

# Tehnologija proizvodnje šećerne repe (Beta vulgaris var. saccharifera L.) na "Zečić d.o.o."

---

**Zečić, Karlo**

**Master's thesis / Diplomski 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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:168542>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-07**



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

Karlo Zečić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**Tehnologija proizvodnje šećerne repe (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)  
na “Zečić d.o.o.”**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Karlo Zečić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**Tehnologija proizvodnje šećerne repe (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)  
na “Zečić d.o.o.”**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Karlo Zečić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**Tehnologija proizvodnje šećerne repe (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)  
na “Zečić d.o.o.”**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

**Osijek, 2020.**

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	5
1.1. Šećerna repa.....	5
1.2. Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj.....	6
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	8
2.1. Morfološka svojstva šećerne repe.....	8
2.1.1. Korijen.....	8
2.1.2. Stabljika.....	10
2.1.3. List.....	10
2.1.4. Cvijet.....	12
2.1.5. Plod.....	12
2.2. Hibridi šećerne repe.....	12
2.3. Agroekološki uvjeti proizvodnje šećerne repe.....	14
2.3.1. Temperatura.....	15
2.3.2. Svjetlost.....	15
2.3.3. Voda.....	15
2.3.4. Tlo.....	15
2.4. Agrotehnika šećerne repe.....	16
2.4.1. Plodored.....	16
2.4.2. Obrada tla.....	16
2.4.3. Gnojidba.....	18
2.4.4. Priprema tla za sjetvu.....	19
2.4.5. Sjetva šećerne repe.....	20
2.4.6. Njega šećerne repe.....	21
2.4.7. Vađenje šećerne repe.....	25
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	28
3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Zečić d.o.o.“.....	28
3.2. Agrotehnika uzgoja šećerne repe na "Zečić d.o.o." u proizvodnoj godini 2020.....	29
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	33
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	39
<b>6. POPIS LITERATURE</b> .....	40
<b>7. SAŽETAK</b> .....	42
<b>8. SUMMARY</b> .....	43
<b>9. PRILOG</b> .....	44
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b>	
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b>	

## 1. UVOD

### 1.1. Šećerna repa

Šećerna repa (lat. *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *altissima*) industrijska je biljka iz porodice *Chenopodiaceae* koja se uzgaja radi proizvodnje šećera, zbog visoke koncentracije saharoze u njezinom zadebljanom korijenu (Slika 1.). Europska unija, Sjedinjene Američke Države i Rusija su najveći proizvođački šećerne repe, a Europska unija i Ukrajina su veliki izvoznici. Iz šećerne repe se dobije 16 % svjetske proizvodnje šećera. Šećerna repa sadrži: 75 % vode, 16-18 % šećera, 5-6 % celuloze i 2-3 % ostalih supstanci, uključujući i minerale. Oko 90 % sadržaja šećera postaje bijeli šećer. Ostatak čini melasa koja se koristi u proizvodnji stočne hrane, kvasca i alkohola. Šećerna repa pripada skupini kapitalno intenzivnih ratarskih kultura te proizvođači koji planiraju njezinu proizvodnju trebaju biti svjesni troškova i mogućih rizika koji proizlaze iz njezinih tehnoloških specifičnosti i ekonomskih pokazatelja uspješnosti proizvodnje (Ludecke, 1956.; Pospišil, 2013.; Bažok i sur., 2015.).

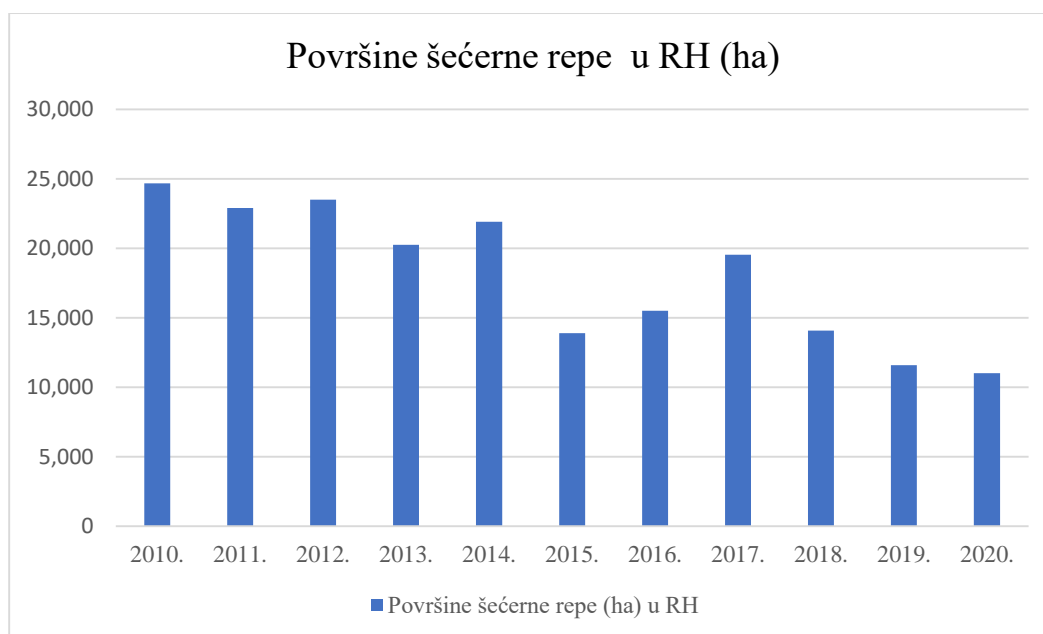


Slika 1. Šećerna repa

(Izvor: <https://fitofert.com/secerna-repa/>)

## 1.2. Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj

Šećerna repa se dugi niz godina uzgajala na 20.000 do 30.000 ha (ako izuzmemo ratne godine) što je bilo idealno za potrebe naše tri šećerane, ali usprkos lošijim vremenskim prilikama i manjom otkupnoj cijeni šećerne repe, 2019. godine posijano je svega 12.000 ha a 2020. godine 11.000 ha (DZS, 2020.) (Grafikon 1.). U Hrvatskoj ostvaren je prosječni prinos od 50,95 t/ha korijena, sadržaj šećera bio je 15,67 % i prinos šećera 7,98 t/ha. Analiza postignutih rezultata po godinama pokazuje velike oscilacije uroda korijena od 38,27 t/ha (2012. god.) do 56,92 t/ha (2008. god.) i sadržaja šećera od 14,77 % (2010. god.) do 16,21 % (2011. god.). To je znak velikog utjecaja vremenskih uvjeta na proizvodni rezultat, a posljedica je propusta pri izboru tla za uzgoj repe i propusta u provođenju agrotehničkih mjera u proizvodnji te intenzivne ratarske kulture (Bažok i sur., 2015.). U posljednjih 30 godina u Europskoj uniji je zatvoreno oko 200 tvornica šećera. Jedna od njih je tvornica Viro iz Virovitice, najmodernija hrvatska šećerana. Od kada su u Europskoj uniji 2017. godine ukinute kvote za šećer došlo je do hiperprodukcije i pada cijene na tržištu što je proizvodnju šećera u brojnim tvornicama učinilo nerentabilnom. „Sustav proizvodnih kvota bio je na snazi točno 50 godina. Ukidanjem je došlo do nezabilježenog godišnjeg porasta proizvodnje, posebno od strane nekoliko najvećih kompanija u EU-u kojima je jedan od, doduše nikada javno iskazanih ciljeva, bio uništiti male proizvođače.



Grafikon 1. Površine šećerne repe u RH (ha)

(Izvor: [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr).)

Diplomski rad pod nazivom “Tehnologija proizvodnje šećerne repe (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) na “Zečić d.o.o.” imao je za cilj istražiti kako se proizvodi šećerna repa na gospodarstvu “Zečić d.o.o” te detaljno prikazati zahvate agrotehnike. Od literature za izradu ovog diplomskog rada korištene su radne knjige i zapisnici poslova gospodarstva “Zečić d.o.o.”.



## **2. PREGLED LITERATURE**

Šećerna repa je dugi niz godina u RH sijana na oko 25.000 - 30.000 ha, ali usprkost lošijim vremenskim prilikama i manjom otkupnoj cijeni šećerne repe, 2019. godine posijano je svega 12.000 ha a 2020. godine 11.000 ha (DZS, 2020.).

Pospišil (2013.) ističe da ukoliko dođe do oštećenja lisne rozete, tj. listova uslijed bolesti, suše ili napada štetnika, šećerna će repa uz dovoljno vlage stvarati novo lišće crpeći rezervne tvari korijena, odnosno šećerna repa će retrovegetirati.

Prema navodima Pospišila (2010.), za pravilan izbor hibrida šećerne repe potrebno je dobro poznavati njegova biološka i proizvodna svojstva, otpornost prema uzročnicima bolesti i reakciju prema osobinama tla.

Vukadinović i Lončarić (1998.) ističu da su za šećernu repu osim dušika, fosfora i kalija, važni i mikroelementi od kojih se ističu bor i mangan, te da će se nedostatak kao i suvišak istih, negativno odraziti na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe.

### **2.1. Morfološka svojstva šećerne repe**

#### **2.1.1. Korijen**

Korijen repe je vretenastog izgleda i sastoji se od glavnog korijena čiji je donji dio zadebljao i bočnih korjenova (Slika 2.). Glavni korijen razvija se duboko u tlu 2-3 m a bočni se širi oko 1m. Na zadebljalom korijenu razlikuju se sljedeći dijelovi: glava, vrat, tijelo i rep. Glava se nalazi iznad tla i nosi lisnu rozetu a u drugoj godini cvjetne izdanke. Ispod glave nalazi se vrat, on ne nosi lišće niti se iz njega razvija bočno korijenje. Vrat prelazi u tijelo zadebljalog korijena i konusnog je ili vretenastog oblika sa dvije uzdužne bočne brazdice iz kojih se razvijaju bočne žilice. Na poprečnom presjeku zadebljalog korijena uočava se centralni zvjezdasti dio i svjetlo tamni koncentrični krugovi. Dalje se tijelo repe produžava u rep (Rešić, 2014.).

Korijen se za vrijeme rasta šećerene repe račva. Razlozi račvanja su:

- Plitak oranični sloj, sabijen podoranični sloj
- Šljunkovito zemljište
- Gnojidba nezrelim stajskim gnojem neporedno pred sjetvu
- Zemljišni štetnici (nematode i rizomanija u slabijem intezitetu napada)

Račvast korijen je sitniji i teško se vadi iz tla.

Određivanje kvalitete korijena šećerne repe se provodi tako da se sa pokusnih parcela uzme 30-50 repa te iz transportnih sredstava 30-40 kg. Uzeti uzorak se odmah važe i to predstavlja brutto težinu. Zatim se uzorak opere, odvoje se nečistoće, glava se pravilno odsječe i ponovno važe, što predstavlja netto težinu. Iz razlike brutto i netto težine izračunava se postotak nečistoća, nakon toga se repa usitni u kašu koja se koristi u kemijskim analizama.

Pokazatelji kvalitete korijena šećerne repe:

- Digestija - sadržaj šećera u korijenu šećerne repe (%)
- Iskorištenje šećera - kilogram kristalnog šećera (saharoza) koji se dobije preradom korijena šećerne repe.

Štetne tvari u korijenu šećerne repe:

- Štetne dušične tvari - samo one koje se tijekom tehnoloških procesa ne mogu izdvojiti. U našim šećerama određuje se samo dio štetnog dušika, odnosno alfa-amino dušik
- Saponinske tvari - tvari koje izazivaju pjenjenje
- Pektinske tvari - začepljuju filtracijske prese i usporavaju filtraciju
- K i Na - glavni melasotvorni element u korijenu šećerne repe: štetni dušični spojevi, K i Na - niske doze dušika smanjuju prinos, visoke doze povećavaju štetnost dušika (Stanaćev, 1979.).



Slika 2. Korijen šećerne repe

(Izvor: Karlo Zečić)

### **2.1.2. Stabljika**

U početku vegetacije druge godine pojavljuje se prvo lisna rozeta pa tek kasnije stabljika. Stabljika se pojavljuje iz pupoljka u pazuhu listova na glavi repe. Ovih pupoljaka ima puno (i do 100) ali izbojke daje samo jedan središnji ili eventualno još nekoliko drugih. Stabljika je rebrasta, gruba, raste u visinu oko 150 cm. Stabljika se grana na bočne grane koje su zelene boje i imaju funkciju fotosinteze (Gadžo i sur., 2017.). Šećerna repa može formirati stabljiku i u prvoj godini, a takva pojava se naziva proraslice (Slika 3.). Anomalije stabljike su slijedeće:

- Proraslice - biljke šećerne repe koje daju stabljiku u 1. godini
- Prkosnice i tvrdoglavci - biljke koje ne daju stabljiku niti u 2. godini
- Fascijacija - pojava srašćivanja vrhova sjemenih grana u plosnate tvorevine



Slika 3. Proraslice

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

### **2.1.3. List**

Šećerna repa je dikotiledona biljka a to znači da prilikom nicanja iznad tla iznosi kotiledone koji odmah ozelene i funkcioniraju kao pravi listovi (Slika 4.). Aktivnost im prestaje kada biljka formira 4 – 6 pari pravih listova. List šećerne repe je prost i sastoji se od plojke i peteljke. Prvi listovi su znatno manji od listova koji se pojavljuju kasnije. Peteljka je zadebljana i rebrasta. Prvi par listova izbija nasuprotno 10 – 12 dana poslije nicanja. Svaka

2 – 3 dana pojavljuju se novi list koji izbija pod kutom od 135 prema prethodnom. Ukoliko dođe do oštećenja lisne rozete, tj. listova uslijed bolesti, suše ili napada štetnika, šećerna će repa uz dovoljno vlage stvarati novo lišće crpeći rezervne tvari korijena, odnosno šećerna repa će retrovegetirati (Pospišil, 2013.). Retrovegetacija za posljedicu ima manji korijen s manje hranjive tvari odnosno šećera. U rozeti listovi su poredani spiralno, samu rozetu čini 50 – 60 listova a može biti i više. Najveću lisnu površinu imaju listovi od 10 – 25 - og. Život lista traje od 27 do 70 dana ili više zavisi od redoslijeda pojavljivanja, sorte i uvjetima proizvodnje a tijekom vegetacije listovi postepeno odumiru (Pospišil, 2013.).

Postoje 3 tipa lisne rozete:

- Uspravna
- Poluuspravna
- Ležeća

Kut se određuje prema tome koji kut zatvara u odnosu na površinu tla.



Slika 4. Kotiledoni šećerne repe

(Izvor: Karlo Zečić)

#### **2.1.4. Cvijet**

Cvjetovi se javljaju u pazuhu listova na stabljici i to prvo na glavnoj stabljici zatim na donjim bočnim granama i tek kasnije na bočnim granama višeg reda. S obzirom na velik broj cvjetova po biljci proces cvjetanja traje nekoliko dana, a cijelo polje može cvjetati i do 30 dana. Žlijezde smiješene pri osnovi prašničkih niti izlučuju nektar te se razvija miris koji privlači insekte a raznosi ga i vjetar. Šećerna repa je izrazito stranooplodna (autosterilna) a moguća je i oplodnja sa iste biljke ali iz drugog cvijeta (gajtongamija). Postoje oblici repe koji nisu auto sterilni i vani su za oplemenjivanje (Jončić i sur., 1967.).

#### **2.1.5. Plod**

Plod može biti jednostavan i složen. Jednostavni plod sadrži jedno sjeme i zovemo ga jednoklično sjeme odnosno prosti orašac. Složeni plod sadrži dvije ili više sjemenki i zovemo ga višeklično sjeme odnosno klupko. Krupniji jednosjemeni plod sadrži krupniju sjemenku, a krupnija sjemenka ima više rezervnih tvari i daje jači klijanac.

Načini dorade sjemena (plodova) šećerne repe:

- Segmentiranje - više se ne radi
- Poliranje - skida se 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. - oblaganje poliranog sjemena da bi dobili okruglo sjeme ujednačeno po obliku i veličini
  - više vode potrebno za klijanje i sporije niče
- Inkrustirano sjeme - polirano sjeme prevučeno jednoličnim premazom smjesom pesticida i specijalnih veziva Sacrusta
  - manje vode potrebno za nicanje i klijanje (Jurišić, 2008.)

#### **2.2. Hibridi šećerne repe**

Prema proizvodnim odlikama kultivari se dijele na 3 osnovna tipa (Slika 5.):

- Prinosni ili E tip - kasno zreli kultivari s vegetacijom do 180 i više dana, visoki prinosi korijena, a manji sadržaj šećera s lošijim tehnološkim svojstvima i manjim iskorištavanjem šećera.
- Normalni ili N tip - kultivari sa zadovoljavajućim prinosima i kvalitetama korijena
- Šećernati ili Z tip - ima najviši sadržaj šećera i najmanji prinos korijena i lista,  
- za proizvodnju zahtjeva kraću vegetaciju u dužini od 160 dana, u povoljnim uvjetima proizvodnje po prinosu korijena može dostići normalan tip, ali sa znatno većim prinosom šećera.



Slika 5. KWS Helenika

(Izvor: <https://www.agroklub.rs/partner/kws-sjeme-doo/283/zid/3712/>)

Za pravilan izbor hibrida potrebno je dobro poznavati njegova biološka i proizvodna svojstva, otpornost prema uzročnicima bolesti i reakciju prema osobinama tla (Pospišil i sur., 2009.). U proizvodnji šećerne repe u našoj zemlji nalazimo inozemne hibride selekcijskih kuća (KWS, Strube-dieckman, Maribo seed, SESVanderHave i Syngenta) iz zapadne Europe. Sve nove sorte svojom kvalitetom, rezistentnosti na bolesti (*Rhizomanija*, *Cercospora* i/ili *Rhizoctonija*) i nematode (*Heterodera schachtii*) jamče visok prinos korijena i šećera po hektaru. Danas su u proizvodnji uglavnom zastupljene hibridi Z-tipa, a manje NZ i N-tipova. To su hibridi s visokim sadržajem šećera i visokim iskorištenjem

zasnovanim na dobrim tehnološkim svojstvima repe. Osnova su za izbor hibrida dosadašnji rezultati proizvodnje i sortni pokusi provedeni u određenom području. (Pospišil, 2010.; Kristek i sur., 2013.)

Gospodarstvo "Zečić d.o.o." već drugu godinu za redom sije Conviso Smart KWS. CONVISO® SMART pruža nove mogućnosti kontrole korova u usjevima šećerne repe. To je prvi put u nekoliko desetljeća da se u proizvodnju uvode nove djelatne tvari. KWS i Bayer radili su više od 15 godina na uvođenju sustava CONVISO® SMART (Slika 6.)

Sustav se temelji na dvije komponente:

- SMART KWS - hibridi koje je oplemenio KWS a koje su posebno tolerantne na utjecaj herbicida CONVISO® ONE
- CONVISO® ONE - novi herbicidu koji je razvio Bayer



Slika 6. CONVISO® SMART

(Izvor: [www.kws.hr](http://www.kws.hr))

### 2.3. Agroekološki uvjeti proizvodnje šećerne repe

Šećerna repa uglavnom se uzgaja u umjerenim klimama, u dovoljno toploj, ali ne previše vlažnoj klimi. Šećerna repa ima nizak koeficijent transpiracije (potrošnja vode 350 – 450

l/kg suhe tvari) u usporedbi s drugim kulturama koje se uzgajaju u našem proizvodnom području. S jedne strane, to znači da može preživjeti suhe periode bez većeg gubitka prinosa te ima relativno nisku potrebu za vodom za stvaranje jednog kg suhe tvari. Šećernoj repi potrebno je vegetacijsko razdoblje od 180 - 220 dana da bi se postigla optimalni prinosi. U proizvodnji šećerne repe iznimno su značajni klimatski uvjeti u kolovozu i rujnu, sunčani topli dani i hladne noći osigurati će nam visoko nakupljanje šećera u korijenu šećerne repe. Također, iznimno su bitni ožujak i travanj, pojava mrazeva u ovim mjesecima ( $< -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) može načiniti iznimne štete na usjevu šećerne repe (Pospišil, 2013.).

### **2.3.1. Temperatura**

Minimalna temperatura za klijanje je  $2 - 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a kod temperature iznad  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  klijanje i nicanje brži su i potpuniji. Optimalna temperatura za klijanje je oko  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . U fazi kotiledona opasne su temperature ispod  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Bažok i sur., 2015.).

### **2.3.2. Svjetlost**

Šećerna repa treba puno svjetla. Smanjeno osvjetljenje uzrokuje niži prirod korijena i šećera. U vrijeme intenzivne tvorbe šećera dobro je da se izmjenjuje sunčano i oblačno vrijeme tj. tamna i svijetla faza fotosinteze pri čemu dolazi do tvorbe i deponiranja veće količine šećera u korijenu repe.

### **2.3.3. Voda**

Tijekom cijele vegetacije šećerna repa treba biti dobro opskrbljena vodom. Najveće potrebe za vodom su u vrijeme intenzivnog porasta (kraj srpnja, početak kolovoza). Ekstremne suše tijekom srpnja i kolovoza mogu jako smanjiti prirod, pri čemu se lišće osuši, dolazi do pojave retrovegetacije (ponovnog porasta lisne mase) pa ako postoje mogućnosti za navodnjavanje, potrebno je navodnjavati. Šećerna repa najbolje uspijeva pri umjerenj vlažnosti zraka. Za određivanje trenutka navodnjavanja potrebno je znati vlažnost tla a tu nam može pomoći higrometar. Isto tako sadržaj šećera u korijenu šećerne repe možemo odrediti pomoću različitih refraktometra.

### **2.3.4. Tlo**

Odgovaraju joj tla velike plodnosti, dubokog oraničnog sloja, dobrih vodopropusnih odnosa, dobre strukture, rahla, neutralne do slabo kisele reakcije (pH  $6 - 7$ ). Najbolji tipovi tla za uzgoj šećerne repe su černoziem i njegovi varijeteti, aluvijalna tla i livadske crnice. U



određivanju pH vrijednosti tla koristi se reflectolab, kao i za određivanje sadržaj hranjiva u tlu i biljci.

## 2.4. Agrotehnika šećerne repe

### 2.4.1. Plodored

Najpogodniji plodored za proizvodnju šećerne repe iznosi 4 godine ili više. Najbolje pretkulture su joj zrnate mahunarke, rane okopavine i strne žitarice (kulture koje ranije napuštaju tlo) (Tablica 1.). Za šećernu repu tlo se duboko i kvalitetno obrađuje, dobro gnoji, provodi se intenzivna njega, pa nakon repe tlo ostaje plodno i čisto od korova (Molnar, 1999.).

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 predstavlja u proizvodnji repe mjeru od koje u velikoj mjeri ovisi prinos. Najvažniji elementi u obradi za ovu kulturu su dubina i način obrađivanja. Promatrajući obrađivanje tla

za repu u pojedinim predjelima njenog uzgoja, dolazimo do velike razlike u pogledu dubine i načinu obrade, koje potiču od razlike u prirodnim uvjetima, u prvom redu od svojstava tla (Butorac, 1999.)

Osnovna obrada tla sastoji se od:

- Prašenje strništa
- Srednje duboko oranje
- Duboko jesenje oranje

Nakon ranih pretkultura (strne žitarice, rane zrnate mahunarke) treba odmah poslije žetve obaviti plitko oranje na dubinu 10 cm i dublje. Tim oranjem čuva se vlaga i u tlo se unose žetveni ostaci te se korove potiče na nicanje (Slika 7.). Sredinom kolovoza obavlja se drugo oranje na dubinu oko 20 cm. Tim oranjem uništavaju se korovi i unosi ih se u tlo (Mihalić, 1985.).



Slika 7. Oranje  
(Izvor: Karlo Zečić)

Jesensko duboko oranje za šećernu repu izvodi se krajem rujna i u listopadu. Dubina oranja izvodi se na dubini 35 od 40 cm, odnosno nešto pliće ako je nakon drugog ljetnog oranja izvršeno podrivanje na dubini 50 do 70 cm. Prije jesenskog dubokog oranja obavezno je

izvršiti osnovnu gnojidbu te je zaorati. Osnovnu gnojidbu treba planirati i obaviti na temelju analize tla. Za osnovnu gnojidbu šećerne repe pogodne su formulacije mineralnih gnojiva koje sadrže mali postotak dušika, više fosfora i najviše kalija. Za šećernu repu kažemo da je kaliofilna biljka jer troši jako puno kalija u vegetaciji, odnosno rastu i razvoju (Bašić i Herceg, 2010.).

### **2.4.3. Gnojidba**

Za postizanje visokih prinosa šećerne repe i šećera u proizvodnji šećerne repe optimalna je gnojidba najvažniji factor (Slika 8.). Za pravilnu gnojidbu šećerne repe potrebno je izvršiti analizu tla za svaku parcelu. Šećerna repa odlikuje se velikim zahtjevima prema hranjivima. Za 100 kg korijena šećerne repe potrebno je:

- 0,44 kg N
- 0,15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 0,60 kg K<sub>2</sub>O

Dušik - od dušičnih gnojiva ureu koristimo za osnovnu gnojidbu, a prihrana uvijek ide KAN-om. Dušik je nosilac prinosa, šećerna repa akumulira u 4. i 5. mjesecu oko 3,5 % ukupne količine dušika. U 6. i 7. mjesecu je najintezivnija akumulacija odnosno oko 40-45 % mjesečno, što znači da je krajem 7. i početkom 8. mjeseca akumulirala oko 90 % ukupne količine dušika. Fosfor ubrzava sazrijevanje šećerne repe. Najveći zahtjevi su u početku vegetacije. Fosfor do određene granice umanjuje štetno djelovanje dušika.

Šećerna repa je kaliofilna biljka što znači da troši velike količine kalija tijekom vegetacije. Kalij pozitivno utječe na porast i nakupljanje šećera. Ima značajnu ulogu pri formiranju osmotskog tlaka, značajan je u transportu hranjivih tvari kroz ksilem. Prekomjerna gnojidba kalijem utječe na smanjenje iskorištenja šećera jer je melasotvorni element. Osim dušika, fosfora i kalija, važni su i mikroelemnti od kojih se ističu bor i mangan. Nedostatak, kao i suvišak bora i mangana, negativno će se odraziti na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Organskom gnojidbom popravljamo strukturu tla, stoga ona također ima veliki značaj u proizvodnji šećerne repe (Vukadinović i Lončarić, 1998.).



Slika 8. Rasipač  
(Izvor: Karlo Zečić)

#### ***2.4.4. Priprema tla za sjetvu***

Jedna od važnijih mjera u proizvodnji šećerne repe je predsetvena priprema tla. Predsetvena obrada obavlja se neposredno prije sjetve sjetvospremačem, tanjurača ne dolazi u obzir i treba je svakako izbjeći. Površinski odnosno sjetveni sloj, mora biti fine mrvičaste strukture do dubine sjetve (2 - 3 cm), takvom obradom postizemo uvjete da posteljica na koju se polaže sjeme bude vidljivo tvrđa. Na taj način dobro se uspostavlja kontakt sjemena i vlage iz kapilarnog uspona, a ujedno dolazi do bržeg i ujednačenijeg nicanja.

Profil za šećernu repu (Slika 9.):

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



Slika 9. Priprema tla sjetvospremačem

(Izvor: <https://lemken.com>)

#### ***2.4.5. Sjetva šećerne repe***

Sjetva šećerne repe pripada onim agrotehničkim zahvatima kojima se u velikoj mjeri može utjecati na krajnji rezultat proizvodnje, kako u pogledu količine tako i u pogledu kvalitete (Jončić i sur., 1967.). U našim uvjetima, na istočnom području Hrvatske, orijentacijskim datumom početak sjetve smatra se 10.3., a optimalni završetak 5.4. (Gagro, 1998.). Sije se kada se sjetveni sloj zagrije na 6 °C. Brzina klijanja i nicanja ovisi o temperaturi odnosno ako ima dovoljno vlage viša temperatura ubrzava proces klijanja i nicanja npr. pri temperaturi od 5 °C nakon 17 dana u prosjeku nastupa nicanje a pri temperaturi od 20 °C nakon samo 4-5 dana. Sije se na međuredni razmak 40 - 50 cm, 15-17 cm u redu. Dubina sjetve mora biti ujednačena i iznosi 2-3 cm. Ako je tlo prilikom sjetve suho onda se preporuča dublja sjetva. Idealan broj biljaka po hektaru iznosi 70.000 - 90.000 biljaka/hektar, a pošto sjeme šećerne repe u prirodnim uvjetima slabo klija i niče, računa se da od posijanog sjemena oko 30 % propada te se iz toga razloga sije 1,1-1,3 U/ha.

#### 2.4.6. Njega šećerne repe

Njega šećerne repe sastoji se od drljanja, valjanja, međuredne kultivacije, navodnjavanja i suzbijanja bolesti, korova i štetnika. Korijen šećerne repe intenzivno diše stoga je međuredna kultivacija neophodna kao mjera njege jer njom, osim što uništavamo korove, omogućujemo brže ukorjenjivanje i lakše usvajanje hraniva, lakšu izmjenu plinova tla i atmosfere, bolje upijanje vode i smanjen gubitak vode evapotranspiracijom te održavanje stabilne strukture tla (Rešić, 2008.; Pospišil, 2013.).

Najznačajnije bolesti šećerne repe su (Kišpatić, 1988.; Ivić i Cvjetković, 2010.; Bažok i sur., 2015.):

- *Cercospora beticola* Sacc.
- *Ramularia beticola*
- *Rhizoctomia solani* Kühn
- *Rizomanija*

Pjegavost lista šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.) (Slika 10.) je najvažnija bolest šećerne repe i može uzrokovati značajne štete i gubitke u proizvodnji. Optimalni uvjeti za razvoj ove bolesti su visoka relativna vlaga zraka od 95 % i temperature od 25 do 35 °C. Nastaju od sredine lipnja te u srpnju, kolovozu i rujnu. Štete se očituju u gubitku lisne mase i do 100 %, smanjuju uroda korijena šećerne repe 10 - 20 % te smanjenju sadržaja šećera ili digestije za 2 - 3 %.



Slika 10. Pjegavost lista šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.)

(Izvor: <https://www.agrobiz.hr>)

Siva pjegavost lista šećerne repe (*Ramularia beticola*) javlja se proljeće i odgovaraju joj temperature 18 - 22 °C (Slika 11.). Siva pjegavost se sporije razvija i manje utječe na prinose korijena i digestiju. Nema potrebe primjenjivati fungicide jer se prestaje razvijati dolaskom ljetnog vremena, a šećerna repa nadoknadi gubitak lisne mase.



Slika 11. Siva pjegavost lista šećerne repe (*Ramularia beticola*)

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

Smeđa trulež korijena (*Rhizoctonia solani* Kühn) se pojavljuje u specifičnim oazama na njivi za vrijeme toplog i suhog vremena (Slika 12.). Listovi požute i osuše se, a na presjeku vidimo zaraženo tkivo korijena koje postepeno trune.



Slika 12. Smeđa trulež korijena (*Rhizoctonia solani* Kühn)

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

Rizomanija je jedna od najštetnijih bolesti šećerne repe. Izaziva smanjenje prinosa do 50 %, sadržaj šećera preko 4 % te pogoršanje tehnoloških svojstava šećerne repe. Rizomaniju šećerne repe uzrokuje Virus nekrotičnog žutila (BNYVV) koji se održava i prenosi u tlu gljivicom *Polymyxa betae* (Slika 13.). Simptomi rizomanije ispoljavaju se tako što korjen zaostaje u rastu i na njemu se javljaju manja suženja tkiva ispod nivoa tla (bradatost i kržljivost korjena); lišće gubi turgor, naročito u sušnim uvjetima; na poprečnom presjeku korjena uočavaju se potamnjeni krugovi. Kemijska zaštita nije poznata, važna je otpornost sorte i plodored.



Slika 13. Rizomanija

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

Najznačajniji štetnici u šećernoj repi:

- Repina pipa
- Repin buhač
- Lisne sovice

Repina pipa je važan štetnik šećerne repe posebno u istočnim krajevima Hrvatske (Slika 14.). Prag za suzbijanje iznosi 0,2 pipe po m<sup>2</sup> u trenutku nicanja repe a kasnije može biti i nešto veći. Pojavljuju se na površini tla kad se ono zagrije na 10 °C što se poklapa sa vremenom kada repa niče. Hodanjem prelaze s mjesta prezimljavanja na novo repište i mogu prijeći više stotina metara u jednom danu a tek kada temperatura zraka prijeđe 20 °C počinju sa letenjem. Štete su veće što je usjev manji a vrijeme sušnije i toplije. Preventivno se na štete od pipe može djelovati tako da se pazi da nova repište budu što udaljenija od starih. Rana



sjetva i sve agrotehničke mjere koje pogoduju razvoju šećerne repe smanjuju štete od repine pipe. Značajna mehanička mjera zaštite usjeva je kopanje obrambenih jaraka (kanala) ili sjetva lovničkih biljaka između starih i novih repišta (Ivezić, 2008.).



Slika 14. Repina pipa

(Izvor: <https://www.gospodarstvo-petricevic.hr>)

Repin buhač na površinu izlazi kada temperatura prijeđe 12 °C što se najčešće poklapa sa nicanjem repe odnosno sredinom ožujka. Što je vrijeme toplije buhači su aktivniji a vjetar i kiša smanjuju njihovu aktivnost (Slika 15.).



Slika 15. Repin buhač

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

Najveće štete čine kod samog nicanja repe, kada izgrizaju kotiledone i prve pravo lišće a mogu napasti i samu klicu tako da repa uopće ne niče. Površine koje se navodnjavaju imaju neznatne štete od buhača. Pragom odluke za tretiranje smatra se 5 – 8 buhača na duljini u jednom metru reda repe. Osim tretiranja tla i sjemena insekticidima važno je da repa što prije prođe fazu kotiledona.

Leptiri lisnih sovice se javljaju kad je srednja dnevna temperatura dosegne 17 °C, što se najčešće zbiva u drugoj polovici svibnja. Napad prve generacije obično se javlja u lipnju. Razvoj traje od 25 - 30 dana pri temperaturi od 20 °C nakon čega se kukulje u tlu. Nova generacija leptira leti već krajem srpnja i početkom kolovoza zatim odlaže jaja a napad gusjenica zbiva se krajem kolovoza i u rujnu. Napadi gusjenice veći su u vlažnim kišnim godinama, ako se navodnjava brojnosti se također povećava (Slika 16.).



Slika 16. Lisne sovice

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

#### **2.4.7. Vađenje šećerne repe**

Šećerna repa vadi se u tehnološkoj zriobi u periodu od sredine rujna do sredine studenoga. Preporuka je da se rokovi vađenja šećerne repe pomaknu što je više moguće kasnije i tako produži vegetacija repe te da se u ranim rokovima vadi repa oštećenoga lišća, kao i da se za kasnije rokove vrši dodatno tretiranje fungicidima (Kristek i sur., 2011.). Jesenski porast zavisi o očuvanosti lista. Bez zaštite od uzročnika bolesti *Cercospora beticola*, produženje

vegetacije ne dovodi do povećanja sadržaja šećera, niti iskorištenja šećera, već, naprotiv, dolazi do pad digestije i iskorištenja šećera. Prilikom vađenja uzima se glava s lisnom rozetom a lišće se odsjeca. Korijen repe treba odmah pokupiti s njive i odvesti u šećeranu na preradu jer svako zadržavanje dovodi do gubitka (Slika 17., 18., 19.).

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 17. Vađenje šećerne repe

(Izvor: Karlo Zečić)



Slika 18. Slaganje šećerne repe

(Izvor: Karlo Zečić)



Slika 19. Transport šećerne repe

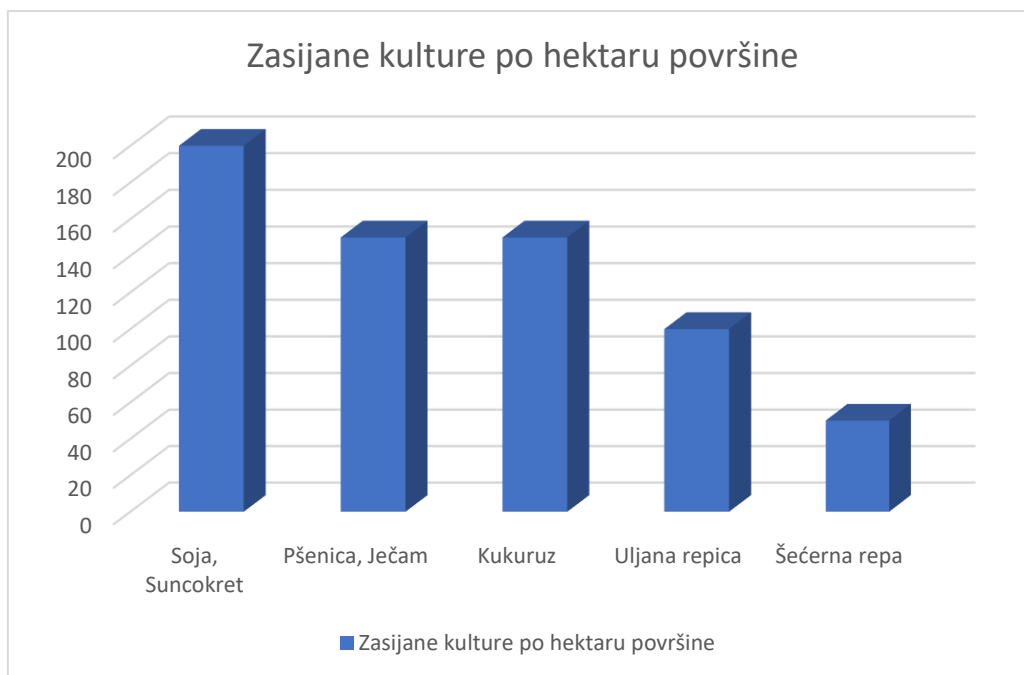
(Izvor: Karlo Zečić)

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Zečić d.o.o.“

Obiteljsko-poljoprivredno gospodarstvo “Zečić d.o.o.” bavi se proizvodnjom i distribucijom ratarskih kultura kako žitarica, uljarica tako i šećerne repe, također se bavi sa proizvodnjom sjemena istih kultura osim šećerne repe (Grafikon 2.). Gospodarstvo zapošljava 15 stalno zaposlenih osoba. Proizvodnja se vrši na oko 600 ha, dok u kooperaciji obuhvaća oko 3000 ha. U nabavi sjemena surađuje s većinom domaćih proizvođača sjemena kao što su IPK Osijek, i Bc Institut Rugvica. U nabavi umjetnih mineralnih gnojiva koriste se gnojiva Petrokemija d.d. Kutina i Adriatic-a Vukovar, dok se koriste zaštitna sredstva koriste od Bayer SF, Chromos-Agro, Syngenta. Proizvodnja sjemena žitarica i uljarica se plasira prema dorađivačima sjemena u Osijeku i Rugvici, dok se proizvodnja merkantilne robe žitarica i uljarica podjednako plasira kako u domaće tako i strano tržište. Ulazak u EU je omogućio lakšu distribuciju robe u strane zemlje.

Gospodarstvo "Zečić d.o.o." je do 2015. godine ugovaralo proizvodnju sa Sladoranom d.d. iz Županje i šećerna repa se otpremala vagonski, u periodu 2016. - 2019. godine ugovaralo se sa Viro d.d. iz Virovitice, a otpremalo se kamionski, te usljed zatvaranja Viro d.d., ponovno se ugovara proizvodnja sa Sladoranom d.d. iz Županje.



Grafikon 2. Zasijane kulture po hektaru površine na gospodarstvu "Zečić d.o.o."

Mehanizacija na gospodarstvu "Zečić d.o.o.":

**KOMBAJNI:** Claas Tucano 440, Massey Ferguson Cerea, Massey Ferguson Beta.

**TRAKTORI:** Valtra T194, Valtra N124, Valtra T191, Case Maxxum 130, Massey Ferguson 5465, John Deere 6920, John Deere 6520.

**PODRIVAČ:** Mega Drag.

**PRSKALICA:** Hardi Commander 3200.

**SIJAČICE:** Amazone 4000 Super + rotodrljača KG 4000 Super, Vaderstadt, Gaspardo PENTA PE400, Gaspardo 12 redi, Gaspardo 8 redi, Moreni 4 m + Kronos rotodrljača 4 m.

**RASIPAČI:** Donder, Bogballe.

**PLUGOVI:** Rabe Werk 4, Rabe Werk 3, Massey Ferguson 3, Vogel 3, Vogel 4.

### **3.2. Agrotehnika uzgoja šećerne repe na "Zečić d.o.o." u proizvodnoj godini 2020.**

U veljači za vrijeme sušnijeg perioda obaljena je predstjetvena gnojidba s 250 kg/ha NPK (15 – 15 – 15) i napravljen je jedan prohod sjetvospremačem (Slika 20.).



Slika 20. Valtra T194 i sjetvospremač  
(Izvor: Karlo Zečić)

Početak travnja, odnosno 6.4.2020. godine obavljena je sjetva šećerne repe. Posijan je hibrid KWS Belamia (Slika 21.). Sjetva je obavljena na dubinu od 3 cm, razmak u redu 16,5 cm te međuredni razmak od 50 cm. Utrošak sjemena iznosi 1,1 U (110.000) biljaka po hektaru.



Slika 21. Smart Belamia KWS  
(Izvor: <https://www.kws.com.hr>)

Šećerna repa tijekom ukorijenjivanja nema veće potrebe za oborinama, ali tijekom nicanja se potrebe povećavaju. U travnju šećerna repa zahtjeva 40 mm oborina, a palo je oko 13,9 mm što je usporilo nicanje. Krajem travnja u fazi 4 lista i pojave korova obavljena je zaštita herbicidom Consio One (Foramsulfuron, Tienkarbazon - metil) 0,5 l/ha + Lontrel (Klopiralid) 0,1 l/ha + Dash 0,5 l/ha (Slika 22. i 23.).



Slika 22. Lontrel  
(Izvor: Karlo Zečić)



Slika 23. Conviso Smart sjeme KWS + herbicid Conviso One  
(Izvor: [www.kws.hr](http://www.kws.hr))

Dva tjedna nakon prvog tretmana obavlja se drugi tretman Conviso One 0,5 l/ha + Lontrel 0,1 l/ha + Dash 0,5 l/ha (Slika 24.).



Slika 24. Šećerna repa - 11. svibnja  
(Izvor: Karlo Zečić)



Krajem mjeseca svibnja, prije zatvaranja redova šećerne repe obavlja se međuredna kultivacija s ciljem bolje izmjene plinova te mehaničkog uništavanja korova između redova. Međuredna kultivacija se obavila uz prihranu 150 kg/ha KAN - a (Slika 25.).



Slika 25. Šećerna repa 5. lipnja  
(Izvor: Karlo Zečić)

Sredinom mjeseca lipnja obavila se prva zaštita protiv bolesti sa Neoram WG 2,5 kg/ha + Duett Ultra (187 g/l Epoksikonazol, 310 g Metiltiofant) 0,55 l/ha + Foli Max (tekuće gnojivo) + Dash 0,5 l/ha. 8.7.2020. godine obavljena je druga zaštita od bolesti sa Eminent (Tetrakonazol 125 g/l) 1 l/ha + Folix Bor (tekuće gnojivo) 6 l/ha + 0,5 l/ha Dash. 27.7.2020. godine obavljena je treća zaštita od bolesti sa Neoram WG 2,5 kg/ha + Amistar Gold (azoksistrobin, 125 g/l; difenkonazol, 125 g/l) + Foli Max 5 l/ha. Početkom rujna, odnosno 7.9.2020. godine se započelo s vađenjem šećerne repe (Slika 26.).



Slika 26. Vađenje šećerne repe  
(Izvor: Karlo Zečić)

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Dugi niz godina šećerna repa zauzima značajne površine na gospodarstvu "Zečić d.o.o.". Gospodarstvo posjeduje svu potrebnu mehanizaciju koju zahtjeva agrotehnika šećerne repe i sami transport.

Za šećernu repu je potreban plodored od 4 ili 5 godina, te se iz toga razloga ne može sijati na više od 20 % obradivih površina gospodarstva. Tijekom 2020. godine posijano je 24,7 ha šećerne repe.

U proteklim godinama došlo je značajnih promjena u sortimentu, zaštiti te kompletnoj agrotehnici šećerne repe, pa je tako 2020. godina druga godina za redom kako gospodarstvo "Zečić d.o.o." sije sortu Conviso Smart Belamia tvrtke KWS Conviso.

Smart predstavlja inovativnu tehnologiju u kojoj se uz manji broj tretiranja herbicidom postiže efikasnija zaštita usjeva, te tako predstavlja jednostavniju i sigurniju proizvodnju korijena šećerne repe.

U prvom razdoblju od nicanja do sklapanja redova potrebna je srednja dnevna temperatura od 10,7 °C, a u drugom razdoblju, od sklapanja redova do 1. kolovoza, treba 18,8 °C, te u trećem od 1. kolovoza do vađenja 16,5 °C. Što su povoljnije temperature brže je klijanje i nicanje, smanjena je mogućnost napada bolesti i štetnika.

Veliki značaj ima toplina u vrijeme porasta i u dozrijevanju. Minimalne temperature su 5 °C (temperatura tla), a biološki minimum 3 °C (Bažok i sur., 2015.).

Povećanjem temperature povećava se i brzina klijanja. Šećerna repa najosjetljivija je na niske temperature u nicanju, kotiledoni su još savijeni, pa ona strada već kod slabog mraza i to -1 °C.

U daljnjim fazama otpornost prema niskim temperaturama se povećava. Kroz vegetaciju potrebe za temperaturama se povećavaju, pa je najčešće stvaranje suhe tvari kod 20 °C, a najveći porast sadržaja šećera kod 15 °C.

Za jesenje razdoblje važno je da pogoduje toplina dana, temperatura oko 15°C dnevno i proladna noć uz relativno malu količinu 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 ukupne količine oborina godišnje, dok je za vegetaciju optimalno oko 350 mm.

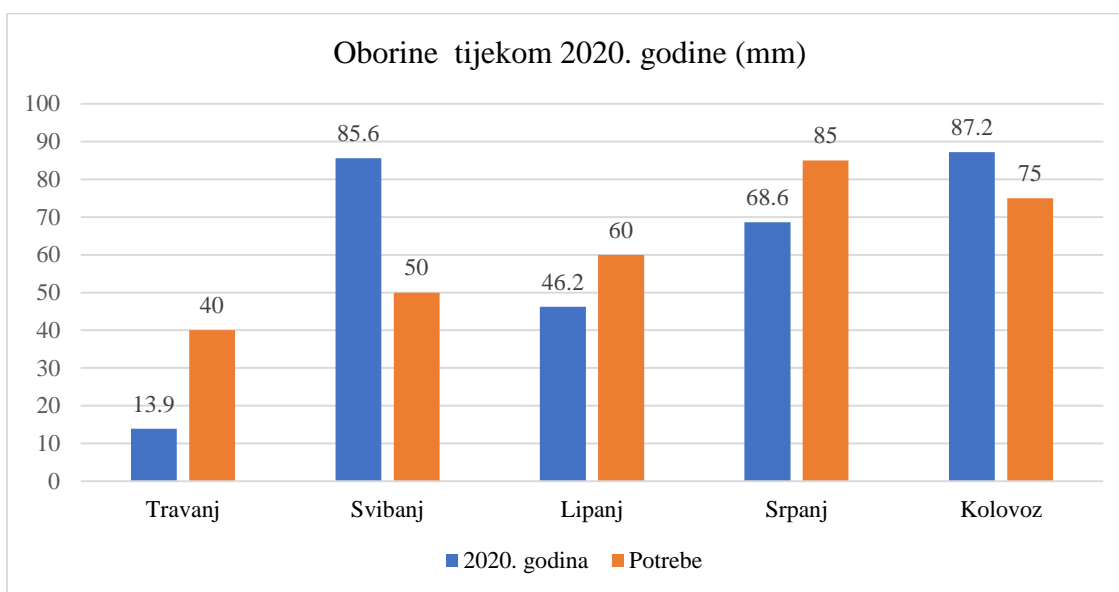
Potrebe za vodom ovise o toplini. U nicanju su potrebe za vodom velike, dok su u fazi ukorjenjivanja potrebe manje, a suše tlo čak pogoduje boljem ukorjenjivanju.

Najveće su potrebe od 6 - 8. mjeseca, kada su najveće vrućine i zrak suh (Tablica 3.).

Tablica 3. Potrebne količine oborina tijekom vegetacije

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

Na gospodarstvu "Zečić d.o.o." u 2020. godini prinos šećerne repe bio je oko 60 t/ha čiste repe, odnosno oko 70 t/ha uz 15 % nečistoća uz sadržaj šećera od 14,5 %. Vađenje šećerne repe obavljalo se u periodu 7.9. - 11.9.2020. godine, s vadilicom Ropa 6 redi. Tijekom vegetacije šećerne repe 2020. godine, od travanja do rujna palo je ukupno 301,5 mm oborina, odnosno 8,5 mm oborina manje od potreba šećerne repe što ukazuje na dobru proizvodnu godinu glede oborina (Grafikon 3.).



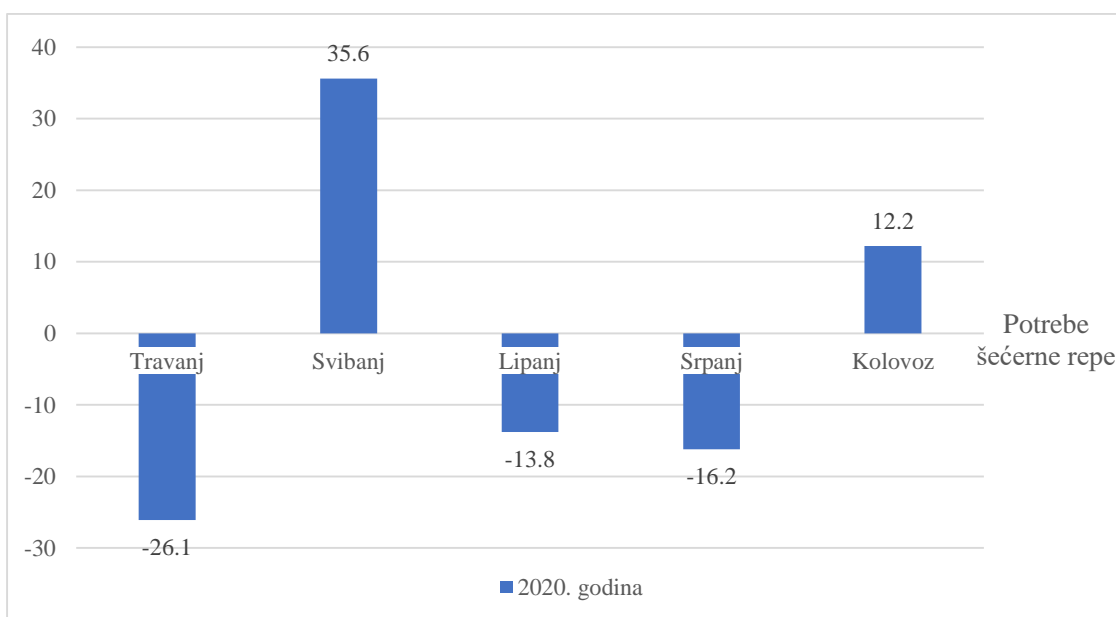
Grafikon 3. Oborine (mm) tijekom vegetacije šećerne repe (4.-9. mjesec) 2020. godine i potrebe tijekom vegetacije

Tijekom mjeseca travnja palo je 13,9 mm oborina, odnosno 26,1 mm oborina manje s obzirom na potrebe šećerne repe. Nakon sjetva, za klijanje golo sjeme treba 150 - 170 % više vode u odnosu na težinu ploda, a pilirano zahtjeva 200 %. Pošto se sjetva šećerne repe vrši na dubini od 2 - 3 cm, prilikom nedostatka vode gornji sloj se brzo suši pa se manjak oborina tijekom travanja manifestirao produženjem faze klijanja. Tijekom nicanja šećerna repa ne zahtjeva veće količine oborina, pa manja oborina nije imao negativan utjecaj na tu fazu. Faza ukorijenjivanja šećerne repe također zahtjeva manje količine oborina od faze klijanja i nicanja, tako da nedostatak oborina nije imao veći utjecaj (Stričević i sur., 2014.).

U svibnju šećerna repa se nalazi u fazi razvoja mlade biljke. Mjesec svibanj je mjesec s najvećim suviškom oborina tijekom vegetacije 2020. godine odnosno palo je 85,6 mm, a potrebe su 50 mm što ukazuje na suvišak od 35,6 mm. S obzirom na sušni period tijekom travnja, suvišak oborina tijekom svibnja nije imao negativan utjecaj, a i šećerna repa tijekom

svibnja ima veće potrebe za kisikom nego za vodom. Krajem svibnja, prije zatvaranja redova šećerne repe, obavljena je međuredna kultivacija.

Lipanj je mjesec koji je imao nedostatak oborina od 13,8 mm, odnosno palo je 46,2 mm a potrebe su 60 mm oborina. Početkom lipnja šećerna repa zatvara svoje redove i kreće perioda intezivnog porasta lista. Nedostatak oborina tijekom lipnja nije imao negativan utjecaj na razvoj šećerne repe, jer šećerna repa u periodu intezivnog porasta lista ima najveće potrebe za hranivima (Grafikon 4.).



Grafikon 4. Manjak i suvišak oborina (mm) tijekom vegetacije šećerne repe 2020. godine s obzirom na potrebe šećerne repe

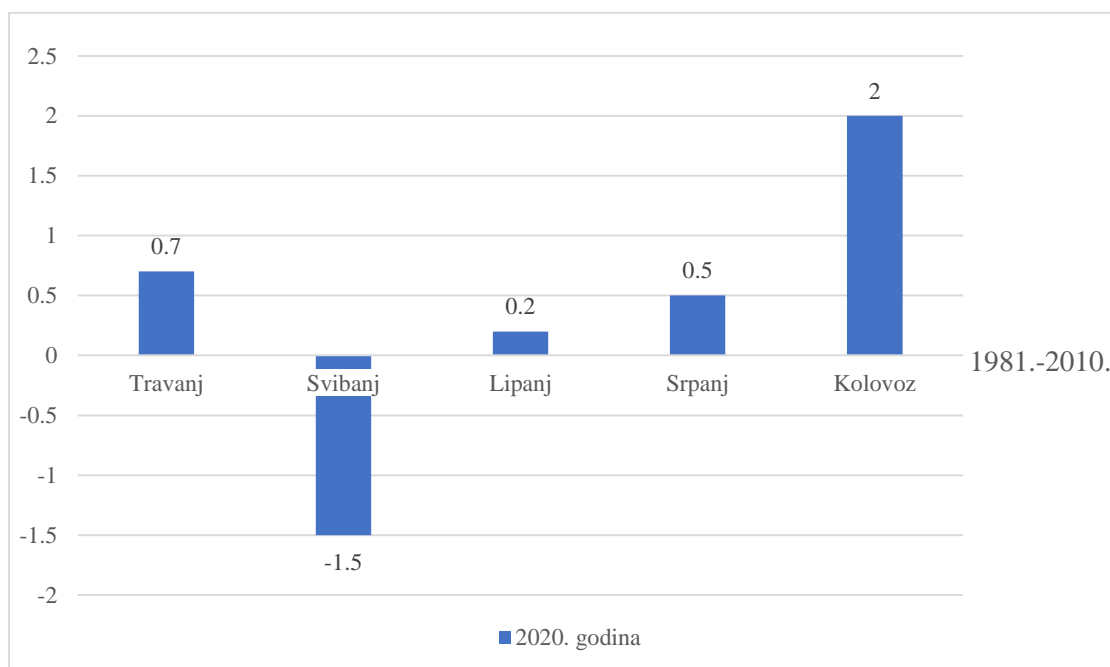
Mjesec srpanj je imao nedostatak oborinama od 16,2 mm, odnosno palo je 68,6 mm a potrebe su 85 mm. Od sredine srpnja do sredine kolovoza, šećerna repa se nalazi u fazi intezivnog porasta korijena i ima najveće potrebe za vodom. U srpnju smo imali nedostatak oborina od 16,2 mm a u kolovozu smo imali suvišak oborina od 12,2 mm.

Uzeći u obzir nedostatak oborina tijekom srpnja i suvišak tijekom kolovoza, količina oborina tijekom tih mjeseci nije imala negativan utjecaj na porast korijena.

Sredinom kolovoza šećerna repa završava s fazom intezivnog porasta korijena i kreće s fazom intezivnog nakupljanja šećera koja traje sve do vađenja šećerne repe. Tijekom faze intezivnog nakupljanja šećera, šećerna repa ima najveće zahtjeve za svjetlom.

Manjak oborina tijekom travnja i suvišak tijekom svibnja, kada je palo 99,5 mm dok su potrebe 90 mm, imalo je za posljedicu produženje faze klijanja tijekom travnja ali suvišak tijekom svibnja je rezultirao ubrzanim razvojem mlade biljke. Tijekom mjeseci kada šećerna repa prolazi faze intenzivnog porasta lista, korijena i nakupljanja šećera oborine su bile dobro raspoređene, te možemo reći da je 2020. godina bila povoljna godina za proizvodnju šećerne repe glede oborina.

Srednje mjesečne temperature tijekom vegetacije u 2020. godini većinom su bile više od višegodišnjeg prosjeka. Srednja mjesečna temperatura tijekom travnja premašila je višegodišnji prosjek (1981. - 2010.) za 0,7 °C. Minimalna temperatura klijanja je 5 °C, pri toj temperaturi treba 17 dana do nicanja, kod 20 °C treba 4 dana do nicanja.



Grafikon 5. Odstupanja srednjih mjesečnih temperature (°C) zraka tijekom 2020. od višegodišnjeg prosjeka (1981.-2010.)

Jedina značajna odstupanja od višegodišnjeg prosjeka su bila tijekom svibnja i kolovoza. U svibnju srednja mjesečna temperatura bila je za 1,5 °C niža od prosjeka (1981. - 2010.), a u kolovozu srednja mjesečna temperatura bila je za 2,0 °C viša.

Tijekom kolovoza šećerna repa se nalazi u fazi intenzivnog nakupljanja šećera, pa je odstupanje temperature za 2,0 °C tijekom kolovoza doprinijelo je intenzivnijem stvaranju šećera.

Zaključno, mogli bismo reći da je 2020. godina bila dosta povoljna za uzgoj šećerne repe, što je vidljivo iz ostvarenih prinosa korijena. Nekoliko stresnih situacija koje su se pokazale tijekom vegetacije šećerna repa je dobro podnijela i posijani hibridi su se pokazali kao jako dobro rješenje te će zasigurno i ubuduće biti zastupljeni na površinama “Zečić d.o.o.”.

## 5. ZAKLJUČAK

Gospodarstvo "Zečić d.o.o." prati najnovije tehnologije proizvodnje šećerne repe, od same agrotehnike do izbora najnovijih sorti.

U posljednjih 10 godina primjećujemo kako je iz godine u godinu sve manje zasijanih parcela šećernom repom. Do nedavno su bile aktivne 3 šećerane u RH odnosno Viro d.d. u Virovitici, Kandit Premijer d.o.o. u Osijeku i Sladorana d.d. u Županji i imali smo zasijanih oko 25.000 - 30.000 ha ovisno o godini, ali zbog niske otkupne cijene, zahtjeva agrotehnike i loših vremenskih uvijeta 2020. godine posijano je svega 11.000 ha.

Za sada cijelokupnu proizvodnju šećerne repe uzdržavaju subvencije koje ministarstvo dodjeljuje po hektaru, pa se sada uz osnovno plaćanje dodjeljeno proizvodno plaćanje te još treći dodatak za proizvođače koji siju do 30 ha.

Na gospodarstvu "Zečić d.o.o." 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 230 kn/t i planirani prinos od 60 t/ha te dobru agrotehniku, šećerna repa se može rentabilno uzgajati.



## 6. 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.): Šćерна 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.): Šćерна 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.): Šćерна 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. Sjemenarstvo, 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.

#### INTERNETSKI IZVORI:

1. <https://www.dzs.hr> (24.08.2020.)
2. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/repa-krumpir/secerna-repa-35/> (24.08.2020.)
3. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Šećerna\\_repa](https://hr.wikipedia.org/wiki/Šećerna_repa) (24.08.2020.)
4. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/secerna-repa](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/secerna-repa) (24.08.2020.)
5. <https://www.kws.com> (24.08.2020.)
6. <https://www.chromos-agro.hr> (24.08.2020.)
7. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=52482> (24.08.2020.)
8. <http://meteo.hr/index.php> (24.08.2020.)
9. <http://www.vrijeme.net> (24.08.2020.)

## **7. SAŽETAK**

U ovom radu opisan je način provođenja agrotehnike u proizvodnji šećerne repe na poljima gospodarstva "Zečić d.o.o". Analiziran je utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju šećerne repe 2020.godine. Provedena je analiza zasijanih površina šećerne repe u RH u periodu 2010 .- 2020. gdje se vidi očigledan pad proizvodnje šećerne repe sa 25.000 - 30.000ha na 10.000ha što je dovelo do zatvaranja jedne od naših šećerana, odnosno Viro d.d. iz Virovitice. Ostvareni prinos zabilježen u 2020. godini bio je 60 tona korijana šećerne repe (netto) uz sadržaj šećera od 14,5 %. Na gospodarstvu "Zečić d.o.o." u 2020 godini dobar prinos korijena šećerne repe ostvaren je zbog povoljnih vremensko/klimatskih uvjeta koji su vladali tijekom vegetacije te zbog primjene pune agrotehnike.

**Ključne riječi:** šećerna repa, vremenski uvjeti, prinos, agrotehnika.

## 8. SUMMARY

This paper describes the method of implementing agrotechnics in the production of sugar beet in the fields of family farm "Zečić d.o.o.". The impact of weather conditions on sugar beet production in 2020 was analyzed. An analysis of sown areas of sugar beet in the Republic of Croatia in the period 2010. – 2020. was carried out, which shows an obvious decline in sugar beet production from 25,000 - 30,000 ha to 10,000 ha, which led to the closure of one of our sugar factories, ie Viro dđ from Virovitica. The realized yield recorded in 2020 was 60 tons of sugar beet root (net) with a sugar content of 14.5 %. On the farm "Zečić doo" in 2020, a good yield of sugar beet roots was achieved due to favorable weather/climatic conditions that prevailed during the vegetation and due to the application of full agricultural techniques.

**Key words:** sugar beet, weather conditions, yield, agricultural techniques.

## 9. PRILOG

### POPIS SLIKA

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Šećerna repa	5.
2.	Korijen šećerne repe	9.
3.	Proraslice	10.
4.	Kotiledoni šećerne repe	11.
5.	KWS Helenika	13.
6.	CONVISO@SMART tehnologija	14.
7.	Oranje	17.
8.	Rasipač	19.
9.	Priprema tla sjetvospremačem	20.
10.	Pjegavost lista šećerne repe ( <i>Cercospora beticola</i> Sacc.)	21.
11.	Siva pjegavost lista šećerne repe ( <i>Ramularia beticola</i> )	22.
12.	Smeđa trulež korijena ( <i>Rhizoctomia solani</i> Kühn)	22.
13.	Rizomanija	23.
14.	Repina pipa	24.
15.	Repin buhač	24.
16.	Lisne sovice	25.
17.	Vađenje šećerne repe	26.
18.	Slaganje šećerne repe	26.
19.	Transport šećerne repe	27.
21.	Valtra T194 i sjetvospremač	30.
22.	Smart Belamia KWS	30.
23.	Lontel	31.
24.	Conviso Smart sjeme KWS + herbicid Conviso One	31.
25.	Šećerna repa - 11.5.	32.
26.	Šećerna repa 5.6.	32.
27.	Vađenje šećerne repe	33.

## POPIS TABLICA

<b>Redni broj</b>	<b>Naziv</b>	<b>Broj stranice</b>
1.	Primjeri plodoreda šećerne repe	16.
2.	Optimalne srednje mjesečne temperature zraka u vegetaciji šećerne repe prema Lüdecke-u	35.
3.	Potrebne količine oborina tijekom vegetacije	35.

## POPIS GRAFIKONA

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Površine šećerne repe u RH (ha)	6.
2.	Zasijane kulture po hektaru površine na gospodarstvu "Zečić d.o.o."	28.
3.	Oborine tijekom vegetacije šećerne repe (4.-9. mjeseca) 2020. godine. (mm)	37.
4.	Manjak i suvišak oborina tijekom vegetacije šećerne repe 2020. godine. s obzirom na potrebe. (mm)	37.
5.	Odstupanja srednjih mjesečnih temperatura zraka tijekom 2020. od višegodišnjeg prosjeka (1981.- 2010.). (°C)	38.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Diplomski rad**

**Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek**

**Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna Proizvodnja**

Tehnologija proizvodnje šećerne repe (*Beta vulgaris var. saccharifera* L.)

na "Zečić d.o.o."

**Karlo Zečić**

### **Sažetak:**

U ovom radu opisan je način provođenja agrotehnike u proizvodnji šećerne repe na poljima gospodarstva "Zečić d.o.o.". Analiziran je utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju šećerne repe 2020.godine. Provedena je analiza zasijanih površina šećerne repe u RH u periodu 2010.-2020. gdje se vidi očigledan pad proizvodnje šećerne repe sa 25.000 - 30.000ha na 10.000ha što je dovelo do zatvaranja jedne od naših šćerana, odnosno Viro d.d. iz Virovitice. Ostvareni prinos zabilježen u 2020. godini bio je 60 tona korijana šećerne repe (netto) uz sadržaj šećera od 14,5 %. Na gospodarstvu "Zečić d.o.o." u 2020 godini dobar prinos korijana šećerne repe ostvaren je zbog povoljnih vremensko/klimatskih uvjeta koji su vladali tijekom vegetacije te zbog primjene pune agrotehnike.

**Rad je izrađen pri:** Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

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

**Broj stranica:** 47

**Broj grafikona i slika:** 32

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 25

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** šećerna repa, vremenski uvjeti, prinos, agrotehnika.

**Datum obrane:**

### **Stručno povjerenstvo za obranu:**

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

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



## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences**

**Graduate thesis**

**University Graduate studies, Plant production, course Plant production**

Sugar beet (*Beta vulgaris var. saccharifera* L.) production on "Zečić d.o.o."

**Karlo Zečić**

**Abstract:** This paper describes the method of implementing agrotechnics in the production of sugar beet in the fields of family farm "Zečić d.o.o.". The impact of weather conditions on sugar beet production in 2020 was analyzed. An analysis of sown areas of sugar beet in the Republic of Croatia in the period 2010. – 2020. was carried out, which shows an obvious decline in sugar beet production from 25,000 - 30,000 ha to 10,000 ha, which led to the closure of one of our sugar factories, ie Viro dd from Virovitica. The realized yield recorded in 2020 was 60 tons of sugar beet root (net) with a sugar content of 14.5 %. On the farm "Zečić doo" in 2020, a good yield of sugar beet roots was achieved due to favorable weather/climatic conditions that prevailed during the vegetation and due to the application of full agricultural techniques.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** Miro Stošić, PhD, Associate professor

**Number of pages:** 47

**Number of figures:** 32

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 25

**Original in:** Croatian

**Keywords:** sugar beet, weather conditions, yield, agricultural techniques.

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Ivana Varga, PhD, president
2. Miro Stošić, PhD, associate professor, mentor
3. Dario Iljkić, PhD, assistant professor

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.