. The study encompassed three distinct transplantation dates, spaced ten days apart. During the technological harvest, we recorded plant height, dehusked ear length, dehusked ear mass, ear length, ear mass, and yield. The research results indicate that the planting date during the two years (2024 and 2025) significantly affected the ear yield, while it did not have a statistically significant effect on other traits. More specifically, the ear yield (dehusked and husked) was the highest in the second transplantation dates (14,056 and 8,818 kg ha⁻¹) compared to the first (10,258 and 7,027 kg ha⁻¹) and the third (11,643 and 7,628 kg ha⁻¹). The year of the research also showed a significant influence on the yield components. Changes in research traits were a consequence of different weather conditions in the research years.

Keywords: *yield components, sweet corn, yield, transplanting date, seedlings*