

Agrotehnika šećerne repe (Beta vulgaris var.saccharifera) na OPG-u Srimac Matej

Srimac, Matej

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:078601>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-20**



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 U OSIJEKU

Matej Srimac

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE (*Beta vulgaris var. saccharifera*) NA
OPG-u "SRIMAC MATEJ"**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Matej Srimac

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE (*Beta vulgaris var. saccharifera*) NA
OPG-u "SRIMAC MATEJ"**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Matej Srimac

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE (*Beta vulgaris var. saccharifera*) NA
OPG-u "SRIMAC MATEJ"**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc.dr. sc. Ivana Varga, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2021.

Sadržaj

1. UVOD	5
1.1. Šećerna repa.....	5
1.2. Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj	6
2. PREGLED LITERATURE	8
2.1. Morfološka svojstva šećerne repe	8
2.1.1. <i>Korijen</i>	8
2.1.2. <i>Stabljika</i>	11
2.1.3. <i>List</i>	11
2.1.4. <i>Cvijet</i>	13
2.1.5. <i>Plod</i>	13
2.2. Sorte šećerne repe.....	13
2.3. Agroekološki uvjeti proizvodnje šećerne repe	15
2.3.1. <i>Temperatura</i>	16
2.3.2. <i>Svjetlost</i>	16
2.3.3. <i>Voda</i>	16
2.3.4. <i>Zemljište</i>	16
2.4. Agrotehnika šećerne repe	17
2.4.1. <i>Plodored</i>	17
2.4.2. <i>Obrada tla</i>	18
2.4.3. <i>Gnojidba</i>	19
2.4.4. <i>Priprema tla za sjetvu</i>	20
2.4.5. <i>Sjetva šećerne repe</i>	20
2.4.6. <i>Njega šećerne repe</i>	21
2.4.7. <i>Vađenje šećerne repe</i>	26
3. MATERIJALI I METODE	28
3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Srimac Matej“	28
3.2. Agrotehnika uzgoja šećerne repe na OPG "Srimac Matej"	31
4. REZULTATI	34
5. RASPRAVA	34
6. ZAKLJUČAK	39
7. POPIS LITERATURE	40
8. SAŽETAK	43
9. SUMMARY	44
10. POPIS SLIKA	45
11. POPIS TABLICA	45
12. POPIS GRAFIKONA	45
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	48
BASIC DOCUMENTATION CARD	49

1. UVOD

1.1. Šećerna repa

Šećerna repa (lat. *Beta vulgaris subsp. vulgaris var. altissima*) biljka je iz porodice Chenopodiaceae. Budući da njen zadebljali korijen sadrži visoku koncentraciju saharoze, uzgaja se za proizvodnju šećera (Slika 1). Europska unija, Sjedinjene Države i Rusija najveći su proizvođači šećerne repe, dok su Europska unija i Ukrajina najveći izvoznici. 16 %

Svjetska proizvodnje šećera dolazi od šećerne repe. Šećerna repa sadrži: 75 % vode, 16-18 % šećera, 5-6 % celuloze i 2-3 % drugih tvari, uključujući minerale. Oko 90 % sadržaja šećera postaje bijeli šećer. Ostatak je melasa koja se koristi za proizvodnju stočne hrane, kvasca i alkohola. Šećerna repa je kapitalno intenzivna ratarska kultura, a proizvođači koji planiraju proizvodnju trebali bi razumjeti troškove i moguće rizike njezinih tehničkih karakteristika i ekonomske pokazatelje uspješne proizvodnje (Ludecke, 1956; Pospišil, 2013; Bažok i sur., 2015).



Slika 1. Šećerna repa

(Izvor: <https://hr.mygardenspaces.com/>)

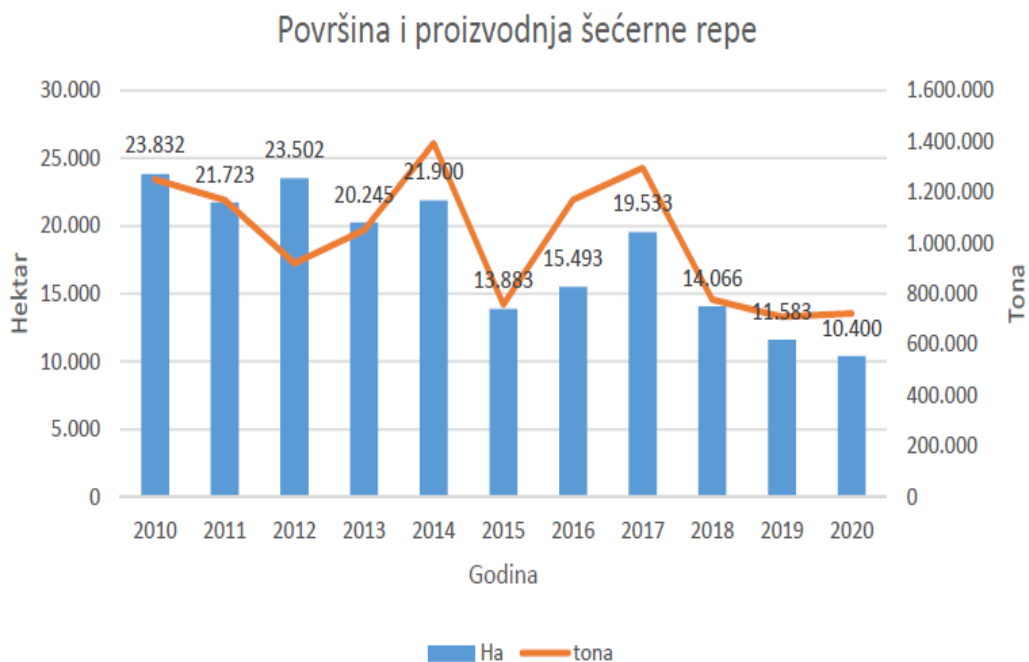
1.2. Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj

Površina sadnje šećerne repe dugi niz godina dosegla je 20.000 do 30.000 hektara (isključujući ratne godine), što je vrlo pogodno za potrebe naše tri tvornice šećera. No, unatoč lošem vremenu i niskoj otkupnoj cijeni šećera repe, samo 12.000 hektara zasijano je 2019., a 11.000 hektara 2020. godine (DZS, 2020.) (Grafikon 1.).

U Hrvatskoj je prosječan prinos korijena 50,95 tona/ha, sadržaj šećera 15,67 %, a prinos šećera 7,98 tona/ha. Analiza rezultata dobivenih po godinama pokazuje da je prinos korijena varirao od 38,27 tona/ha (2012.) do 56,92 tona/ha (2008.), a sadržaj šećera značajno je varirao od 14,77 % (2010.) do 16,21 % (2011.). Ovo je znak da vremenski uvjeti imaju veliki utjecaj na proizvodne rezultate, a posljedica je propusta u provedbi mjera poljoprivredne tehnologije pri odabiru tla za uzgoj šećerne repe te proizvodnji i intenzivnim poljskim ratarskim kulturama (Bažok i sur., 2015.).

U posljednjih 30 godina zatvoreno je oko 200 tvornica šećera u EU. Jedna od njih je tvornica Viro u Virovitici, najmodernija šećerana u Hrvatskoj. Otkad je EU ukinula kvote za šećer 2017. godine, došlo je do prekomjerne proizvodnje i pada tržišnih cijena, što je proizvodnju šećera u mnogim tvornicama učinilo neisplativom.

Sustav proizvodnih kvota na snazi je 50 godina. Ukidanje je dovelo do neviđenog godišnjeg rasta proizvodnje, posebice od nekih od najvećih tvrtki u Europskoj uniji. Jedan od njihovih ciljeva, iako to nikada nije javno objavljeno, je bio uništiti male proizvođače.



Grafikon 1. Površina i proizvodnja šećerne repe u RH (Izvor: Izračun autora prema podacima DZS RH)

Diplomski rad pod nazivom “Agrotehnika šećerne repe (*Beta vulgaris var. saccharifera*) na OPG-u “Srimac Matej” imao je za cilj istražiti kako se proizvodi šećerna repa na gospodarstvu “Srimac Matej” te detaljno prikazati zahvate agrotehnike. Od literature za izradu ovog diplomskog rada korištene su radne knjige i zapisnici poslova sa gospodarstva Srimac Matej.

2. PREGLED LITERATURE

Dugi niz godina zasijane površine šećerne repe u Republici Hrvatskoj bile su oko 25.000-30.000 hektara, no unatoč lošijim vremenskim uvjetima i nižim otkupnim cijenama za šećernu repu, samo je 2019. zasijano samo 12.000 hektara, a 11.000 hektara 2020. (DZS, 2020.). Pospišil (2013) je istaknuo da će, ako dođe do oštećenja lisne rozete, odnosno listova zbog bolesti, suše ili napada štetnika, šećerna repa uz dovoljno vlage stvarati novo lišće crpeći rezervne tvari iz korijena. Prema Pospišil (2010), za pravilan odabir hibrida šećerne repe potrebno je u potpunosti razumjeti njegove biološke i proizvodne karakteristike, otpornost na patogene i odgovor na karakteristike tla.

Vukadinović i Lončarić (1998.) istaknuli su da su za šećernu repu, osim dušika, fosfora i kalija, vrlo važni i elementi u tragovima, od kojih su bor i mangan posebno istaknuti. Njihov nedostatak i višak istih može negativno djelovati na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe.

2.1. Morfološka svojstva šećerne repe

2.1.1. Korijen

Korijen repe je vretenast i sastoji se od glavnog korijena i bočnih korijenova (Slika 2). Glavni korijen prodire 2-3 m u tlo, a bočni korijen širi se oko 1 m. U zadebljalom korijenu mogu se razlikovati sljedeći dijelovi: glava, vrat, tijelo i rep.

Glava je iznad zemlje sa lisnom rozetom i u drugoj godini cvjetne izdanke. Ispod glave je vrat, on nema lišća i nema bočnih korijena.

Vrat prelazi u tijelo zadebljalog korijena koji je konusna ili vretenasta oblika, s dva uzdužna bočna utora iz kojih se razvija bočno korijenje. Na presjeku zadebljalog korijena prikazan je središnji dio u obliku zvijezde i tamni koncentrični krugovi. Osim toga, tijelo repe se produžava u rep (Rešić, 2014.).



Slika 2. Korijen šećerne repe

(Izvor: Matej Srimac)

Korijen šećerne repe (Slika 3.) se za vrijeme rasta račva. Razlozi za to su sljedeći: plitak oranični sloj, sabijen podoranični sloj, kamenito zemljište, gnojidba nezrelim stajskim gnojem neposredno pred sjetvu, zemljišni štetnici (nematode i rizomanija u slabijem intenzitetu napada), račvast korijen je sitniji i teško se vadi iz tla.



Slika 3. Korijen sa rozetom

(Izvor: Matej Srimac)

Kvaliteta korijena šećerne repe (Slika 4.) određuje se uzimanjem 30-50 repa s ogleđnih površina i 30-40 kg iz transportnih vozila. Prikupljeni uzorak se odmah vaga, što predstavlja brutto težinu. Zatim se uzorak opere, odvoji nečistoća, odreže glava na odgovarajući način i ponovo izvaže što predstavlja netto težinu. Prema razlici između brutto mase i netto mase, izračunava se postotak nečistoća, a zatim se šećerna repa usitni u kašu koja se koristi za kemijsku analizu.



Slika 4. Presjek šećerne repe

(Izvor: <http://free-os.t-com.hr>)

Indeks kvalitete šećerne repe je: digestija- udio šećera u korijenu šećerne repe, iskorištenje šećera- kilogram kristalnog šećera (saharoze) dobiva se preradom korijena šećerne repe.

Štetne tvari u korijenu šećerne repe su: štetne dušične tvari-samo one tvari koje se ne mogu odvojiti tijekom procesa (našoj tvornici šećera mjeri se samo dio štetnog dušika, naime α -amino dušika), saponске tvari- tvari koje uzrokuju pjenjenje, pektinske tvari začepljuju prešu za filtriranje i usporava brzinu filtracije, K i Na-glavni melasotvorni elementi u korijenu šećerne repe: štetni spojevi dušika, K i Na-niske doze dušika smanjit će prinos, visoke doze će povećati štetnost dušika (Stanaćev, 1979.).

2.1.2. Stabljika

Početak druge godine vegetacije prvo se pojavljuju lisnate rozete, a zatim i stabljike. Stabljika raste iz pupova u pazuhu lista glave repe. Postoji mnogo ovih pupova (do 100), ali izbojke daje samo jedan središnji ili nekoliko drugih. Stabljike su rebraste, hrapave i narastu do visine oko 150 cm. Grane stabljike su zelene i imaju bočne grane s funkcijom fotosinteze (Gadžo i sur., 2017.). Repa može formirati stabljike u prvoj godini. Taj se fenomen naziva proraslice (Slika 5.). Anomalije stabljike su sljedeće: proraslice, prkosnice i tvrdoglavci te fascijacija.



Slika 5. Proraslice

(Izvor: <https://www.apsnet.org>)

2.1.3. List

Repa je dikotiledona biljka, što znači da će, kad nikne na tlu, kotiledoni koje proizvedu odmah pozeleniti i funkcionirati poput pravog lišća (Slika 6). Kad biljke formiraju 4-6 parova pravog

lišća, njihova aktivnost prestaje. Listovi repe su vrlo jednostavni, sastoje se od peteljki i plojki. Prvi listovi su mnogo manji od kasnijih listova. Peteljka je debela i rebrasta. Prvi par listova izraste 10-12 dana nakon klijanja. Novi list pojavljuje se svaka 2-3 dana, koji izbija pod kutom od 135 stupnjeva u odnosu na prethodni list. Ako su lisne rozete oštećene, odnosno lišće je oštećeno uslijed bolesti, suše ili štetnika insekata, tada će šećerna repa s dovoljnom količinom vode iskoristiti rezerve korijena za uzgoj novog lišća, tj. repa će retrovegetirati (Pospišil, 2013.).



Slika 6. List šećerne repe

(Izvor: Matej Srimac)

Obnova vegetacije (retrovegetacija) rezultira manjim korijenjem i manje hranjivih tvari ili šećera. U rozeti su listovi raspoređeni spiralno, a sama rozeta sastoji se od 50-60 listova, a može ih biti i više. Ovisno o redoslijedu pojavljivanja, sorti i uvjetima proizvodnje, životni vijek lista može trajati od 27 do 70 dana ili više, a lišće postupno vene tijekom vegetacijskog razdoblja (Pospišil, 2013). Postoje 3 tipa lisne rozete i to uspravna, polu-uspravna i ležeća

2.1.4. Cvijet

Cvjetovi se pojavljuju u pazuhu lista na stabljici, prvo na glavnoj stabljici, zatim na donjim bočnim granama, a zatim na višim bočnim granama. Zbog velikog broja cvjetova po biljci, proces cvatnje traje nekoliko dana, a cijelo polje može cvjetati i do 30 dana. Žlijezde u podnožju prašnika luče nektar i stvaraju miris koji privlači insekte, a vjetar ga raznosi. Šećerna repa je stranooplodna (auto-sterilna), a može se oploditi i iz iste biljke, ali iz drugog cvijeta (gajtongamija). Neki oblici šećerne repe nisu auto sterilni, već se koriste vani za oplemenjivanje (Jončić i sur., 1967.).

2.1.5. Plod

Plodovi mogu biti jednostavni ili složeni. Jednostavan plod sadrži jedno sjeme, i zovemo ga jednoklično sjeme ili prosti orašac. Složeni plod sadrži dvije ili više sjemenki i naziva se višestanično sjeme ili klupko. Krupniji plodovi sadrže krupniju sjemenku, a krupnija sjemenka ima više rezervi i daje jači klijanac. Način prerade sjemena šećerne repe (ploda) može biti na nekoliko načina. Segmentiranje, ali više se ne radi, zatim poliranje gdje se skida rahli dio ploda i masa se smanjuje za 5-25 % (sjeme se zagladi i postaje prikladnije za precizniju sjetvu, sjeme pri klijanju treba manje vode i brže niče). Piliranje je također jedan od načina, odnosno oblaganje poliranog sjemena da bi dobili okruglo sjeme ujednačeno po obliku i veličini (više vode potrebno za klijanje i sporije niče. Također, moguće je dobiti inkrustirano sjeme odnosno, polirano sjeme prevučeno jednoličnim premazom, smjesom pesticida i specijalnih veziva Sacrusta (manje vode potrebno za nicanje i klijanje) (Jurišić, 2008.).

2.2. Sorte šećerne repe

Prema proizvodnim karakteristikama, kultivari dijele se na 3 osnovne vrste (Slika 7):

- E tip
- N tip
- Z tip.



Slika 7. Smart Belamia KWS
(Izvor: <https://www.kws.com.hr>)

Za pravilan odabir hibrida potrebno je u potpunosti razumjeti njegove biološke i proizvodne karakteristike, otpornost na patogene i odgovor na karakteristike tla (Pospišil i sur., 2009.). U proizvodnji šećerne repe u našoj zemlji pronašli smo uzgojne sorte selekcijskih kuća (KWS, Strube-dieckman, Maribo Seed, SESVanderHave i Syngenta). Sve nove sorte s kvalitetom, otpornošću na bolesti (*Rhizobia*, *Cercospora* i/ili *Rhizoctonia*) i nematodama (*Heterodera schachtii*) jamče visok prinos korijena i šećera po hektaru. Danas su sorte Z-tipa uglavnom zastupljene, a NZ i N-tipovi manje. To su sorte visokog sadržaja šećera i visokog prinosa temeljene na dobrim tehnološkim karakteristikama šećerne repe. Odabir sorte temelji se na rezultatima prethodne proizvodnje i eksperimentu sorte provedenom na određenom području. (Pospišil, 2010; Kristek i sur., 2013.)

Gospodarstvo “Srimac Matej” sijalo je drugu godinu zaredom Conviso Smart KWS. CONVISO® SMART pruža nove mogućnosti za suzbijanje korova u usjevima šećerne repe. Ovo je prvi put u desetljećima da je nova aktivna tvar uvedena u proizvodnju. KWS i Bayer rade na uvođenju CONVISO® SMART sustava više od 15 godina (Slika 8).

Sustav se temelji na dvije komponente:

- SMART KWS
- CONVISO® ONE



Slika 8. CONVISO® SMART

(Izvor: www.kws.hr)

2.3. Agroekološki uvjeti proizvodnje šećerne repe

Šećerna repa se uglavnom uzgaja u umjerenj klimi, u dovoljno toploj, ali ne previše vlažnoj klimi. U usporedbi s drugim kulturama koje se uzgajaju na našem proizvodnom području, šećerna repa ima nižu stopu transpiracije (potrošnja vode iznosi 350-450 litara/kg suhe tvari). S jedne strane, to znači da može preživjeti sušna razdoblja bez gubitka previše prinosa, a potreba za vodom za proizvodnju jednog kilograma suhe tvari relativno je niska. Šećernoj repi je potrebno vegetacijsko razdoblje od 180-220 dana da bi se postigao najbolji prinos. Klimatski uvjeti u kolovozu i rujnu iznimno su važni za proizvodnju šećerne repe. Sunčani topli dani i hladne noći osigurati će veliko nakupljanje šećera u korijenu repe. Osim toga, ožujak i travanj iznimno su važni jer mraz u ovim mjesecima ($<-5^{\circ}\text{C}$) može uzrokovati nenormalna oštećenja usjeva šećerne repe (Pospišil, 2013.).

2.3.1. Temperatura

Najniža temperatura za klijanje je 2-3 ° C, a kod temperature iznad 6 ° C klijanje i nicanje bliži su i potpuniji. Optimalna temperatura za klijanje je oko 25 ° C. U fazi kotiledona temperature ispod -3 ° C su opasne (Bažok i sur., 2015.).

2.3.2. Svjetlost

Šećernoj repi je potrebno puno svjetla. Smanjena svjetlost rezultirati će smanjenim svojstvima korijena i šećera. Kad se šećer gusto formira, dobro je da se izmjenjuje sunčano i oblačno vrijeme, odnosno svijetla i tamna faza fotosinteze, tijekom koje će se stvoriti velika količina šećera u korijenu repe.

2.3.3. Voda

Tijekom cijele vegetacije šećerna repa bi trebala biti odgovarajuće opskrbljena vodom. Najveća potražnja za vodom javlja se u razdobljima brzog rasta (krajem srpnja, početkom kolovoza). Ekstremna suša u srpnju i kolovozu može uvelike smanjiti prinos. U tom razdoblju lišće je suho i dolazi do pojave retrovegetacije (ponovni rast lisnih skupina), ako postoji mogućnost za navodnjavanje, potrebno je navodnjavati. Šećerna repa najbolje raste pod umjerenom vlagom. Da bi se odredilo vrijeme navodnjavanja, mora se znati vlažnost tla, a tu može pomoći higrometar.

2.3.4. Tlo

Pogodna su joj tla s visokom plodnošću, dubokom obradom, dobrom vodopropusnošću, dobrom strukturom, rastresitošću, neutralnom do blago kiselom reakcijom (pH 6-7). Najbolji tipovi tla za sadnju šećerne repe su černozem i njegove sorte, aluvijalno tlo i livadske crnice. Prilikom određivanja pH tla koriste se reflectolab, kao i za određivanje sadržaja hranjivih tvari u tlu i biljkama.

2.4. Agrotehnika šećerne repe

2.4.1. Plodored

Najprikladniji plodored za proizvodnju šećerne repe je 4 godine ili više. Najbolje predkulture su mahunarke, rane okopavine i strne žitarice (kulture koje ranije napuštaju tlo) (Tablica 1). Za šećernu repu tlo je podvrgnuto dubokom oranju i kvalitativnom obrađivanju, dobroj gnojidbi i intenzivnoj njezi pa tlo nakon sadnje šećerne repe ostaje plodno i bez korova (Molnar, 1999.).

Šećerna repa se ne može uzgajati u monokulturi iz tri razloga: zbog jednostranog korištenja hranjiva, zbog povećanog broja štetnika i bolesti, zbog štetnih korijenovih izlučevina.

Sjetvu šećerne repe i drugu godinu zaredom, prinos korijena opada za polovinu, a treću godinu za redom, prinos oko jedne trećine. Šećerna repa bi se, po mogućnosti, trebala vratiti na isto područje tek četiri godine kasnije, a poželjno je da to bude i više godina.

Tablica 1. Primjeri plodoreda šećerne repe (Izvor: <http://pinova.hr/>)

I. primjer	II. primjer	III. primjer	IV. primjer
šećerna repa	šećerna repa	šećerna repa	šećerna repa
soja	stočni grašak	soja	ozima pšenica
ozimi ječam	ozima pšenica	ozima pšenica	kukuruz
lucerna	soja	kukuruz	suncokret
lucerna	šećerna repa	kukuruz	ozima pšenica
lucerna	kukuruz	soja	grahorica
šećerna repa	kukuruz	šećerna repa	šećerna repa

2.4.2. Obrada tla

Obrada tla je mjera u proizvodnji šećerne repe, a prinos u velikoj mjeri ovisi o tome. Najvažniji element u uzgoju ove kulture je dubina i način obrađivanja. Promatrajući uzgoj tla šećerne repe na pojedinim područjima sadnje, otkrili smo da postoje velike razlike u dubini i načinima obrade, koje su posljedica razlika u prirodnim uvjetima, uglavnom razlika u svojstvima tla (Butorac, 1999).

Osnovna obrada tla sastoji se od:

- Prašenje strništa
- Srednje duboko oranje
- Duboko jesenje oranje

Nakon ranih pretkultura, plitko oranje na dubinu 10 cm ili dublje treba obaviti odmah nakon žetve. Uz pomoć oranja čuva se vlaga i u tlo se unose ostaci usjeva i potiče se klijanje korova (Slika 9.).



Slika 9. Oranje
(Izvor: Matej Srimac)

Drugo oranje obavlja se sredinom kolovoza, na dubinu oko 20 cm. Tim oranjem se uništava korov i unosi ih se u tlo (Mihalić, 1985.).

Duboko oranje za šećernu repu u jesen provodi se krajem rujna i listopada. Dubina obrade tla je 35 cm ili 40 cm. Ako se podrivanje izvrši na dubini od 50 do 70 cm nakon druge ljetne obrade, dubina obrade je nešto manja. Prije dubokog oranja u jesen potrebno je provesti osnovnu gnojidbu i oranje. Osnovnu gnojidbu treba planirati i dovršiti prema analizi tla. Za osnovnu gnojidbu šećerne repe, pogodne su formulacije mineralnog gnojiva, koje sadrži mali udio dušika, više fosfora i najviše kalija. Za šećernu repu kažemo da je kaliofilna biljka jer tijekom rasta i razvoja biljaka troši mnogo kalija (Bašić i Herceg, 2010).

2.4.3. Gnojidba

Za postizanje visokih prinosa šećerne repe i šećera u proizvodnji šećerne repe, optimalna gnojidba najvažniji je čimbenik. Za pravilnu gnojidbu šećerne repe potrebno je na svakoj parceli izvršiti analizu tla. Šećerna repa karakterizira se visokom nutritivnom potrebom. Za 100 kg šećerne repe potrebno je:

- 0,44 kg N
- 0,15 kg P₂O₅
- 0,60 kg K₂O

Dušik- od dušičnih gnojiva koristimo ureu za osnovnu gnojidbu, a prihrana se uvijek koristi zajedno s KAN-om. Nosilac prinosa je dušik, šećerna repa akumulira u 4. i 5. mjesecu oko 3,5 % ukupnog dušika. Nakupljanje je najintenzivnije u lipnju i srpnju, oko 40-45 % mjesečno, odnosno oko 90 % ukupnog dušika akumuliranog krajem srpnja i početkom kolovoza. Fosfor može ubrzati sazrijevanje šećerne repe. Najveća potražnja je na početku vegetacije. Fosfor u određenoj mjeri smanjuje štetne učinke dušika.

Šećerna repa je kaliofilna biljka, što znači da tijekom vegetacije troši puno kalija. Kalij ima pozitivan učinak na povećanje i nakupljanje šećera. Ima važnu ulogu u stvaranju osmotskog tlaka i transportu hranjivih tvari kroz ksilem. Previše kalijevog gnojiva utjecati će na

smanjenje korištenja šećera jer je to melastvorni element. Osim dušika, fosfora i kalija, elementi u tragovima također su vrlo važni, od kojih su bor i mangan posebno istaknuti. Nedostatak i višak bora i mangana imati će negativan utjecaj na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Organska gnojidba poboljšava strukturu tla, pa je također vrlo važna u proizvodnji šećerne repe (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

2.4.4. Priprema tla za sjetvu

Jedna od najvažnijih mjera u proizvodnji šećerne repe je priprema tla prije sjetve. Neposredno prije sadnje obavlja se predsjetvena obrada. Tanjirača ne dolazi u obzir i svakako ju treba izbjegavati. Površinski odnosno sjetveni sloj mora imati finu i mrvičastu strukturu do dubine sjetve (2-3 cm). Ovom obradom možemo učiniti da posteljica na kojem je sjeme postavljeno postane znatno tvrđa. Na taj način sjemenke su u potpunom dodiru s rastućom vlagom iz kapilarnog uspona, a istovremeno dolazi do bržeg i ujednačenijeg nicanja.

Profil za šećernu repu:

- Rahli pokrivač 2-3cm
- Zbijena posteljica 0,8-1,0cm
- Sloj za zakorijenjivanje-krupniji strukturni agregat

2.4.5. Sjetva šećerne repe

Sjetva šećerne repe (Slika 10.) poljoprivredno je tehnički zahvat koji može uvelike utjecati na konačni rezultat proizvodnje, kako količinski, tako i u pogledu kvalitete (Jončić i sur., 1967.). U našim uvjetima, u istočnoj Hrvatskoj datum početka sadnje smatra se 10. ožujka, a optimalni datum završetka je 5. travnja (Gagro, 1998.). Sije se kad se sloj sjemena zagrije na 6 ° C. Brzina klijanja i nicanja ovise o temperaturi, jer viša temperatura s dovoljnom količinom vode ubrzava proces klijanja i nicanja, na primjer, klijanje se događa u prosjeku nakon 17 dana na temperaturi od 5 ° C, a tek 4-5 dana na temperaturi od 20 ° C. Razmak između redova je 40-50 cm, a razmak od 15-17 cm u redu. Dubina sjetve treba biti ujednačena i treba iznositi 2-3 cm. Ako je tlo pri sjetvi suho, preporučuje se dublja sjetva. Idealan broj

biljaka po hektaru je 70.000-90.000. Budući da sjeme šećerne repe slabo klija i niče u prirodnim uvjetima, računa se da od posijanog sjemena oko 30 % propada te se iz toga razloga sije 1,1-1,3 U/ha.



Slika 10. Sjetva šećerne repe
(Izvor: Matej Srimac)

2.4.6. Njega šećerne repe

Njega šećerne repe uključuje drljanje, valjanje, međuredne kultivacije, navodnjavanje i suzbijanje bolesti, korova i štetnika. Korijen šećerne repe intenzivno diše pa je kao mjera njege nužan redoviti uzgoj, jer osim što uništava korov, može se i brže ukorijeniti i lakše apsorbirati hranjive tvari, lakše izmjenjivati tlo i atmosferske plinove te bolje apsorbirati vodu, i smanjiti vodu evapotranspiracijom te održavanju stabilne strukture tla (Rešić, 2008; Pospišil, 2013.).

Najvažnije bolesti šećerne repe su *Cercospora beticola* Sacc., *Ramularia beticola*, *Rhizoctomia solani*, *Rizomanija* (Kišpatić, 1988; Ivić i Cvjetković, 2010; Bažok i sur., 2015.).

Cercospora beticola Sacc. je pjegavost lista šećerne repe (Slika 11.) najvažnija je bolest šećerne repe koja može uzrokovati značajnu štetu i gubitak proizvodnje. Najbolji uvjeti za

razvoj ove bolesti su visoka relativna vlažnost zraka od 95 % i temperatura od 25 do 35 ° C. Javlja se sredinom lipnja i srpnja, kolovoza i rujna. Šteta se očituje kao gubitak i do 100 % kvalitete lista, što smanjuje prinos šećerne repe za 10-20 %, a sadržaj šećera ili probavljivost za 2-3 %.



Slika 11. Pjegavost lista šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.)

(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>)

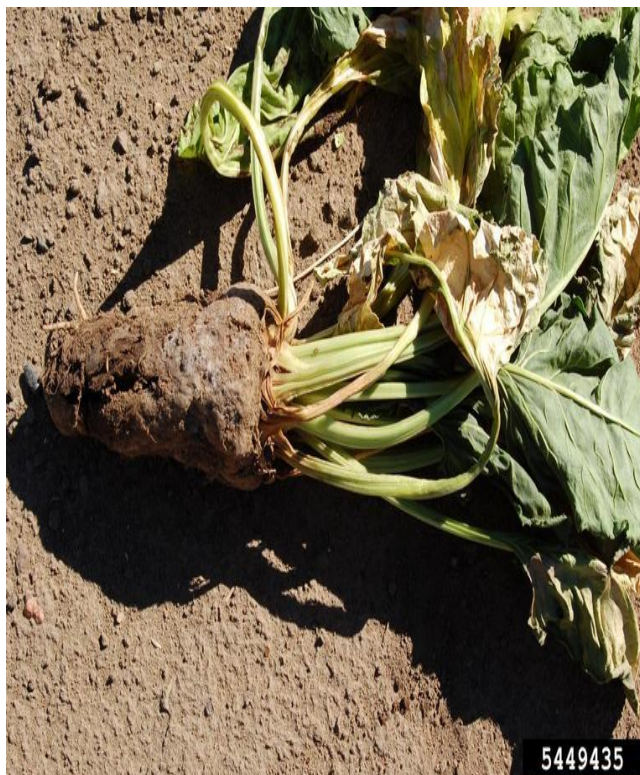
Sive pjege na lišću šećerne repe (*Ramularia beticola*) javljaju se u proljeće, odgovaraju joj temperature od 18-22 ° C (Slika 12). Sive pjege razvijaju se sporije i imaju manji utjecaj na prinos korijena i digestiju. Nema potrebe koristiti fungicid, jer će se dolaskom ljeta prestati razvijati, a šećerna repa će nadoknaditi gubitak kvalitete lista.



Slika 12. Siva pjegavost lista šećerne repe (*Ramularia beticola*)

(Izvor: <https://www.agroklub.com/>)

Smeđa trulež korijena (*Rhizoctonia solani* Kühn) javlja se u specifičnim oazama na polju tijekom toplog i suhog vremena (Slika 13.). Listovi postaju žuti i suhi, a na presjeku vidimo kako zaraženo tkivo korijena postepeno truli.



Slika 13. Smeđa trulež korijena (*Rhizoctonia solani* Kühn)

(Izvor: <https://www.forestryimages.org>)

Rizomanija jedna je od najštetnijih bolesti šećerne repe. Može uzrokovati pad prinosa do 50 %, sadržaj šećera više od 4 %, te dovesti do pogoršanja tehničkih karakteristika šećerne repe. Rizomaniju uzrokuje Virus nekrotičnog žutila (BNYVV), koji se održava i širi u tlu gljivicom *Polymyxa beate* (Slika 14.).

Simptomi rizomanije uključuju usporen rast korijena, blago suženje tkiva ispod površine tla (bradati i zaostali korijeni); lišće gubi turgor, osobito u suhim uvjetima; u presjeku korijena mogu se vidjeti potamnjeni krugovi. Kemijska zaštita je nepoznata, važna je otpornost sorte i plodored.



Slika 14. Rizomanija

(Izvor: <https://agronomija.rs/2013/rizomanija/>)

Najznačajniji štetnici u šećernoj repi:

- Repina pipa
- Repin buhač
- Lisne sovice

Repina pipa je važan štetnik šećerne repe, osobito u istočnoj Hrvatskoj (Slika 15.). Kontrolni prag iznosi 0,2 pipe po metru kvadratnom u trenutku nicanja šećerne repe, a kasnije bi mogao biti nešto veći. Zagrijavanjem na 10 ° C pojavljuju se na površini tla, što se podudara s vremenom klijanja šećerne repe. Hodajući se kreću od mjesta prezimljavanja na novo repište, koji može dosegnuti stotine metara u danu, a počinju sa letjenjem tek kad temperatura zraka pređe 20 ° C. Što je manji usjev, sušnije i toplije vrijeme, veća je šteta. Preventivno se na štete od pipe može djelovati, tako da se obrati pozornost da nova repišta budu što dalje od starih. Rana sadnja i sve poljoprivredne tehničke mjere koje pogoduju rastu šećerne repe mogu smanjiti štete od repine pipe. Važna mehanička mjera za zaštitu usjeva je iskopati obrambene jarke (kanale) ili sjetva lovnih biljaka između starih i novih repišta (Ivezić, 2008).



Slika 15. Repina pipa

(Izvor: <https://www.pesticidi.org/stetocine/obicna-repina-pipa>)

Kad temperatura pređe 12 ° C, repin buhač će se pojaviti na površini, što se obično podudara s vremenom klijanja repe, a to je sredina ožujka. Što je toplije vrijeme, buhač je aktivniji, a vjetar i kiša smanjiti će njegovu aktivnost (Slika 16.).

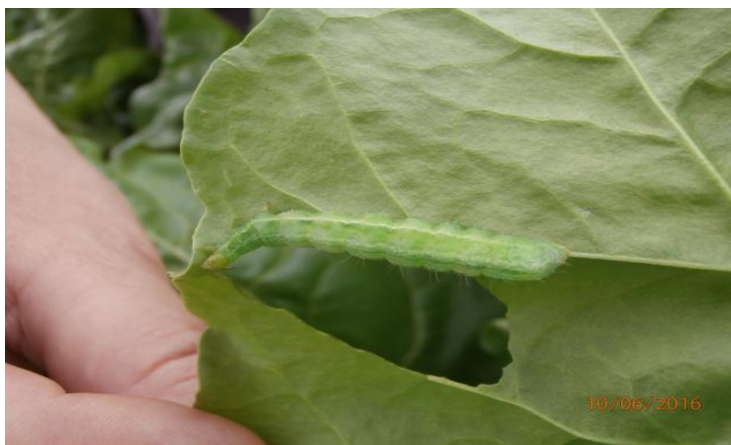


Slika 16. Repin buhač

(Izvor: <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/29853>)

Kad repa nikne, oni nanose najveću štetu. Kad izgrizu kotiledone i prve prave listove, mogu napasti samu klicu, tako da repa uopće ne nikne. Navodnjavano područje ima neznatne štete od buhača. Prag za odluku o tretiranju smatra se duljinom od 5-8 buhača na duljini u jednom metru reda šećerne repe.

Osim tretiranja tla i sjemena insekticidima, također je važno dopustiti šećernoj repi da što prije prođe fazu kotiledona. Leptiri lisnih sovice pojavljuju se kada prosječna dnevna temperatura dosegne 17 ° C, najčešće u drugoj polovici svibnja. Napad prve generacije obično se događa u lipnju. Za razvoj na temperaturi od 20 ° C potrebno je 25-30 dana, nakon čega se kukulje u tlu. Nova generacija leptira počinje letjeti već krajem srpnja i početkom kolovoza, a zatim polažu jaja, a napadi gusjenica događaju se krajem kolovoza i rujna. Ako se poveća i broj navodnjavanja (Slika 17.), napad gusjenica bit će veći u vlažnim i kišnim godinama.



Slika 17. Lisne sovice

(Izvor: <http://www.pisvojevodina.com>)

2.4.7. Vađenje šećerne repe

Šećerna repa se vadi od sredine rujna do sredine studenog u tehnološkoj zriobi. Preporuča se odgoditi rok za uklanjanje šećerne repe kako bi se produžila vegetacija repe, te da se u ranim rokovima vadi repa oštećena lista, te da se za naknadne rokove primijeni dodatno tretiranje fungicidima (Kristek i sur., 2011.). Rast u jesen ovisi o očuvanju lišća. Ako nema zaštite od patogena *Cercospora beticola*, produženje vegetacije biljke neće dovesti do povećanja sadržaja šećera ili iskorištavanja šećera, naprotiv, dolazi do pada digestije i iskorištavanja šećera. Prilikom vađenja uzima se glava s lisnom rozetom a lišće se odsjeca. Korijen šećerne repe treba odmah pokupiti s polja i donijeti na preradu šećera, jer će svako zadržavanje rezultirati gubitkom (Slika 18.).

Činitelji koji utječu na rok vađenja šećerne repe su (Tot, 2008.):

- uvjeti i mogućnost prerade šećerne repe u tvornici
- zrelost šećerne repe
- vremenski uvjeti
- kapacitet vadilice
- usjev koji slijedi nakon šećerne repe



Slika 18. Stroj za vađenje šećerne repe

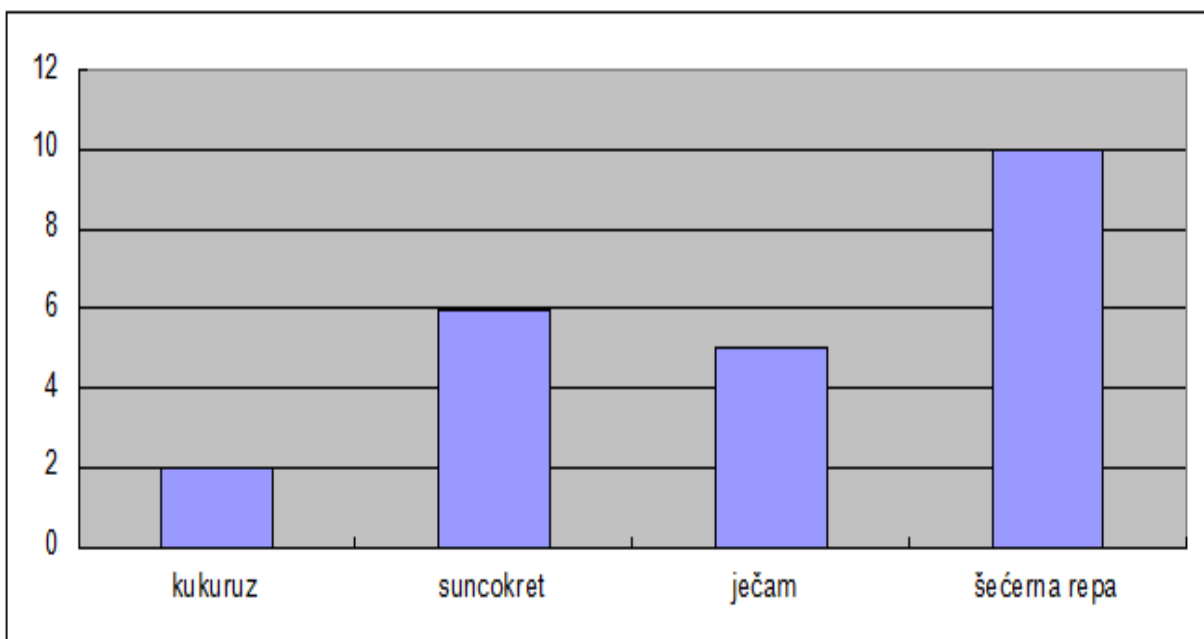
(Izvor: <https://www.agronomija.info/ratarstvo/vadenje-secerne-repe>)

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Srimac Matej“

OPG “Srimac Matej“ osnovan je 2017. godine, i u 100 % je vlasništvu Srimac Mateja. Obrađuje 23 ha zemlje. Bavi se uzgojem ratarskih kultura: ječam, šećerna repa, suncokret, pšenica, kukuruz i od skora mak. OPG je sudjelovao i pozitivno je ocijenjen na natječaju tipa 6.3.1. gdje je kupljen novi plug te nova tanjurača. OPG sustavno ulaže u proizvodnju i modernizaciju poslovanja. Prati sve trendove u poljoprivredi te se koristi i pametnom poljoprivredom putem korištenja navigacijskog sustava Farmnavigator G7 ezy. OPG planira i u budućnosti sijati šećernu repu jer je to uz pravilnu agrotehniku rentabilna kultura naravno poštivajući plodored od minimalno 3 godine za šećernu repu. Tl

a na OPG su kvalitetna i humuzna. Tipovi tla su černo zem i ritska crnica sa 3-3,5 % humusa. Tlo je povoljne strukture i teksture. Grafikon 2. prikazuje postotak zasijanih kultura na OPG-u u 2020. godini. Od 23 hektara bilo je posijano: 2 ha kukuruza, 6 ha suncokreta, 5 ha ječma, 10 ha šećerne repe.



Grafikon 2. Zasijane kulture po hektaru površine na gospodarstvu "Srimac Matej"

Od mehanizacije gospodarstvo posjeduje Traktor Deutz Fahr Agrottron 106 mk3 (105 ks) služi za teške poslove oko osnovne obrade tla tipa oranje, dopunska obrada tipa tanjuranje i sjetvospremanje (Slika 19.). Traktor Torpedo TD 75 A (75 ks) služi za zatvaranje zimske brazde drljačom, a IMT 533 (33 ks) za prskanje, aplikaciju krutih gnojiva. Plug je trobrazdni plug prevrtač marke Pottinger (Slika 20.), tanjurača je vučena marke Vogel Noot radnog zahvata 3,2 m, a Sjetvospremač je marke Rolex zahvata 3,6 m (Slika 21.). Rasipač je Amazone zapremnine 500 litara, dok je prskalica Agromehanika 440 litara, a tu su još i kiper prikolica nosivosti 8 t te drljača širine 4 m.



Slika 19. Deutz Fahr

(Izvor: Matej Srimac)

Agrotehničke mjere kultivacije i sjetve odrađuje kooperant Anabella d.o.o. jer OPG ne posjeduje navedene strojeve ali se planiraju kupiti. Na sljedećim slikama biti će prikazani sjetvospremač i plug sa OPG-a Srimac Matej.



Slika 20. Plug
(Izvor: Matej Srimac)



Slika 21. Sjetvospremač
(Izvor: Matej Srimac)

3.2. Agrotehnika uzgoja šećerne repe na OPG-u "Srimac Matej"

Zasijana je repa Orlovo gnijezdo 10 ha i hibrid KWS "Belamia" (Conviso smart). Priprema je uključivala sljedeće: malo pušten korov na strnjaku, zatim prskano totalnim herbicidom "Boom efekt" 4 l/ha, tanjurano 2 puta do oranja, u jesen duboka brazda (30-35 cm), predsjetveno 1 prohod sjetvospremačom.

Sjetva je bila izvršena 22.03.2020. godine (Slika 22.). Norma sjetve je 1,2 U/ha. Osnovna gnojidba je uključivala 250 kg MAP-a i 100 kg KCL-a/ha. Predsjetvena gnojidba sa 100 kg uree i 150 KAN-a/ha. Prihrana Borom je uključivala 2 l/ha "Yara Bortrac".



Slika 22. Sjetva odrađena uslužno u kooperaciji sa tvrtkom Anabella d.o.o.

(Izvor: Matej Srimac)

Prskanja su se obavljala dva puta u razmaku od 10-ak dana (1. Stopira, 2. Suzbija). Koristio se poseban herbicid i trebalo se ići ranije u tretman. Njega je uključivala kultivaciju odrađenu sredinom 5. mjeseca uz malo kopanja gdje je ostalo korova. Prskanje je obavljeno 06.06.2020. sa Bor (Yara Bortrac 2 l/ha) i lisne uši (Karate 0,15 l/ha). Prvi tretman fungicidalni tretman za

Cercosporu obavljen je 12.06.2020., upotrebljeni su fungicidi: Neoram WG, 3 kg po hektaru+Propulse 1 l/ha (sistemik). Ako je temperatura iznad 29 °C onda se prska pred večer.

Prva korekcija je obavljena 25.06.2020., sa Agilom (1,5 l/ha). Drugi tretman je obavljen 02.07.2020. Druga korekcija obavljena je 14.07.2020. sa Agilom (1 l/200 l vode) +0,3 l Nu film okvašivač. Drugi tretman obavljen je 21.07.2020., te je primjenjen tekući fungicid “Spyrale” koji je baš za repu (Slika 23.). Korišteni su: Neoran (3 kg) i Spyrale (1 l) i Nufilm (0,4 l). Spyrale ide maksimalno dva puta i to kad je intenzitet pojave *Cercospora* najveći. Treći tretman obavljen je 10.08.2020. Korišteni su: Neoran (3 kg) i Spyrale (1 l/ha) i Nufilm (0,4 l). Četvrti tretman obavljen je 27.08.2020. A on je uključivao: Neoram (3 kg/ha) i Propulse (1 l/ha) i Nufilm (0,5 l/ha). Od početka 8. mjeseca pa nadalje moguća je pojava lisnih sovicaj najbolje tretirati Karateom uz zaštitu od bolesti.



Slika 23. Spyrale sistematični fungicid sa kurativnim djelovanjem

(Izvor: <https://www.adama.com>)

Korovi su tretirani sa Conviso one \approx 0,5 l/ha i sa Inex okvašivač \approx 0,15 l/ha, prvi tretman tretiranja korova obavljen je 17.04.2021. Prikaz tretiranja korova sa IMT 533 i prskalicom Agromehanika AGS 440 plus, navigacija (Slika 24.).



Slika 24. Tretiranje korova sa IMT 533 i prskalicom Agromehanika AGS 440 plus
(Izvor: Matej Srimac)

Drugi tretman tretiranja korova obavljen je 01.05.2021., upotrebljeni su: Conviso one= 0,5 l/ha, Lontrel=0,2 l/ha te je preventivno tretirana i pipa sa Karate Zeon (0,15 l/ha). (Slika 25). Repa je bila čista od korova i osiguran joj je dobar start (Slika 26.).



Slika 25. Conviso smart
(Izvor: Matej Srimac)



Slika 26. Šećerna repa 15.05.2020. godine, pred zatvaranje redova
(Izvor: Matej Srimac)

4. REZULTATI

Šećerna repa je dugi niz godina zauzimala važno područje gospodarstva OPG "Srimac Matej". Gospodarstvo ima svu potrebnu mehanizaciju za obradu tla te zaštitu ove kulture. Šećerna repa zahtijeva 4 do 5 godina plodoreda, pa se ne može sijati na više od 20% obradivih površina gospodarstva. U 2020. godini posijana je površina šećerne repe u iznosu od 10 ha.

Šećerna repa je izvađena 03.10.2020. Prinos je iznosio 91 t/ha bruto, 82 t/ha netto, prosječna digestija 16,7 %. Trošak je bio 13,000 KN/ha.

Smart predstavlja inovativnu tehnologiju u kojoj se koristi manje tretmana herbicidima za postizanje učinkovitije zaštite usjeva, predstavljajući jednostavniju i sigurniju proizvodnju korijena šećerne repe. U prvoj fazi prosječna dnevna temperatura iznosi 10,7 ° dok je prosječna dnevna temperatura drugom razdoblju 18,8 ° C, dok je u trećem razdoblju 16,5 ° C.

Što je temperatura povoljnija, brže je klijanje i nicanje, manja je mogućnost nastanka bolesti i štetočina. Vrlo je važna toplina tijekom rasta i sazrijevanja. Najniža temperatura je 5 ° C (temperatura tla), a najniža biološka temperatura je 3 ° C (Bažok i sur., 2015.).

Kako temperatura raste, povećava se i brzina klijanja. Šećerna repa je najosjetljivija na niske temperature tijekom klijanja, a kotiledoni su i dalje savijeni pa će čak i pri niskom mrazu pri -1 ° C stradati. U sljedećoj fazi povećava se otpornost na niske temperature.

Kroz vegetaciju se povećava potreba za temperaturom, pa je najčešće stvaranje suhe tvari na 20 ° C, a najveći porast sadržaja šećera na 15 ° C. Za jesenje razdoblje važno je da pogoduje toplina dana, temperatura od oko 15 ° C dnevno i pro hladna noć s relativno malo oborina (Tablica 2).

Tablica 2. Optimalne srednje mjesečne temperature zraka u vegetaciji šećerne repe prema Lüdecke-u.

Mjesec	Prema Lüdecke-u (°C)
Travanj	-
Svibanj	14,2
Lipanj	18,0
Srpanj	18,5
Kolovoz	18,2
Rujan	14,0
Listopad	8,8
Prosjek (°C)	15,3

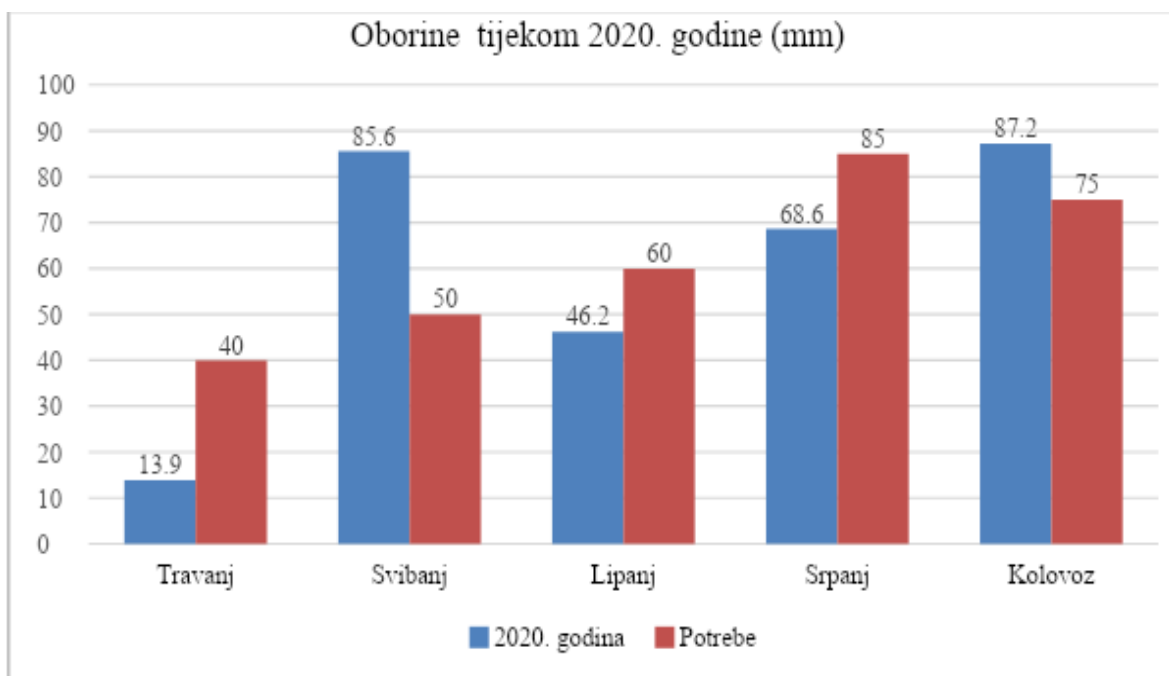
Za uspješnu proizvodnju šećerne repe potrebno je oko 600 mm ukupnih oborina svake godine, a oko 350 mm optimalno je za vegetaciju. Potrošnja vode ovisi o toplini. Tijekom faze klijanja velika je potražnja za vodom, dok je manja u fazi ukorjenjivanja. Suho tlo čak pogoduje boljem ukorjenjivanju. Najveća potražnja je 6-8. mjeseca, kada su maksimalne temperature i zrak suh (Tablica 3.).

Tablica 3. Optimalne količine oborina u vegetaciji šećerne repe prema Lüdecke-u.

Mjesec	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Mm	40	50	60	85	75	40

5. RASPRAVA

Na gospodarstvu OPG "Srimac Matej" u 2020. godini prinos šećerne repe bio je 91 t/ha bruto, 82 t/ha netto, prosječna digestija 16,7%. Repa je izvađena 03.10. 2020. u optimalnom roku. Tijekom vegetacije repe 2020. godine, ukupna količina oborina od travnja do rujna iznosila je 301,5 mm, što je za 8,5 mm manje od potreba šećerne repe. Nakon sjetve, golom sjemenu treba 150-170 % više vode u odnosu na težinu ploda za klijanje, a 200% više vode potrebno je za piliranje. Budući da se sjetva šećerne repe vrši na dubini od 2-3 cm, gornji sloj se brzo suši bez vode, pa se nedostatak oborina u travnom razdoblju očituje produljenim razdobljem klijanja (Grafikon 3.).



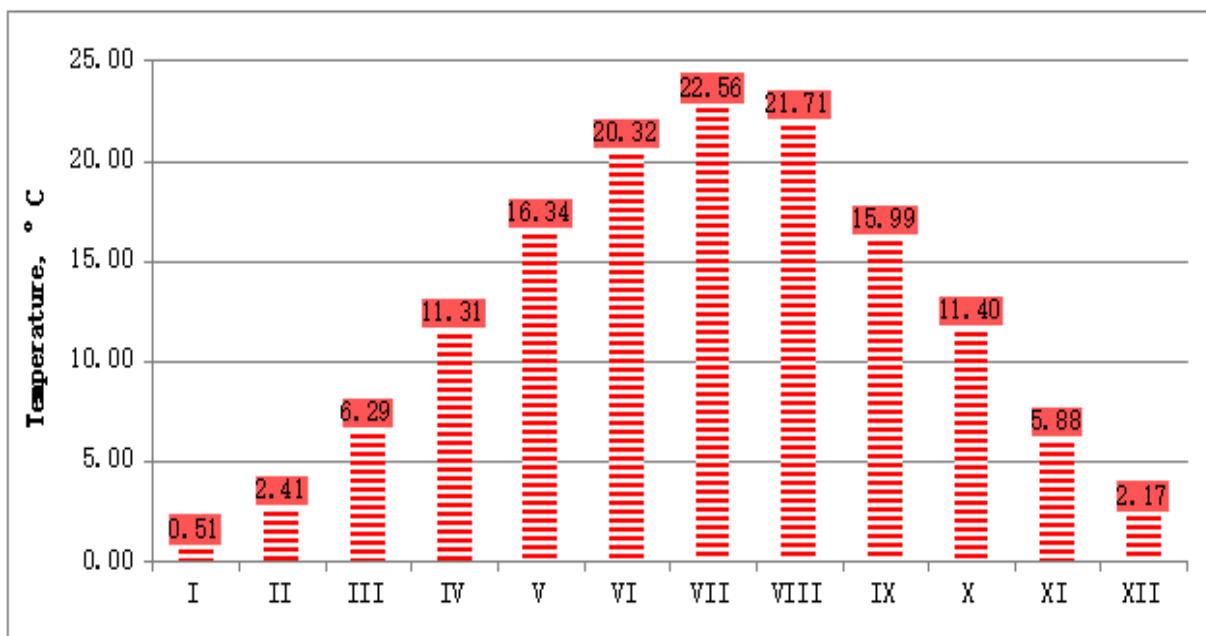
Grafikon 3. Oborine tijekom 2020. godine (mm)

Tijekom klijanja šećernoj repi nije potrebna veća količina oborina, pa niža oborina neće negativno utjecati na tu fazu. Stupanj ukorjenjivanja šećerne repe također zahtijeva manje oborina od stadija klijanja i klijanja, pa nedostatak oborina nema veći utjecaj (Stričević i sur., 2014.). U svibnju je šećerna repa u fazi razvoja mlade biljke. Svibanj je mjesec s najviše viška oborina u vegetaciji 2020. godine, odnosno palo je 85,6 mm, a potrebno je 50 mm, što je više od 35,6 mm. S obzirom da je travanj sušno razdoblje, prekomjerne oborine u svibnju nisu

imale negativan utjecaj, a potražnja za kisikom šećerne repe u svibnju veći je od potražnje za vodom. Krajem svibnja, prije zatvaranja reda šećerne repe, provedena je međuredna kultivacija.

Lipanj je mjesec koji je imao nedostatak oborina 13,8 milimetara, što znači da je palo 46,2 mm, a potrebe su 60 milimetara oborina. Početkom lipnja repa je zatvorila redove i započela razdoblje intenzivnog rasta lista. Nedovoljno oborina u lipnju nije imalo negativan utjecaj na razvoj šećerne repe, jer šećerna repa ima najveće potrebe za hranjivim tvarima tijekom razdoblja intenzivnog porasta listova.

Što se tiče temperature, ona je bila viša od prosjeka za navedeno područje tijekom svakog mjeseca (Grafikon 4.). U prvom mjesecu temperatura je iznosila 0,51 °C, u drugom 2,41 °C, u trećem 6,29 °C, u četvrtom 11,31 °C, u petom 16,34 °C, u šestom 20,32 °C, u sedmom 22,56 °C, u osmom 21,71 °C, u devetom 15,99 °C, u desetom 11,40 °C, u jedanaestom 5,88 °C, te u dvanaestom 2,17 °C.



Grafikon 4. Odstupanja srednjih mjesečnih temperature (°C) zraka tijekom 2020. od višegodišnjeg prosjeka (1981.-2010.)

Ukratko, možemo reći da je 2020. godina vrlo pogodna za sjetvu šećerne repe, što se vidi iz postignutog prinosa korijena. Posijani hibridi su dobro podnijeli nekoliko stresnih situacija tijekom vegetacijskog razdoblja, što se pokazalo kao vrlo dobro rješenje.

Na gospodarstvu OPG Srimac Matej su u 2020. godini ostvareni jako dobri prinosi korijena šećerne repe sa vrlo dobrom digestijom, te će šećerna repa zasigurno i u budućnosti biti zastupljena u plodoredu.

Uz dogovorenu cijenu od 240 kn/t za standard digestiju (16 %) i ostvareni bruto prinos od 91 t/ha šećerna repa je rentabilna kultura.

6. ZAKLJUČAK

OPG "Srimac Matej" prati najnoviju tehnologiju proizvodnje šećerne repe, od poljoprivredne tehnologije do odabira najnovijih sorti. U posljednjih 10 godina primijetili smo da se svake godine uzgaja sve manje zasijanih parcela šećerne repe. Republika Hrvatska donedavno je imala 3 šećerane, i to Viro d.d. u Virovitici, Kandid Premijer d.o.o. u Osijeku i Sladorana d.d. u Županji. Imali smo približno zasijanih 25.000-30.000 hektara godišnje, ali zbog niskih otkupnih cijena, poljoprivredno-tehničkih zahtjeva i loših vremenskih uvjeta u 2020. godini je zasijano samo 11.000 hektara.

Trenutačno je cjelokupna proizvodnja šećerne repe potpomognuta subvencijom ministarstva po hektaru, pa se sada, osim osnovne subvencije, izdaju i potpore za proizvodnju, a treća potpora osigurava se za proizvođače s zasijanom površinom od 30 hektara.

Na gospodarstvu OPG Srimac Matej su u 2020. godini ostvareni jako dobri prinosi korijena šećerne repe sa vrlo dobrom digestijom, te će šećerna repa zasigurno i u budućnosti biti zastupljena u plodoredu.

Uz dogovorenu cijenu od 240 kn/t za standard digestiju (16 %) i ostvareni bruto prinos od 91 t/ha šećerna repa je rentabilna kultura. Šećerna repa je izvađena 03.10.2020. Prinos je iznosio 91 t/ha bruto, 82 t/ha netto, prosječna digestija 16,7%. Trošak je bio 13,000 KN/ha.

7. POPIS LITERATURE

1. Bažok, R., Barić, K., Čačija, M., Drmić, Z., Đermić, E., Gotlin Čuljak, T., Grubišić, D., Ivić, D., Kos, T., Kristek, A., Kristek, S., Lemić, D., Šćepanović, M., Vončina, D. (2015). Šećerna repa: zaštita od štetnih organizama u sustavu integrirane biljne proizvodnje. 31-32.
2. Bašić, F., Herceg, N. (2010.): Temelji uzgoja bilja. Synopsis d. o. o. Zagreb.
3. Butorac A., (1999): Opća agronomija. Zagreb. Školska knjiga d.d. Zagreb
4. Državni zavod za statistiku (2020.). [https:// www.dzs.hr/](https://www.dzs.hr/) Pristupljeno 1.09.2020.
5. Gadžo D., Đikić M., Jovović Z., Mijić A. (2017.). Alternativni ratarski usjevi. Poljoprivrednoprehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
6. Gagro M., (1998): Industrijsko i krmno bilje. Zagreb. Hrvatsko agronomsko društvo.
7. Ivezić, M. (2008.): Entomologija: Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
8. Ivić, D., Cvjetković, B. (2010.): Smeđa trulež korijena (*Rhizoctonia solani*) - sve značajnija bolest šećerne repe, Glasilo biljne zaštite, 10 (3), 183-187.
9. Jončić M., Đorđević R., Sarić M., Veselinović Ž., Kovačević V., Božović D., Otašević S., Racić V., Nastanović D., Stanačev S., Vučić N., Marić A., Čamprag D., Stanković A., Kosovac Z., Spasić P., Šušić S., Ješić D., (1967): Šećerna repa. Beograd.
10. Jurišić, D. (2008.): Proizvodnja i dorada sjemena šećerne repe u KWS-u. Glasnik zaštite bilja, 4, 67-74.
11. Kišpatić, J. (1988.): Bolesti šećerne repe i krumpira, Sveučilišna naklada Liber Zagreb.
12. Kristek, A., Kristek, S., Glavaš-Tokić, R., Antunović, M., Kocevski D., Greger Ž. (2011.): Zavisnost prinosa i kvalitete šećerne repe od roka vađenja i hibrida. Proceedings of 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Pospišil, M. (ur.) Zagreb. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Opatija 14.-18. 02.2011., 709-713.
13. Kristek, A., Kristek, S., Glavaš-Tokić, R., Antunović, M., Rašić S., Rešić I., Varga I. (2013.): Prinos i kvaliteta istraživanih hibrida šećerne repe. Poljoprivreda/ Agriculture, 19 (1), 33-40.
14. Lüdecke, H. (1956.): Šećerna repa. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb (prijevod).

15. Mihalić, V. (1985.). Opća proizvodnja bilja. Zagreb: Školska knjiga.
16. Molnar, I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala Knjiga, Novi Sad
17. Pospišil, M., Pospišil, A., Tot, I., Žeravica, A., Kristek, S. (2009.): Izbor hibrida kao čimbenik povećanja prinosa i kvalitete korijena šećerne repe. Sjeminarstvo, 26(1-2): 29.-38
18. Pospišil, M. (2010). Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite.
19. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio- industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec.
20. Rešić, I. (2008.): Zaštita šećerne repe. Glasnik zaštite bilja, 31(4): 86-90.
21. Rešić, I. (2014.): Priručnik za proizvodnju šećerne repe. Zebra, Vinkovci
22. Stanačev, S. (1979): Šećerna repa – biološke i fitotehničke osnove proizvodnje. Nolit, Beograd.
23. Stričević, R. J., Đurović, N. Lj., Vuković, A. J., Vujadinović, M. P., Ćosić, M. D., Pejić, B. S. (2014.): Procena prinosa i potrebe šećerne repe za vodom u uslovima klimatskih promjena na području Republike Srbije primenom Aquacrop modela. Journal of Agricultural Sciences, 59 (3), 301-317.
24. Tot, I. (2008): Osnovni preduvjeti za uspjeh u proizvodnji šećerne repe. Glasnik zaštite bilja, 4, 76-80.
25. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998). Ishrana bilja. Osijek: Poljoprivredni fakultet Osijek.

Internet izvori:

1. <https://hr.mygardenspaces.com/6593261-sugar-beets-and-mdash>
2. <http://free-os.t-com.hr/agronomija/Repa/RMorfologija.htm>
3. <https://www.apsnet.org>
4. <http://www.pisvojvodina.com/RegionSO/Lists/Photos/Forms/DispForm.aspx?ID=1754&RootFolder=%2FRegionSO%2FLists%2FPhotos%2F%C5%A1e%C4%87%2Erepa>
5. <https://www.kws.com/hr/hr/proizvodi/secerna-repa/ponuda-sorti/helenika-kws/>
6. www.kws.hr
7. <http://pinova.hr/>

8. <https://www.chromos-agro.hr/pjegavost-lisca-secerne-repe-cercospora-beticola/>
9. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/kako-prepoznati-i-suzbiti-pjegavost-lista-secerne-repe/43418/>
10. <https://agronomija.rs/2013/rizomanija/>
11. <https://www.pesticidi.org/stetocine/obicna-repina-pipa>
12. <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/29853>
13. <http://www.pisvojvodina.com/RegionVS/Lists/Posts/Post.aspx?ID=181>
14. <https://www.agronomija.info/ratarstvo/vadenje-secerne-repe>
15. <https://gospodarski.hr/rubrike/ratarstvo-rubrike/moze-li-kraljica-ratarskih-kultura-ponovno-bit-na-tronu-slavonskih-polja/>
16. <https://www.adama.com/srbija/sb/products/fungicidi/spyrale-product-page>

8. SAŽETAK

U ovom se radu opisuju agrotehničke metode proizvodnje šećerne repe na gospodarstvu OPG Srimac Matej. Analiziran je utjecaj vremenskih uvjeta na proizvodnju šećerne repe 2020. godine. Analizirane su površine zasijane šećernom repom od 2010. do 2020. godine u Republici Hrvatskoj. Može se vidjeti da je proizvodnja šećerne repe značajno pala sa 25.000-30.000 hektara na 10.000 hektara, što je dovelo do zatvaranja naše tvornice šećera Viro d.d. Iz Virovitice. Na OPG-u Srimac Matej 2020. prinos šećerne repe je bio vrlo visok zbog povoljnih vremenskih uvjeta tijekom vegetacije te zbog pravilne i pravodobne agrotehnike. Šećerna repa je izvađena 03.10.2020. Prinos je iznosio 91 t/ha bruto, 82 t/ha netto, prosječna digestija 16,7%. Trošak je bio 13,000 KN/ha.

Ključne riječi: šećerna repa, prinos, proizvodnja, vremenski uvjeti, vegetacija.

9. SUMMARY

This work describes the agrotechnical methods of sugar beet production on the farm Srimac Matej. The impact of weather conditions on sugar beet production in 2020 was analyzed. Areas planted with sugar beet from 2010 to 2020 in the Republic of Croatia were analyzed. It can be seen that sugar beet production is significantly increasing from 25,000-30,000 hectares to 10,000 hectares, which has led to the closure of our sugar factories Viro d.d. From Virovitica. On the farm OPG Srimac Matej 2020, the yield of sugar beet was very high due to favorable weather / climatic conditions during the vegetation. Sugar beet was extracted on October 3, 2020. Yield was 91 t / ha gross, 82 t / ha net, average digestion 16.7%. The cost was 13,000 KN / ha.

Key words: sugar beet, yield, production, weather conditions, vegetation.

10. POPIS SLIKA

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Šećerna repa	5.
2.	Korijen šećerne repe	9.
3.	Korijen sa rozetom	9.
4.	Presijek šećerne repe	10.
5.	Proraslice	11.
6.	List šećerne repe	12.
7.	Smart Belamia KWS	14
8.	CONVISO® SMART	15.
9.	Oranje	19.
10.	Sjetva šećerne repe	21.
11.	Pjegavost lista šećerne repe (<i>Cercospora beticola</i> Sacc.)	22.
12.	Siva pjegavost lista šećerne repe (<i>Ramularia beticola</i>)	23.
13.	Smeđa trulež korijena (<i>Rhizoctomia solani</i> Kühn)	23.
14.	Rizomanija	24.
15.	Repina pipa	25.
16.	Repin buhač	26.
17.	Lisne sovice	26.
18.	Stroj za vađenje šećerne repe	27.
19.	Deutz Fahr	29.
20.	Sjetvospremač	30
21.	Plug	30.
22.	Sjetva, odrađena uslužno u kooperaciji sa tvrtkom Anabella d.o.o.	31.
23.	Spyrale sistematični fungicid sa kurativnim djelovanjem	32.
24.	Tretiranje korova sa IMT 533 i prskalicom Agromehanika AGS 440 plus, navigacija Farmnavigator G7 ezy	33.
25.	Conviso smart	33.
26.	Šećerna repa 15.05.2020. godine, pred zatvaranje redova	34.

11. POPIS TABLICA

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Primjeri plodoreda šećerne repe	17.
2.	Optimalne srednje mjesečne temperature zraka u vegetaciji šećerne repe prema Lüdecke-u.	36.
3.	Maksimalne temperature od IV do IX mjeseca	36

12. POPIS GRAFIKONA

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Površine šećerne repe u RH (ha)	6.
2.	Zasijane kulture po hektaru površine na gospodarstvu "Srimac Matej"	28.
3.	Oborine (mm) prosjek: 1965.-2008.	37.
4.	Odstupanja srednjih mjesečnih temperature (°C) zraka tijekom 2020. od višegodišnjeg prosjeka (1981.-2010.)	38.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna Proizvodnja

Agrotehnika šećerne repe (*Beta vulgaris var. saccharifera*) na OPG-u “Srimac Matej“ Srimac Matej

Sažetak:

U ovom se radu opisuju agrotehničke metode proizvodnje šećerne repe na gospodarstvu OPG Srimac Matej. Analiziran je utjecaj vremenskih uvjeta na proizvodnju šećerne repe 2020. godine. Analizirane su površine zasijane šećernom repom od 2010. do 2020. godine u Republici Hrvatskoj. Može se vidjeti da je proizvodnja šećerne repe značajno pala sa 25.000-30.000 hektara na 10.000 hektara, što je dovelo do zatvaranja naše tvornice šećera Viro d.d. Iz Virovitice. Na OPG-u Srimac Matej 2020. prinos šećerne repe je bio vrlo visok zbog povoljnih vremenskih uvjeta tijekom vegetacije te pravilne i pravodobne agrotehnike. Šećerna repa je izvađena 03.10.2020. Prinos je iznosio 91 t/ha bruto, 82 t/ha netto, prosječna digestija 16,7%. Trošak je bio 13,000 KN/ha.

Rad je izrađen pri: Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Mentor: izv. prof. dr. sc. Miro Stošić

Broj stranica: 46

Broj grafikona i slika: 30

Broj tablica: 3

Broj literaturnih navoda: 25

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: šećerna repa, prinos, proizvodnja, vremenski uvjeti, vegetacija.

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc. dr. sc. Ivana Varga, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnici fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences

University Graduate studies, Plant production, course Plant production

**Agrotechnics of sugar beet (*Beta vulgaris var. Saccharifera*) on the family farm "Srimac Matej"
Srimac Matej**

Abstract:

This work describes the agrotechnical methods of sugar beet production on the farm Srimac Matej. The impact of weather conditions on sugar beet production in 2020 was analyzed. Areas planted with sugar beet from 2010 to 2020 in the Republic of Croatia were analyzed. It can be seen that sugar beet production is significantly increasing from 25,000-30,000 hectares to 10,000 hectares, which has led to the closure of our sugar factories Viro d.d. From Virovitica. On the farm OPG Srimac Matej 2020, the yield of sugar beet was very high due to favorable weather/climatic conditions during the vegetation. Sugar beet was extracted on October 3, 2020. Yield was 91 t/ha gross, 82 t/ha net, average digestion 16,7 %. The cost was 13,000 KN/ha.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Miro Stošić, Ph.D, Associate professor

Number of pages: 46

Number of figures: 30

Number of tables: 3

Number of references: 25

Original in: Croatian

Keywords: sugar beet, yield, production, weather conditions, vegetation.

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Ivana Varga, Ph.D, assistant professor, president
2. Miro Stošić, Ph.D, associate professor, mentor
3. Vjekoslav Tadić, Ph.D, associate professor, member

The paper is stored in: Library of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimir Prelog 1.