

Uzgoj kukuruza šećerca s ekonomskog stajališta

Novokmet, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:748567>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-11**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Novokmet

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Agroekonomika

Uzgoj kukuruza šećerca s ekonomskog stajališta

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Novokmet

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Agroekonomika

Uzgoj kukuruza šećerca s ekonomskog stajališta

Završni rad

Povjerenstvo za ocijenu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Ljubica Ranogajevc, mentor
2. izv.prof.dr.sc. Tihana Sudarić, član
3. prof.dr.sc. Jadranka Deže, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayer u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Agroekonomika

Završni rad

Matej Novokmet

Uzgoj kukuruza šećerca s ekonomskog stajališta

Sažetak: Kukuruz šećerac se po specifičnosti uzgoja i svojim svojstvima zrna razlikuje od običnog merkantilnog uzgoja te se zbog toga klasificira i kao povrtna kultura. Zrno je ukusno, sočno, visoke nutritivne vrijednosti, obogaćeno jednostavnim šećerima, vitaminima, proteinima i mineralnim tvarima. Koristi se za ljudsku ishranu u svježem stanju, kuhanom, konzerviranom te različitim oblicima prerade u prehrambenoj industriji. Kukuruz šećerac je nastao mutacijom zubana i trvdunca. SAD je najveći proizvođač kukuruza šećerca, dok Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske o proizvodnji kukuruza šećerca ne vodi evidenciju o proizvodnji, zbog zastupljenijeg uzgoja merkantilnog kukuruza (oko 30% oranica).

Ključne riječi: kukuruz šećerac, proizvodnja

22 stranica, 10 slika, 4 tablice, 15 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Agroecconomics

BSc Thesis

Production of sweet maize from an economic point of view

Summary: Sugar corn differs in its cultivation specificity and grain properties from ordinary mercantile cultivation, which is therefore also classified as a vegetable crop. The grain is tasty, juicy, of high nutritional value, enriched with simple sugars, vitamins, proteins and minerals. It is used for human consumption in fresh, cooked, canned and various forms of processing in the food industry. Sweet corn is formed by mutation of teeth and hardness. The USA is the largest producer of sweet corn, while the Central Bureau of Statistics of the Republic of Croatia does not keep records on the production of sweet corn, due to the more represented cultivation of mercantile corn (about 30% of arable land).

Key words: sweet corn, production

22 pages, 10 picture, 4 tables 15 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MATERIJAL I METODE.....	3
3. REZULTATI I RASPRAVA	4
3.1. Karakteristike kukuruza šećerca	4
3.1.1. Povijest i rasprostranjenost kukuruza šećerca	4
3.1.2. Morfologija kukuruza šećerca	5
3.2. Uloga i značaj proizvodnje	8
3.3. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj i svijetu.....	9
3.4. Tehnologija proizvodnje	12
3.4.1. Plodored	12
3.4.2. Obrada tla	13
3.4.3. Gnojidba	14
3.4.4. Sjetva	14
3.4.5. Njega usjeva	15
3.4.6. Berba i skladištenje	15
3.5. Ekonomski rezultati proizvodnje	15
3.5.1. Kalkulacija proizvodnje kukuruza šećerca.....	16
3.5.2. Pokazatelji uspješnosti proizvodnje kukuruza šećerca.....	18
4. ZAKLJUČAK	21
5. POPIS LITERATURE	22

1. UVOD

U davnoj prošlosti kao spontana mutacija u poljskom kukuruzu, pojavio se kukuruz šećerac, a uzgajalo ga je nekoliko Indijanskih plemena. Prvi snimljeni kukuruz zove se „Papoon“. Jako brzo kukuruz šećerac je posao popularna hrana u južnim i središnjim područjima SAD-a.

Zea mays convar. Saccharata var. Rugosa je latinski naziv za kukuruz šećerac. Imamo niz kukuruza s visokim sadržajem šećera, a nazivaju se kukuruz, kukuruz šećerac, pol kukuruz. U genima koji kontroliraju pretvorbu šećera u škrob unutar endosperma kukuruzne jezgre dolazi do prirodne recesivne mutacije što rezultira slatkim kukuruzom, odnosno kukuruzom šećercem. Slatki kukuruz se bere dok je nezreo, znači dok je u mliječnom stadiju te se priprema i jede kao povrće, a ne kao zrno. Dok se ostale poljske sorte kukuruza beru kada im je zrno suho i zrelo, odnosno u fazi sazrijevanja zrna. S obzirom da proces sazrijevanja uključuje pretvaranje šećera u škrob, potrebno je kukuruz šećerac jesti svjež, zbog lošeg skladištenja te konzerviran ili smrznut, jer će u suprotnom zrno postati žilavo i škrobno.

Pripada jednoj od devet glavnih vrsta kukuruza, a ostale grupe su: zuban (*Zea mays indentata*), tvrdunac (*Zea mays indurata*), kokičar (*Zea mays everta*), mekunac, škrobni kukuruz (*Zea mays amylacea*), voštani kukuruz (*Zea mays ceratina*), poluzuban (*Zea mays semidentata*), škrobni šećerac (*Zea mays amylo-saccharata*) i kukuruz pljevičar (*Zea mays tunicata*).

Kukuruz šećeras pripada monokotiledonskim biljkama i porodici trava *Poaceae*. Zbog velike potražnje na tržištu uzgoj kukuruza šećerca je postao jako popularan među proizvođačima.

Vešnik (1997.) je utvrdio da industrijska prerada poljodjeljskih dobara, prema iskustvima moderne poljodjeljske proizvodnje, rezultira višestrukim pozitivnim djelovanjem za primarnu proizvodnju određenih poljodjeljskih proizvoda. U to spada i kukuruz šećerac, koji predstavlja jednu od prehrambeno i gospodarski veoma zanimljivih poljodjeljskih kultura za svaku sredinu. Kukuruz šećerac je jako zanimljiva kultura, u jednom pogledu

predstavlja iznimno vrijedan prehrambeni proizvod, dok u drugom pogledu tu je kao proizvod iznimno prikladan za industrijsku preradu u različite jedinice marketinške robe.

Samo u nekoliko gospodarski najrazvijenijih zemalja svijeta (SAD, Kanada, Velika Britanija, Australija) koncentrirala se svjetska proizvodnja kukuruza šećerca, sa takvom proizvodnjom ostvaruju se velike društvene i gospodarske koristi zaključuje Vešnik (1997.).

Jedan od glavnih ciljeva ovog završnog rada jeste istražiti sve o uzgoju kukuruza šećerca sa naglašenim aspektom na ekonomsko stajalište. Pored uvoda i zaključka, u radu se nalaze još dva poglavlja u kojima se nalaze materijali i metode koje su se koristile za pisanje rada o kukuruza šećercu, kao i rezultati provedenih metoda s ekonomskog stajališta.

2. MATERIJAL I METODE

Za izradu završnog rada koristio sam svu znanstvenu i stručnu literaturu. Pored toga, primjenio sam i metode rada kao što su analiza, sinteza, analitička kalkulacija te apsolutne i relativne pokazatelje uspješnosti, pomoću kojih sam opisao tehnološko-organizacijske činitelje proizvodnje kukuruza šećerca, kao i izračun ekonomskih pokazatelja uspješnosti njegove proizvodnje.

Čendo Metzinger i Toth (2020.) utvrdili su da analiza predstavlja traženje veze, uzroka i posljedice kao i izvođenje zaključka, odnosno rastavljanje cjelovitog elemenata na sastavne. Postupak kojim razdvajamo djelatnosti subjekta postupno razvija od neke cjeline, kao točke istraživanja, prema utvrđivanju i pronalaženju elemenata, činitelja danog objekta te sadržaja. Drugim riječima, rasčlanjivanje složenih predmeta, ideja ili pojava na njegove sastavne.

Suprotni postupak od analize, jeste sinteza, odnosno postupak objedinjavanja. Sinteza obuhvata postupke u kojima djelatnost subjekta ide od jednostavnog preko spajanja i povezivanja do cjelovitog objekta, događaja ili pojave. Odnosno, predstavlja postupak u kojem jednostavnije stvari (objekt, pojave, događaji) spajanjem se povezuju u složenije, tj. u cjelinu utvrđuju Čendo Metzinger i Toth (2020.).

Analitička kalkulacija ima klasičan oblik, predstavlja punu cijenu koštanja u kojoj su uračunati svi troškovi. Također, pomoću nje utvrđuju se ukupni financijski rezultati i pogodna je za utvrđivanje ukupnih troškova.

Apsolutna vrijednost s statističkog stajališta prikazuje broj jedinica (iznosa) u uzorku koji predstavlja rezultat sažetka i grupiranja analiziranih podataka. Apsolutni pokazatelji održavaju karakteristike procesa koji se istražuju, te se bilježe u primarnim računovodstvenim dokumentima. Pokazatelji se izračunavaju zbrojem apsolutnih parametara određenim brojem jedinica u uzorku.

Generalizacijski parametar koji opisuje kvantitativni odnos dviju apsolutnih vrijednosti u statistici predstavlja relativnu veličinu. Odnosno, međusobno povezivanje i ovisnost dvaju apsolutnih parametara u usporedbi predstavljaju relativni pokazatelji.

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Karakteristike kukuruza šećerca

3.1.1. Povijest i rasprostranjenost kukuruza šećerca

Divlji predak kukuruza šećercu ni dan danas nije pronađen, pretpostavlja se da je postojao i izumro. U početku je bio poznat samo domorocima američkog kontinenta koji su uzgajali Asteci, Inke i Maje. Područja pradomova kukuruza se smatraju različita prema različitim autorima. Meksiko se danas smatra pradomovina kukuruza prema citogenetskim i arheološkim istraživanjima. 1492. godine Columbo je donio kukuruz u Španjolsku, a smatra se da je na Balkan došao u drugoj polovici 16. stoljeća te u Dalmaciju i u naše krajeve tek 1572. godine. Nazvan je urmentin zaključuje Rapčan (2014.).

Kukuruz šećerac je biljna vrsta s vrlo širokim arealom rasprostranjenosti, uzgaja se od ekvatora do 50° do 60° SZŠ na sjevernoj hemisferi (sjeverna Europa, Kanada), a optimalno područje za uzgoj jeste od 15° do 45° SZŠ. Od 38° JZŠ u Argentini do 42° JZŠ na Novom Zelandu tj. na južnoj hemisferi se tako uzgaja. Na rubnom području odnosno kukuruznom pojasu se nalazi Osijek na 45°. Nadmorska visina za uzgoj kukuruza šećerca jeste 3000m, također on može započeti i završiti vegetaciju u dijelu godine kada nema mraza utvrđuje Rapčan (2014.).

Kukuruz šećerac se uzgaja u cijelom svijetu, s obzirom područje uzgoja mu je jako veliko, to mu omogućava različitu dužinu vegetacije , raznoliku mogućnost upotrebe te sposobnost da uspijeva na lošijim tlima i lošijim klimatskim uvjetima. (Slika 1.)



Slika 1. Polje kukuruza šećerca

Izvor: <https://www.google.com/search?q=polje+kukuruza+%C5%A1e%C4%87erca&tbm>

3.1.2. Morfologija kukuruza šećerca

Nevjerojatno vrijedna povrtna kultura s ratarskim načinom uzgoja smatra se kukuruz šećerac. Zbog načina uzgoja svrstan je u ratarske kulture iako se prema fizikalno-kemijskim svojstvima svrstava u povrtnu kulturu. Ima istu prehrambenu-fiziološku vrijednost kao mladi povrtni grašak. (Tablica 1.)

Tablica 1. Hranjiva vrijednost kukuruza šećerca

Hranjiva vrijednost po 100g:	
Energija	360 kJ (86 kcal)
Ugljikohidrati	19,02g
Šećeri	3,22g
Dijetalna vlakna	2,7g
Mast	1,18g
Protein	3,2g
Voda	75,96g

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Sweet_corn

Iako u Hrvatskoj kukuruz šećerac nije značajnije zastupljen u prehrani ljudi kao povrće. Slatki kukuruz odnosno kukuruz šećerac se od standardnog kukuruza razlikuje u recesivnom genu koji sprječavaju da se dio šećera transformira u škrob, također pomoću svojih svojstava ima višestruku korist za ljudski organizam te zbog toga ima značajnu ulogu u zdravoj prehrani.

Veliku sličnost po morfološkim karakteristikama kukuruz šećerac ima sa običnim kukuruzom. Karakteristično za kukuruz šećerac jeste da se u mliječnoj zriobi može jesti u svježem stanju, također se najviše koristi kuhan. Zeljasta i jednogodišnja biljka. Ima jako razvijen korijen. Na prvim nadzemnim koljencima stabljike razvija se zračno korijenje koje učvršćuje biljku. Usvajanje vode i mineralnih tvari iz površinskog dijela ide pomoću korijenovih dlačica koje se razvijaju u tlu. Adventivno korijenje je površinsko, dok glavni korijen prodire do 1,5m.(Slika 2.)



Slika 2. Korijen kukuruza šećerca

Izvor: <https://www.google.com/search?q=korijen+kukuruza+%C5%A1e%C4%87erca&tbm>

Inače, u odnosu na obični kukuruz stabljika kukuruza šećerca je nešto niža. Čvrsta stabljika ide u visinu 1,5-2,5m, člankovita je, s izraženim koljencima i međukoljencima. Iz svakog se koljenca razvija list koji se sastoji iz rukavca koji obuhvata stabljiku i od jako duge plojke (oko pola metra). Zaperci se razvijaju iz najnižih nodija glavne stabljike s tim da je kukuruz šećerac njima skloniji nego obični kukuruz. (Slika 3.)



Slika 3. Prikaz stabljike i kukuruza šećerca

Izvor: www.agroatlas.ru

Generativni dijelovi biljke su odvojeni. Ženski cvjetovi se nalaze na klipovima i pojavljuju se u pazušcu listova na donjoj polovici stabljike, dok muški cvjetovi se nalaze sakupljeni u metličastoj cvati na vrhu biljke i nazivamo ih metlica. Možemo imati više klipova na jednoj stabljici, s tim da može biti različitog oblika. Inače, uzgajani hibridi imaju valjkasti klip dužine 18-24cm, s 12-16cm redova zrna i promjera 4-6cm. Klip se sastoji od oklaska koji je kod kukuruza šećerca bijele boje i redova plodnice s izduženim tučcima koji čine svilu i sve to obuhvaća komušina. Svila nakon oplodnje potamni i osuši se.

Stranooplodna je biljka koju prenosi vjetar. Mjere sigurnosti kod oplodnje polenom od običnog kukuruza uslijed čega se mijenja struktura zrna i narušava kvaliteta u proizvodnji kukuruza treba osigurati prostornu izolaciju najmanje 200m od običnog kukuruza. Također, između dvije vrste hibrida kukuruza šećerca različite boje zrna je potrebno osigurati prostornu izolaciju.

Zrno je nježno i sočno u tehnološkoj zriobi (oko tri tjedna nakon oplodnje). Dok postaje smežuran i staklast u fiziološkoj zrelosti, također apsolutna težina mu je od 150-250g.

Idealno za kultiviranje jeste čvrsta stabljika te slabo bujna, s tim da stvara što manje zapreka i omogućava što veći broj biljaka po jedinici površine, tako da u uvjetima jačih ljetnih pljuskova ne poliježe.

Kao što sam već napomenuo kukuruz šećerac je nastao mutacijom gena iz zubana i tvrdunca, zbog pojave recesivnih (*sugary*) gena. Takvi geni sprječavaju pretvorbu šećera u škrob te kontroliraju sastav škroba. Inače endosperm je staklast, ali pri sazrijevanju se zrno smežura. Ima visoku hranjivu vrijednost odnosno visoki udjel masti i vodotopivih proteina te malo škroba. U ljudskoj ishrani se koristi u mliječnoj i mliječno-voštanoj fazi zriobe, pod tim se smatra: konzerviranje, kuhanje ili pečenje klipova i smrzavanje zrna, upravo se zbog tog načina upotrebe svrstava u povrtne kulture. (Slika 7.). Uzgoj mu je zahtjevniji u odnosu na druge hibride, dok se kao nedostatak ovog kukuruza smatra slaba otpornost na neke bolesti i štetnike te sklonost polijeganju.



Slika 4. Smrznuti i konzervirani kukuruz šećerac

Izvor: <https://www.google.com/search?q=smrznuti+i+konzervirani+kukuruz+%C5%A1e%C4%87erac&tbm>

3.2. Uloga i značaj proizvodnje

Rapčan (2014.) je utvrdila da kukuruz šećerac (Slika 5.) ima iznimno visoke prinose po jedinici površine, u svjetskim razmjerima što se uočava po ukupnoj površini na kojoj se proizvodi.

Također, sama prednost ove biljke jeste što se svi dijelovi mogu koristiti, ostaje samo korijen kao neiskorišten dio u tlu, koji popravljaja strukturu tla, potiče mikrobiološku aktivnost tla te obogaćuje tlo organskim tvarima što predstavlja jako veliku korist korijena zaključuje Rapčan (2014.).



Slika 5. Klipovi kukuruza šećerca

Izvor: <https://www.google.com/search?q=+kukuruz+%C5%A1e%C4%87erac&tbm>

Generalno, kukuruz šećerac se koristi u ljudskoj prehrani i industriji, dok ostatak cijele biljke s listovima za silažu ili hranidbu domaćih životinja dok je još u zelenom stanju. Obični kukuruz u ljudskoj ishrani u obliku zrna koristi se za pripremanje kruha, dok njegovu kakvoću popravljamo dodavanjem pšeničnog brašna, što služi za pravljenje palente (žganaca, pure), kokica itd. Kukuruz se može jesti pečen i kuhan te kao poslastica, a imamo i mnogo proizvoda i različitih industrijskih prerađevina koje se koriste u ljudskoj ishrani. Samim time koristimo ga u kemijskoj i farmaceutskoj industriji, za proizvodnju ulja jer klica kukuruza sadrži preko 30% vrlo kvalitetnog ulja za ljudsku ishranu te za proizvodnju alkohola utvrđuje Rapčan (2014.).

Agrotehnička važnost kukuruza šećerca je jako bitna. S obzirom da se sije na velikim površinama, dolazi do pretkultura drugim kulturama. Prednost sjetve kukuruza šećerca je to što tlo ostaje plodno jer se pri tome izvodi duboka obrada tla i bolja gnojidba zaključuje Rapčan (2014.).

3.3. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj i svijetu

Jukić (2015.) u svom završnom radu govori da proizvodnja kukuruza šećerca je počela u Sjedinjenim Američkim Državama, te da prvi opis potječe iz 1779. godine. Ta godina predstavlja početak stvaranja prvog hibrida za što je bilo potrebno jako puno truda, a tek 1924. godine D.F. Jones je pustio u promet za komercijalnu proizvodnju bijeli tip poznat kao Redgreen.

Najveća proizvodnja kukuruza šećerca se proizvodi u gospodarskim najrazvijenijim zemljama svijeta, a to su SAD, Kanada, Velika Britanija, Australija. Najveći proizvođač su Sjedinjene Američke Države, u kojima se na godišnjoj razini proizvede oko 5 milijuna kukuruza šećerca. Jedan dio te količine proizvoda se plasira na tržište u svježem stanju, dok se drugi dio proizvoda preuzima u prehrambene industrije i prerađuje u različite prerađevine koje se konzerviraju dubokim zamrzavanjem ili toplinskom sterilizacijom. Samim time, prerađevine kukuruza šećerca spadaju u robu koja se razmjenjuje u velikim količinama na svjetskom tržištu. Inače, u Hrvatskoj nema organizirane poljodjelske

proizvodnje kukuruza šećerca, upravo zbog toga potrebe tržišta za trajnim prerađevinama podmirujemo uvozom zaključuje Vešnik (1997.).

S više od 35% svjetske proizvodnje, SAD je najveći proizvođač kukuruza šećerca. Odmah nakon njega slijede Meksiko, Nigerija, Mađarska, Indonezija, Francuska i Peru koji imaju godišnju proizvodnju preko 400 000 tona (www.fao.org). Prema podacima iz 2014. godine, godišnje se proizvodi preko 9,5 milijuna tona kukuruza. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske o proizvodnji kukuruza ne vodi evidenciju, a FAOstat procjenjuje da se proizvodi oko 500 t godišnje. S obzirom da možemo jako kvalitetan kukuruz šećerac proizvesti u našim proizvodnim uvjetima gospodarski i agrotehnički uspješno, potrebe tržišta se za tim prerađevinama podmiruju uvozom zaključuje Vešnik (1997.)

U SAD-u potrošnja kukuruza šećerca iznosi oko 12kg po stanovniku. SAD predstavlja jedan od najvećih proizvođača kukuruza šećerca te proizvodi na oko 250 000 ha, s tim da se za preradu upotrebljava oko 70% proizvedenog kukuruza šećerca (<http://www.poljoberza.net/>). Prema FAOSTAT-u 2015. godine Mađarska, Tajland, Francuska i Kanada su države koje konkuriraju SAD-u kao najvećem proizvođaču. U ostalim dijelovima svijeta kukuruz šećerac je zastupljen u manjoj od 2% mjeri, dok je u Sjevernoj i Južnoj Americi proizvodnja zastupljena oko 63,8%, u Europi oko 23,3 % te Aziji oko 10.7% od ukupne svjetske površine kukuruza šećerca.

Pošto se kod nas najviše sije i najzastupljeniji su usjevi merkantilnog kukuruza oko 30% oranica, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske ne provodi evidentiranje površina na kojima se uzgaja kukuruz šećerac, niti prinose. Iz toga razloga kukuruz šećerac se uzgaja na manjim površinama privatnih proizvođača za prodaju na tržnicama te za vlastitu potrošnju. (Tablica 2.)

Tablica 2. Prikaz poŕnjene površine i proizvodnje kukuruza u RH

Poŕnjena površina (ha)	Prirod (t/ha)	Proizvodnja (t)
Kukuruz		
288 365	6,5	1 874 372
252 567	8,1	2 046 966
263 970	6,5	1 709 152
252 072	8,5	2 154 470
247 119	6,3	1 559 638

Izvor: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf

Gadžo i sur., (2017.) su utvrdili da nevjerojatan stalni rast proizvodnje ima vodeći svjetski usjev kukuruz šećerac. Od 200. godine njegova proizvodnja je porasla oko 560 miliona tona, s tim da je više od milijardu tona proizvedenog zrna 2014 godine. SAD, Brazil i Kina su vodeći svjetski proizvođači kukuruza. Više od polovice ukupne svjetske proizvodnje su proizvele Kina i SAD. Kina je u 2014. godini proizvela oko 215.643.300 tona, dok je SAD proizveo 361.091.140 tona kukuruza.

Tablica 3. Prikaz površine (ha) i prinos (t/ha) kukuruza po kontinentima i u odabranim državama svijeta

Država /regija	2011. god.		2012. god.		2013. god.		2014. god.	
	Površina	Prinos	Površina	Prinos	Površina	Prinos	Površina	Prinos
Kina	33 541 660	5,7	33.499.000	5,9	36.318.400	6,0	37.123.390	5,8
SAD	33 989 172	9,2	35 359 439	7,7	35 390 550	9,9	33 644 310	10,7
Brazil	13 218 892	4,2	14 198 496	5,0	15 279 652	5,2	15 432 909	5,2
Indija	8 780 000	2,5	8 710 000	2,5	9 430 000	2,5	9 258 000	2,55
Meksiko	6 069 092	2,9	6 923 900	3,2	7 095 630	3,2	7 060 275	3,3
Srbija	1 258 437	5,1	976 020	3,6	980 334	6,0	1 057 877	7,5
Hrvatska	305 130	5,7	299 161	4,3	288 365	6,5	252 567	8,1
BIH	195 970	3,9	196 504	2,7	189 554	4,2	169 948	4,7
Crna Gora	2 798	4,2	2 706	3,2	569	5,2	650	5,1
Amerika	64 402 451	6,8	67 791 350	6,2	70 660 316	7,4	68 259 551	7,7
Azija	56 272 013	4,8	57 918 668	5,0	60 121 786	5,1	60 697 716	5,0
Afrika	33 860 405	1,9	34 674 542	2,0	35 850 982	1,9	37 058 169	2,1
Europa	16.651.565	6,7	18 093 024	5,3	18 664 270	6,3	18 705 618	6,8
Australija	85.713	6,8	94 116	7,2	102 615	7,1	79 465	8,1
Svijet	171.272.148	5,2	178.571.700	4,9	185.599.969	5,5	184.800.969	5,6

Izvor: Gadžo i sur., (2017.)

U 2014. godini među europskim vodećim proizvođačima su Ruska Federacija sa oko 11.33.2138 tona, Ukrajina 28.496.810 t, Mađarska 9.315.100 t, Francuska 18.343.420 t te Rumunjska sa oko 11.988.553 tona. Također, pored njih spadaju i Hrvatska sa oko 2.046.966 t, Poljska 4.468.403 t te Srbija sa oko 7.951.583 tona. Upravo zbog svojih

agroekoloških zahtjeva Crna Gora nije u vodećim zemljama, iako njihova godišnja proizvodnja iznosi više od 3.000 tona. Prosječna godišnja proizvodnja u Bosni i Hercegovini iznosi oko 800.00 tona zaključuju Gadžo i sur., (2017.) (Tablica 3.).

3.4. Tehnologija proizvodnje

3.4.1. Plodored

Bekavac (2014.) zaključuje da jedna od najznačajnijih procedura u proizvodnji kukuruza šećerca jeste plodored. Značaj plodoreda je nevjerovatno veliki pomoću pravilnim izvođenjem postiže se učinkovito i uravnoteženo korištenje potencijalnih zemljišta, povećava se sadržaj organske tvari u tlu te se popravljaju fizikalno-kemijska svojstva, plodored predstavlja rotaciju biljnih vrsta na istoj parceli. Također, plodored ima velike prednosti jedno od tih jeste smanjene količine korova, povećavanje količine mineraliziranog dušika u tlu te reduciranje štetnika i bolesti eliminacijom biljke domaćina i prekidanjem životnog ciklusa štetnika. Za plodored se pretežito preporučuju: zelena gnojidba, pokrovni usjevi, leguminoze i glavni usjevi. Za snabdijevanje tla dušikom jako su bitne krmne leguminoze u plodoredu. Kukuruz šećerac ne smije doći na isto mjesto 2-3 godine utvrđuje Jukić (2015.).

Kukuruzni moljac čini najveće štete kukuruzu šećercu, njegove gusjenice buše stabljiku, kasnije mogu ući u klip i izgristi zrna, što smanjuje vrijednost klipa kukuruza šećerca namijenjenog za prodaju na tržnici. Pokrovni usjevi osiguravaju stanište za mnoge korisne organizme koji su prirodni neprijatelji štetnih insekata, te smanjuju štetnike zaključuje Bekavac (2014.). U ovisnosti o određenoj parceli i tehnološkim mogućnostima poljoprivrednog gospodarstva odabiremo pokrovni usjev za koji mogu poslužiti razne biljne vrste. Možemo koristiti heljdu, stočni grašak, sudansku travu i proso kao ljetni pokrov, dok kao zimski primjenjujemo raž, bijelu djetelinu, ljulj i crvenu djetelinu.

Treba se voditi računa prilikom donošenja odluke o sijanju pokrovnog usjeva, o načinu sjetve, vlažnosti, vremenskim uvjetima, temperaturi, arhitekturi pokrovnog usjeva, ekonomskoj isplativosti te o troškovima radne snage i energije.

Može se uzgajati i poslije ranih kultura npr. ranog krumpira i ranih kupusnjača. Sredina mjeseca srpnja treba biti posljednji termin sjetve. Sjetvom sorti i hibrida sa različitom dužinom vegetacije produžava se vrijeme berbe.

Potrebno je poštovati plodored i na isto mjesto kukuruz šećerac se može posijati tek nakon tri godine. Plodna zemljišta blago kisele reakcije od 5-7 pH reakcije najviše odgovaraju kukuruzu šećercu. Također potrebna je optimalna temperatura da bi se klijanje i nicanje sjemena uz dovoljno vlage odvijalo brže.

Ono što će usporiti klijanje i nicanje jeste hladno vrijeme, koje se odražava na sjeme te ima mogućnost podlijeganja napadu uzročnika bolesti (truleži sjemena) i štetnika. Optimalni agrotehnički rok za sjetvu kukuruza šećerca jeste tijekom travnja ako ga sijemo kao glavnu kulturu. Temperatura koja je potrebna za sjetvu te koja ujedno predstavlja i minimalnu temperaturu za klijanje kukuruza jeste 13°C. Pošto ima veće zahtjeve za temperaturom u odnosu na merkantilni kukuruz, više mu odgovaraju parcele koje su smještene na jug ili jugozapad jer se brže i bolje zagrijavaju.

3.4.2. Obrada tla

Obrada tla kukuruza šećerca je jednaka kao i za merkantilni kukuruz. Prvenstveno se provodi duboko jesensko-zimsko oranje za dobru strukturu tla i zalihu vlage za proljetnu sjetvu. Predsjetvena priprema treba biti posljednja obrada tla da bi se isprovociralo nicanje korova. Usjev je potrebno kultivirati kada kukuruz nikne, sa što užom zaštitnom zonom i treba biti pažljiv da se ne povrijedi korijen biljke utvrđuje Jukić (2015.). Inače, osnovna obrada tla se odvija na dubini od 30 cm, na dobrim tlima, dok teža tla treba dublje obrađivati i kombinirano, na dubini do 35 cm plugom te podrivačom do 50 cm. Oranje se obavlja na planiranu dubinu, kod žetve kasnijih predusjeva zaključuje Mihalić (1985.).

U proljeće se provodi predsjetvena priprema, te je potrebno paziti da se ne napravi predubok sjetveni sloj. Takvom se pripremom dobiva zbijeni sloj tla koji se nalazi ispod zone sjetve 5-6 cm, on služi za dobro ukorijenjavanje biljaka, osigurava prijanjanje sjemena za tlo te snabdijevanje sjemena kapilarnom vodom. 4-6 cm iznad zone sjemena formira se rastresiti sloj tla, a njegova funkcija brže poniranje oborinskih voda u dublje slojeve tla te lakše nicanje biljke.

Odmah nakon nicanja, primjenjuje se međuredna kultivacija najčešće od 2-3 puta, a to ovisi o stanju pokorice i pojavi korova. Kada kukuruz šećerac ima od 3-5 listova obavlja se prvo kultiviranje, a slijedeće ovisi o potrebi. Potrebno je prilikom uzgoja kukuruza šećerca poštovati prostornu izolaciju od običnog kukuruza, zbog toga se kukuruz šećerac sije na udaljenost 75-100 metara od običnog kukuruza.

3.4.3. Gnojidba

Gadžo i sur., (2017.) su utvrdili da hranjiva za biljku osiguravamo sjetvom različitih usjeva u plodoredu, zelenom gnojidbom, zaoravanjem žetvenih ostataka, korištenjem organskog gnojiva te pokrovnog bilja koji smanjuje ispiranje dušika iz tla kada nema glavnog usjeva. Ukoliko i nakon navedenih načina imamo nedostatak hranjiva, onda te nedostatke nadopunjujemo mineralnim gnojivima. Za prosječan prinos potrebna nam je okvirna doza mineralnih gnojiva na 10 t ha⁻¹ : dušik (N) 120-170 kg/ ha⁻¹, fosfora (P₂O₅) 70-120 kg/ ha⁻¹ i kalija (K₂O)40-120 kg/ha⁻¹. Dubokim oranjem unosimo mineralna gnojiva, u dozi od 2/3 fosfornih i kalijevih te 1/3 dušikovih gnojiva, dok ostatak fosfornih i kalijevih i drugu trećinu dušičnih gnojiva unosimo predsjetvenom pripremom. Također, ostatak dušičnih gnojiva primjenjujemo u prihranjivanju, prva prihrana ide u fazi 3-5 listova, a druga prihrana u fazi 7-9 listova te ukoliko se primjete simptomi nedostatka hranjiva zaključuju Gadžo i sur., (2017.).

3.4.4. Sjetva

Sjetva započinje kada je temperatura viša od 10°C jer je kukuruz šećerac osjetljiv na niske temperature u odnosu na merkantilni kukuruz u drugoj polovici travnja. Zbog kraće dužine vegetacije do tehnološke zrelosti sjetvu možemo obaviti i kasnije, odnosno do sredine srpnja. Ovisno o vlažnosti i teksturi tla, kukuruz šećerac sijemo od 3-5 cm dubine. Obično po hektaru je potrebno od 10 do 20 kg sjemena, s obzirom na razmak sjetve, klijavost i krupnoću sjemena.

Sukcesivna sjetva je jako bitna za potrebe tržišta kod kukuruza šećerca. Nju provodimo u vremenskom razmaku od 15 do 20 dana ili kraće, što nam daje dužu potrošnju svježih klipova. Sljedeći usjev se sije tek kada nikne usjev iz prethodnog roka. Ukoliko ga sijemo

u vrtovima, u kućicama onda sjeme stavljamo na razmak od 60 do 70 cm, također međuredni razmak na velikim površinama je 70 cm te se preporučuje sijati u blokovima.

3.4.5. Njega usjeva

Kod kukuruza šećerca koriste se isti hibridi kao i kod merkantilnog kukuruza. Prilikom međuredne obrade se korigira razmak biljaka do su biljke niže od 20 cm. Za suzbijanje kukuruznog moljca koristimo agrotehničke i biološke metode, dok se ostale mjere zaštite od štetnika i bolesti primjenjuju na zdravom sjemenu.

3.4.6. Berba i skladištenje

Kukuruz šećerac se bere u fiziološkoj zriobi zrna, odnosno u mliječnoj ili mliječno-voštanoj zriobi, dvadesetak dana nakon oplodnje. Pri prosječnoj srednjoj temperaturi oko 16°C tehnološka zrioba traje 5-6 dana, sa povećanjem temperature dolazi do skraćivanja tehnološke zrelosti. Najčešće se kukuruz šećerac bere ručno u jutarnjim satima, pri nižim temperaturama te se brzo skladišti da održi što više vlage i nižu temperaturu, također berba može biti i strojna. Prinos kukuruza šećerca po klipu je 10-20 tona zaključuju Gadžo i sur., (2017.).

3.5. Ekonomski rezultati proizvodnje kukuruza šećerca

Da bi imali uspješnu proizvodnju potrebno je osigurati određene resurse, samim time ostvariti što veću proizvodnju po jedinici korištenog resursa te proizvesti kvalitetan proizvod predstavlja cilj svakog proizvođača. Cilj ovoga završnog jeste prikazati ekonomičnost proizvodnje kukuruza šećerca. Svrha proizvodnje kukuruza šećeraca jeste prehrana ljudi, dok s druge strane imamo naglasak na ekonomski aspekt odnosno na uspješnu profitabilnu proizvodnju kukuruza šećerca.

3.5.1. Kalkulacija proizvodnje kukuruza šećerca

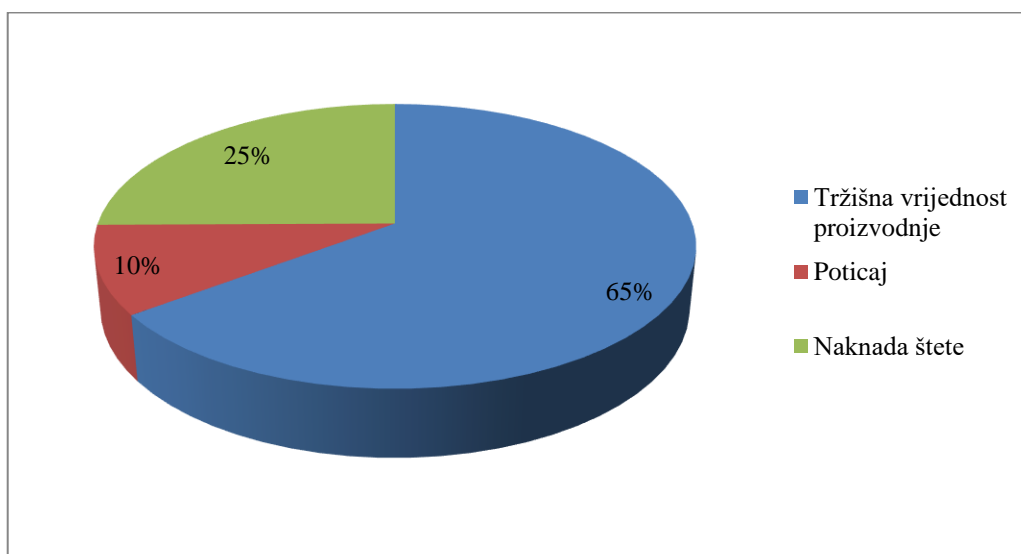
Istraživanje sam proveo na parceli od 1 ha firme Triton d.o.o. te u nastavku slijede rezultati. Troškovi proizvodnje kukuruza šećerca prikazani su u tablici 4. Troškovi proizvodnje se sastoje od općih i izravnih troškova. Izravni troškovi su podijeljeni na čimbenike proizvodnje, a opći su raspoređeni po kriteriju zasijane površine. U tablici 4. se također nalaze ukupni prihodi, pomoću čega sam zajedno sa ukupnim troškovima dobio financijski rezultat poslovanja.

Tablica 4. Kalkulacija proizvodnje kukuruza šećerca

Red.br.	Opis	Iznos kn/ha
I	PRIHODI	
1	Tržišna vrijednost proizvodnje	12.900,00
2	Poticaaj	2.000,00
3	Naknada štete	5.000,00
4	Ukupni prihod	19.900,00
II	TROŠKOVI	
5	Sjeme	2.000,00
6	Mineralna gnojiva	1.300,00
7	Zaštitna sredstva	800,00
8	Rad traktora	800,00
9	Zakup	1.000,00
10	Osiguranje usjeva	500,00
11	Ukupni izravni troškovi	6.400,00
12	Ukupni opći troškovi	1.500,00
13	Ukupni troškovi	7.900,00
II	FINANCIJSKI REZULTAT	12.000,00
IV	Cijena koštanja (kn/kom)	0,26
V	Zasijana površina	1 ha
VI	Ukupni prinos (komada)	12.900,00

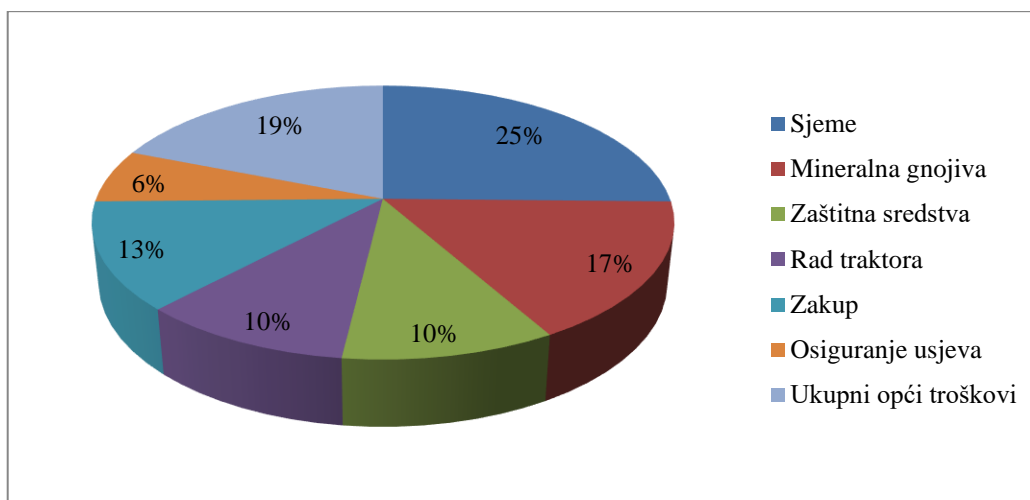
U 2020. godini kukuruz šećerac je zasijan na 1 hektaru. Ukupni prinos proizvodnje iznosi 12.900 komada. Ukupni troškovi proizvodnje iznose 7.900,00, opći troškovi iznose

1.500,00, dok izravni 6.400,00. Tržišna vrijednost proizvodnje je 12.900,00, a ukupni troškovi su 7.900,00, što prikazuje da je proizvodnja jako isplativa, odnosno da je financijski rezultat pozitivan.



Grafikon 1. Struktura udjela prihoda proizvodnje kukuruza šećerca

Ukupna vrijednost proizvodnje kukuruza šećerca iznosi 19.900,000 kuna. Tržišna vrijednost proizvodnja zauzima najveći udio prihoda 64,82%, dok naknada štete zauzima 25,16%, a najmanji udio zauzima poticaj sa 10,05%. (Grafikon 1.)



Grafikon 2. Struktura udjela troškova proizvodnje kukuruza šećerca

Ukupni troškovi proizvodnje kukuruza šećerca iznose 7.900,00 kuna. Ukupni izravni troškovi (sjeme, mineralna gnojiva, zaštitna sredstva, rad traktora, zakup i osiguranje usjeva) iznose 81,01 % ukupnih troškova, dok ukupni opći troškovi zauzimaju 18,99% ukupnih troškova (Grafikon 2.).

3.5.2. Pokazatelji uspješnosti proizvodnje kukuruza šećerca

U poljoprivrednoj djelatnosti uspješnost poslovanja gospodarskih subjekata može se mjeriti relativnim i apsolutnim veličinama. Vrijednost proizvodnje, ukupni troškovi i ostvareni financijski rezultat predstavljaju apsolutna mjerila utvrđuje Ranogajec (2009.).

U relativne pokazatelje uspješnosti poslovanja spadaju: ekonomičnost, rentabilnost te proizvodnost rada. Ekonomičnost proizvodnje predstavlja izraz učinaka potrošnje svih elemenata proizvodnje. Nije moguće zbrajati prirodne veličine potrošnje elemenata proizvodnje jer se izražava vrijednosnim veličinama zaključuje Ranogajec (2009.). Ekonomičnost se izražava koeficijentom izračunatim prema obrascu:

Ekonomičnost poslovanja (E_p) = ukupni prihod/ ukupni rashod

Dobiveni koeficijent može biti jednak nuli, što prikazuje da gospodarstvo neekonomično posluje. Ukoliko je koeficijent 1 gospodarstvo posluje na granici ekonomičnosti te ako je veći od 1 posluje ekonomično zaključuje Ranogajec (2009.).

Pokazatelj ekonomičnosti proizvodnje kukuruza šećerca firme Triton d.o.o.:

$$E_p = 19.900 / 7.900 = 2,51$$

Iz izračuna se može vidjeti da je proizvodnja kukuruza šećerca ekonomična, tj. ukupni prihod može pokriti ukupne troškove proizvodnje.

Ranogajec (2009.) utvrđuje da rentabilnost predstavlja izraz u određenoj proizvodnji učinkovitost ukupnih uloženi sredstava (kapitala). Izražava se stopom rentabilnosti, to jest u postotku i to kao rentabilnost proizvodnje i rentabilnost kapitala uloženi u poslovanje.

Rentabilnost proizvodnje (R_p) = ostvareni dobitak/ ukupni troškovi * 100

Pokazatelj rentabilnost proizvodnje kukuruza šećerca firme Triton d.o.o.:

$$R_p = 12.000 / 7.900 * 100 = 152\%$$

Rentabilnost se izražava u postotku, a dobiveni rezultat pokazuje koliko se na svakih 100 novčanih jedinica ostvaruje dobiti.

Izražavanje efikasnosti korištenja ljudskog rada u proizvodnji predstavlja proizvodnost rada. Izračunava se kao odnos između veličine ostvarenog učinka u poslovanju i količine ljudskog rada uloženog u stvaranje tog učinka zaključuje Ranogajec (2009.).

Proizvodnost rada (Pr) = količina proizvedenih učinaka (kom/ha)/količina utrošenog rada (h/ha)

Pokazatelj proizvodnosti rada proizvodnje kukuruza šećerca firme Triton d.o.o:

$$Pr=12.900/20=645 \text{ kom/h}$$

Dobiveni broj pokazuje koliku količinu proizvedemo po jednom satu rada.

Tablica 5. Relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje kukuruza šećerca

Red. broj	KUKURUZ ŠEĆERAC	
1.	Ekonomičnost	2,51
2.	Rentabilnost	152%
3.	Proizvodnost	645 kom/h

Relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje kukuruza šećerca firme Triton d.o.o. prikazani su u tablici 5.

Pored relativnih pokazatelja, tu su i apsolutni pokazatelji proizvodnje. Imamo tri temeljna apsolutna pokazatelja ,a to su: pokazatelji vrijednosti , pokazatelji troškova proizvodnje te pokazatelji financijskog rezultata.

Pokazatelji vrijednosti proizvodnje je sva tržišna vrijednost proizvedena na poljoprivrednom gospodarstvu u jednoj godini. Pokazatelji troškova poslovanja predstavljaju ulaganja korištena u jednoj godini radi proizvodnje vezano za određenu granu, jednu liniju poljoprivredne proizvodnje te u obliku cjelinu. Pokazatelji financijskog rezultata prikazuju razliku ostvarene vrijednosti proizvodnje i troškova nastalih u jednoj godini.

Tablica 6. Apsolutni pokazatelji uspješnosti proizvodnje kukuruza šećerca

Red. Broj	KUKURUZ ŠEĆERAC	
1.	Prihod (kn/ha)	19.900,00
2.	Rashod (kn/ha)	7.900,00
3.	Dobit (kn/ha)	12.000,00

Apsolutni pokazatelji firme Triton d.o.o. proizvodnje kukuruza šećerca su prikazani u tablici 4., te izraženi u kunama po hektaru.

4. ZAKLJUČAK

Zea mays saccharat, kukuruz šećerac ima zrno visoke nutritivne vrijednosti te je vrlo bogato jednostavnim šećerima, proteinima po čemu se razlikuje od ostalih podvrsta kukuruza. Njegova uporaba se povećala i poboljšala kao i proizvodnja na tržištu.

Za uspješnu proizvodnju kukuruza šećerca potrebno je organizirati navodnjavanje u ljetnim mjesecima, jer su naši klimatski uvjeti često sušni. U odnosu na Ameriku, Hrvatska ima puno manju proizvodnju. U Hrvatskoj se sve veći broj proizvođača opredjeljuje za uzgoj kukuruza šećerca, što utječe doprinos te rast i razvoj intenzivnije proizvodnje, a za to je sve zaslužno ukusno i sočno zrno kukuruza šećerca.

Inače, kukuruz šećerac se u Hrvatskoj uzgaja na manjim površinama, s tim da je njegov uzgoj zahtjevniji u odnosu na merkantilni kukuruz. Također, za proizvodnju kukuruza šećerca imamo povoljne agroekološke uvjete, naprednu tehnologiju što bi dodatno proširilo njegovu proizvodnju te se odrazilo i na samo tržište.

5. POPIS LITERATURE

1. Agrotehnika proizvodnje kukuruza šećerca, <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/17158>, 31.08.2020.
2. Bekavac, G. (2014.): Vodič za organsku proizvodnju kukuruza, Institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Novi Sad
3. Crops, http://www.agroatlas.ru/en/content/cultural/Zea_mays_K/, 01.09.2020.
4. Čendo Metzinger T. I Toth M. (2020.), Metodologija istraživačkog rada za stručne studije, Velika Gorica, 11 str.
5. FAOstat, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>, 01.09.2020.
6. Gadžo D.; Mirha Đ.; Jovovič Z. i Mijić A. (2017.); Alternativni ratarski usjevi, Sarajevo, 40-49.str.
7. Jukić, A. (2015.): Uzgoj i proizvodnja kukuruza šećerca, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
8. Karić, M. (2007.): Ekonomika proizvodnje, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek
9. Kukuruz šećerac, <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-secerac-189/>, 31.08.2020.
10. Kukuruz šećerac, <http://www.poljoberza.net/AutorskiTekstoviJedan.aspx?ime=PG281004.htm&autor=7>, 01.09.2020.
11. Mihalić V. (1985.): Opća proizvodnja bilja, Školska knjiga Zagreb
12. Ranogajec, Lj. (2009.): Računovodstvo u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
13. Rapčan I. (2014.), Bilinigojstvo, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek, 63-70 str.
14. Vešnik F. (1997.), Kukuruz šećerac, prerada i konzerviranje zamrzavanjem, Zagreb, 55-60 str.
15. Vrijeme je za sjetvu kukuruza šećerca!, <https://www.agroklub.com/ratarstvo/vrijeme-je-za-sjetvu-kukuruza-secerca/31942/>, 31.08.2020.