

# Analiza proizvodnje šećerne repe na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini

---

Sučić, Damir

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:151:651502>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



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  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Damir Sučić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo,  
smjer Biljna proizvodnja

**Analiza proizvodnje šećerne repe na PŠT Brčić  
u 2017. i 2018. godini**

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Damir Sučić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo,  
smjer Biljna proizvodnja

**Analiza proizvodnje šećerne repe na PŠT Brčić  
u 2017. i 2018. godini**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Emilija Raspudić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Manda Antunović, mentor
3. doc.dr.sc. Dario Iljkić, član

Osijek, 2020.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Pregled literature.....	3
3. Materijal i metode.....	5
4. Rezultati.....	6
4.1. Plodored.....	6
4.2 Sjetva.....	6
4.2. Gnojidba šećerne repe.....	8
4.2.1 Dušik.....	8
4.1.2. Kalij.....	9
4.1.3. Fosfor.....	9
4.1.4. Mikroelementi.....	10
4.3. Zaštita šećerne repe.....	11
4.3.1. Zaštita od korova.....	11
4.3.2. Zaštita od bolesti.....	14
4.4. Vađenje šećerne repe.....	18
5. Rasprava.....	21
5.1. Utjecaj vremenskih prilika u 2017. godini na proizvodnju šećerne repe.....	21
5.2. Utjecaj vremenskih prilika u 2018. godini na proizvodnju šećerne repe.....	22
5.3. Prinos i digestija.....	24
6. Zaključak.....	26
7. Popis literature.....	27
8. Sažetak.....	29
9. Summary.....	30
10. Popis tablica.....	31
11. Popis slika.....	32

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. Uvod

Šećerna repa (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *Altissima*), pripada porodici *Chenopodiaceae*, rod *Beta*. Dvogodišnja je kultura, u prvoj godini daje zadebljali korijen i lisnu rozetu (slika 1.) i koristi za proizvodnju šećera, a u drugoj godini razvija stabljiku, cvijet i plod, te se koristi za proizvodnju sjemena. Plod šećerne repe je srasli oraščić. U odnosu na ostale ratarske kulture, relativno je mlada kultura, a uzgaja se od 18. stoljeća. Šećerna repa se naziva „kraljicom ratarskih kultura“, zbog toga jer je njena proizvodnja zahtjevnija u odnosu na ostale ratarske kulture. Ona traži stalnu njegu i pažnju, a i najmanje pogreške znatno se odražavaju na prinos i kvalitetu.



Slika 1. Korijen šećerne repe (Foto: Damir Sučić)

Najveći proizvođači šećerne repe su Europska unija, SAD i Rusija. Najviše se proizvodi u Europi (2 000 000 hektara) i to u Francuskoj, Njemačkoj i Poljskoj. U Hrvatskoj šećerna repa se uzgaja na površinama od 20 000 do 31 000 ha ovisno o godinama. Imamo 3 šećerane u Hrvatskoj, a to su Kandit Premijer d.o.o. u Osijeku, Sladorana d.d. u Županji i Viro d.d. u Virovitici. Sama proizvodnja organizirana je u kooperaciji poljoprivrednih proizvođača i tvornice šećera. Po prosječnim prinosima i dalje zaostajemo za vodećim zemljama Europske unije. Prinos korijena šećerne repe u Hrvatskoj se kreće oko 60 t/ha, dok u Francuskoj prosječan prinos iznosi 85 t/ha. U Hrvatskoj postoje velike oscilacije u prinosu korijena po godinama, a to je rezultat velikog utjecaja vremenskih prilika i grešaka prilikom proizvodnje.

Zbog visoke koncentracije saharoze u korijenu, šećernu repu najviše koristimo za proizvodnju šećera. U proizvodnji šećera kao nusproizvod nastaju repini rezanci, karbokalk i melasa. Svi nusproizvodi se mogu iskoristiti. Melasa se koristi za proizvodnju alkohola, repine rezance koristimo za ishranu stoke, a karbokalk za kalcizaciju kiselih tala. U prosjeku od 100 kilograma korijena šećerne repe dobijemo oko 12 do 16 kilograma šećera.

Cilj rada je analiza proizvodnje šećerne repe na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini.

## 2. Pregled literature

Njemački kemičar Marggraf 1747. godine ukazuje na to da je šećer iz šećerne repe identičan onom iz trske. Prvu repu za dobivanje šećera na svom imanju uzgajao je njegov učenik Achard 1786. godine, te je 1801. godine napravio prvu malu šećeranu u Cunernu. Tada je repa imala 4,5 – 5 % šećera (Rešić, 2014.).

Značaj proizvodnje šećerne repe je zbog mogućnosti prerade te nusproizvoda koji se mogu iskoristiti u ishrani stoke. Široki asortiman nusproizvoda omogućava nastanka dodane vrijednosti, kao glavni proizvod - šećer te i na indirektan način, kao nusproizvodi: list i glava šećerne repe, melasa, repini rezanci i saturacijski mulj. Takve mogućnosti proizvodnje šećerne repe utječu na odluku o izboru kulture za proizvodnju i za poslovanje poljoprivrednog gospodarstava, jer omogućuje različite načine prihoda od glavnog proizvoda i nusproizvoda (Kanisek i sur., 2008.).

Visoki prinos i proizvodnost šećerne repe kakvu imamo danas omogućila su razna ispitivanja i konvencionalni uzgoj u mnogim zemljama. U zadnjih 70 godina kroz selekciju dobiveni su hibridi koji daju bolju kvalitetu korijena i veće prinose u usporedbi s primitivnim sortama šećerne repe. S novim istraživanjima i metodama uzgoja napredak bi mogao biti još i veći (Draycott, 2006.).

Kristek i sur. (2011.) ističu da se za uzgoj šećerne repe osobito pažljivo moraju izabrati tla koja imaju pogodan profil i dubinu te ove karakteristike: strukturu, mehanički sastav, poroznost svakog horizonta i slično.

Važno je da se za proizvodnju šećerne repe koriste tla koja pružaju vrlo dobre ili bar dobre uvjete za njezino nicanje, rast i razvoj. Povoljni uvjeti za rast i razvoj šećerne repe omogućit će lakše i jeftinije suzbijanje korova, bit će slabiji napad i manje štete od bolesti i štetnika.

Ismail i Allam (2007.) utvrdili su da povećanjem broja biljaka sa 70.000 na 105.000 po hektaru znatno poveća sadržaj šećera, ekstrakciju šećera i čistoću soka te u konačnici prinos čistoga šećera.

Učestalost šećerne repe unutar plodoreda važno je precizno odrediti jer je ona jedna od biljaka „koja ne podnosi samu sebe“. To se događa zbog toga što repa stvara jako veliku količinu organske mase (150 t/ha i više) pa zbog toga usvaja veliku količinu

makroelemenata i mikroelemenata. Šećerna repa usvaja i one elemente koji se ne dodaju redovnom gnojdbom, primjerice magnezij (Mg) i bor (B) (Kristek i sur., 2006.).

Kao i na većini poljoprivrednih kultura, najčešće i općenito najvažnije bolesti šećerne repe jesu bolesti uzrokovane gljivama i pseudogljivama. Najvažnija i najčešća gljivična bolest šećerne repe u Hrvatskoj jest pjegavost lista, koju uzrokuje *Cercospora beticola* Sacc. (Bažok i sur. 2015.).

Kristek i sur. (2006.) ispitujući tolerantnost najzastupljenijih hibrida šećerne repe u proizvodnji koji su vlasništvo najvažnijih oplemenjivačkih kuća iz Europe, zaključuju da istraživani hibridi ne pokazuju dovoljnu tolerantnost prema *Cercospora beticola* Sacc. te da se u proizvodnji šećerne repe ne može izostaviti primjena fungicida.

Pospišil (2013.) navodi da bi šećerna repa postigla maksimalni prinos traži dovoljnu količinu vode. Sjeme šećerne repe treba upiti 100 - 170% vode u odnosu na svoju masu da bi proklijalo. Nakon zatvaranja redova potrebe za vodom sve više rastu. Nakon zatvaranja redova dolazi razdoblje kada su najveće potrebe repe za vodom, tada se odvija debljanje korijena, to je period od sredine srpnja do sredine kolovoza. Period suše tijekom srpnja i kolovoza može značajno smanjiti sadržaj šećera u korijenu i prinos šećerne repe .

Šećerna repa ima velike potrebe prema svjetlost. Nedostatak svjetlosti dovodi do pada prinosa i smanjenja sadržaja šećera u korijenu. Najveće potrebe za svjetlošću su u 7. 8. i 9. mjesecu. U 8. i 9. mjesecu šećerna repa zahtjeva oko 700 sunčanih sati. U našem području je to nešto manje što se direktno odražava na digestiju (Rešić, 2014.).

Kristek i sur. (1988.) objašnjavaju kako dužina vegetacije utječe na kvalitetu korijena i prinos šećerne repe. Navode da postoje dva čimbenika određuju trajanje vegetacije šećerne repe. Postoje dva faktora, prvi je vrijeme sjetve, a drugi je vrijeme žetve. Opisuju kako sjetvu treba započeti čim to dopusti stanje tla i vremenske prilike, dužina vegetacije se osigurava ranijim rokovima sjetve, a kasnijim rokovima sjetve utječe se na smanjivanje prinosa i količine šećera u korijenu šećerne repe. Smatraju da bi trebalo šećernu repu sijati što ranije i vadi što kasnije. Na taj način bi se produžio životni vijek biljke.

Gagro (1998.) navodi da bi šećernu repu trebalo vadi u tehnološkoj zriobi jer tada prestaje rasti korijen, te je sintetizirano puno šećera, a također je i tehnološka vrijednost korijena dobra.



### 3. Materijal i metode

U radu je opisana analiza proizvodnje šećerne repe u 2017. i 2018. godini te utjecaj vremenskih prilika (količina oborina i srednje dnevne temperature) na rast i razvoj šećerne repe. Analiza proizvodnje obavljena je na poljima Poljoprivredno šumarske tvrtke (P.Š.T.) Brčić, koja raspolaže s ukupno 240 ha ratarskih površina. Sve zasijane površine se nalaze na području općine Vrbanja. Tvrtka se bavi ratarskom proizvodnjom i uslužnim djelatnostima u poljoprivredi. Posjeduju vlastite strojeve za provođenje svih agrotehničkih mjera. U vlasništvu imaju i dva kombajna marke Johan Deere i Claas, kojim obavljaju i uslužne djelatnosti vršenja pšenice, ječma, soje, kukuruza i uljane repice . Tvrtka zapošljava pet stalni radnika, a ovisno o potrebama i sezonske radnike. P.Š.T. Brčić su dugogodišnji kooperanti Sladorane d.d. Županja. Godišnje zasiju oko 80 hektara površina pod šećernom repom, a osim repe uzgajaju pšenicu (*Triticum spp.*), uljanu repicu (*Brassica napus*), kukuruz (*Zea mays*) i soju (*Glycine max*). Posjeduju i najnovije strojeve za vađenje repe i pročišćivač s kojima obavljaju i uslužne djelatnosti. Sjetva u 2017. godini obavljena je sredinom ožujka, a u 2018. godini krajem ožujka i početkom travnja. U obje godine se obavila kemijska zaštita od korova u 3 tretmana. Kultivacija je obavljena dva puta, početkom i krajem svibnja. Zbog pojave bolesti obavljena su i tri tretmana fungicidima u 2017. godini i četiri tretmana u 2018. godini. S vađenjem korijena se krenulo krajem rujna i početkom listopada, a vađenje je obavljeno vlastitom vadicom Ropa Tiger 6. Meteorološki podatci o količini oborina i prosječnim mjesečnim temperaturama dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda za meteorološku postaju Gradište.

## 4. Rezultati

### 4.1. Plodored

Uzgoj repe u monokulturi se ne preporučuje i to zbog povećanog broja štetnika i bolesti, štetnih korijenskih izlučevina i zbog jednostranog korištenja hranjiva. Preporučeno je da se ne sije barem 4 godine na istoj površini, a po mogućnosti 5 godina. Između dvije glavne kulture možemo posijati i međusjev koji će povoljno djelovati na repu. Međusjev bi trebao biti onaj koji će popraviti vodozračne odnose, očistiti tlo od repinih nematoda, povećati organsku tvar, smanjiti zakorovljenost, čuvati hranjiva i može se koristiti kao zelena gnojidba. Međusjev koji se najviše preporučuje je bijela gorušica (Rešić, 2014.).

Kao predkultura za šećernu repu trebala bi se koristiti ona kultura koja rano napusti tlo, ostavlja tlo bez korova i čiji žetveni ostaci se lako razgrade (Pospišil, 2004.). Najbolje predkulture su jednogodišnje i višegodišnje leguminoze, a preporučuju se žitarice i krumpir. Kulture koje baš i nisu najbolje predkulture su soja, kukuruz i suncokret, a nikako se ne preporučuju uljana repica, stočna i šećerna repa.

Sama šećerna repa dobar je predusjev većini ratarskih kultura, ali treba paziti na vremenske prilike tijekom vađenja, jer ukoliko je tlo tada previše vlažno narušit ćemo njegovu strukturu i time usporiti rast i razvoj sljedećih kultura (Pospišil, 2013.).

Na P.Š.T. Brčić šećerna repa se sije u peterogodišnjem plodoredu. Na površinama se izmjenjuju soja, uljana repica, pšenica, kukuruz i šećerna repa, te se između siju i postrni usjevi za zelenu gnojidbu. U 2017. i 2018. godini kao predkultura šećernoj repi bile su pšenica i soja.

### 4.2 Sjetva

Kvalitetna sjetva značajno utječe na prinos i kvalitetu šećerne repe. Na kvalitetu sjetve utječe predsjetvena priprema tla, vlažnost i temperatura tla, vrijeme sjetve, dubina sjetve, kvaliteta dorade sjemena i kvaliteta sijačice. Prije same sjetve bitno je izabrati hibride. Hibrid ćemo odabrati na osnovu plana vađenja (za ranije rokove vađenja izabiremo hibride kraće vegetacije), otpornosti na bolesti te na osnovu proizvodnog potencijala tla. Treba izabrati kvalitetno sjeme, koje ima visoki postotak klijavosti, krupno i ujednačeno sjeme kako bi klijanje i nicanje bilo ujednačenije.

Šećerna repa se rano sije, a prednosti ranije sjetve su:

- korištenje zimske vlage
- moguća je plića sjetva (olakšava se klijanje i nicanje)
- izbjegavanje štete od kukaca koji se pojavljuju kasnije
- opasnost od pokorice je smanjena
- veći broj dana vegetacije

Vrijeme sjetve se određuje prema vlažnosti i temperaturi tla. Za početak sjetve temperatura tla bi trebala biti 6-8 °C. Ako je tlo dovoljno vlažno i temperature više sjeme prije klija i niče. U našim istočnijim dijelovima Hrvatske rok sjetve je od 10.3. pa sve do 5.4. Rok sjetve ima utjecaj i na sam prinos, tako da svakim danom kašnjenja sjetve prinos opada. Sjeme šećerne repe se pakira u sjetvenim jedinicama od 100 000 sjemenki. Da bi izračunali potreban broj sjetvenih jedinica koristi se formula:

$$SJ/ha = \frac{1000}{\text{međuredni razmak(cm)} \times \text{razmak u redu(cm)}}$$

Međuredni razmak kod šećerne repe je 45-50 cm, a razmak u redovima se kreće od 17 cm do 21 cm, ovisno koliki sklop želimo postići.

Dubina sjetve je vrlo važna, jer je sjeme šećerne repe vrlo sitno. Zato je optimalna dubina sjetve od 2 do 3 cm. Rok sjetve može značajno utjecati i na dubinu sjetve. Kod ranije sjetve dubina sjetve će biti 2 cm, a u kasnijim rokovima sjetve 3-4 cm.

Na P.Š.T. Brčić šećerna repa se sije na razmak od 45 cm, razmak u redu 16,5 cm i na dubinu 3 cm. Sjetva u 2017. godini obavljena je sredinom ožujka (15. – 25. ožujka), a u 2018. godini nešto kasnije od 20. ožujka do 3. travnja zbog niskih temperatura u ožujku. Za sjetvu je korišteno pilirano sjeme oplemenjivačke kuće Strube. U 2017. godini zasijano je 84 ha šećerne repe, a u 2018. godini 70 ha. U 2017. godini sijani su hibridi Fred i Sandor, a u 2018. godini hibridi Fred i Goldoni. Svi sijani hibrida su N-Z tipa.

## 4.2. Gnojidba šećerne repe

Kod šećerne repe nije bitan samo prinos nego i kvaliteta korijena, a na to sve utječe gnojidba. Osim količine gnojiva koju unosimo vrlo važno je vrijeme i način unošenja gnojiva. U gnojidbi unosimo tri osnova makroelementa dušik, fosfor i kalij, a potrebno je i unijeti mikroelemente, a posebno bor koji je važan za rast i razvoj repe. Prije početka same gnojidbe potrebno je obaviti analizu tla, kako bi ustanovili kolika količina kojih elemenata nam je potrebna. Vrlo važno je napraviti analizu kako ne bi unijeli premale ili prevelike količine određenih elemenata, što može utjecati na rast i razvoj šećerne repe te na njenu kvalitetu. Analiza se vrši tako da se uzimaju uzorci iz oraničnog sloja tla odmah nakon žetve predkulture. Gnojidbu vršimo u više navrata, a imamo osnovnu gnojidbu, predsjetvenu gnojidbu i prihranu. Osnovnu gnojidbu obavljamo u jesen sa skoro pa cjelokupnom količinom kalija i s 2/3 fosfora. U osnovnoj gnojidbi većinom se koriste NPK-a gnojiva u omjeru 5:15:30 ili 7:20:30. U predsjetvenoj gnojidbi se dodaje većina dušika i preostali dio fosfora. Prihrana se provodi prema potrebi, a trebalo bi ju obaviti najkasnije do faze 4 para listova. Osim mineralnih gnojiva važno je unijeti i organska gnojiva. Od organskih gnojiva najbolje je unijeti stajski gnoj, a može se unijeti i gnojnica, gnojovka i zelena gnojidba. Preporučena količina stajskog gnoja je oko 30 t/ha. Prednost zelene gnojidbe je što uvodimo još jednu kulturu u plodored, a neke kulture za zelenu gnojidbu imaju i nematocidno djelovanje.

### 4.2.1 Dušik

Gnojidba dušikom je vrlo važna jer dušik nema samo utjecaj na prinos nego i na kvalitetu korijena. Potrebno ga je unijeti u nekim optimalnim granicama. Ako su količine dušika u tlu prevelike repa će usvojiti i 70% dušika više nego joj je potrebno za istu količinu prinosa, a to će se negativno odraziti na kvalitetu korijena i na otpornost na bolesti. Iz tog razloga potrebno je samo nadoknaditi potrebnu količinu dušika. Samo usvajanje ovisi o: broju biljaka po jedinici površine, genotipu repe, zemljišnim i vremenskim uvjetima (Kristek i sur. 2009.). Prevelika gnojidba dušikom povećava stvaranje lisne mase i tako smanjuje kvalitetu korijena. Pri preobilnoj gnojidbi tkivo postaje spužvasto i osjetljivije na bolesti.

Prilikom nedostatka dušika listovi će imati svijetlo zelenu boju te će s vremenom početi žutiti i odumirati. Šećerna repa najveće količine dušika usvaja u 6. i 7. mjesecu. U tom

periodu se usvoji oko 80-90 % od ukupne količine dušika. Preveliko usvajanje dušika u 8. i 9. mjesecu negativno utječe na kvalitetu.

#### 4.1.2. Kalij

Kalij ima veliki značaj, jer utječe na nakupljanje šećera u korijenu i na porast biljke. Količina kalija koja je potrebna za visoke prinose je otprilike oko 150-250 kg/ha, dok je na siromašnim tlima potrebno i više (Rešić, 2014.). Kalije je povezan i sa otpornosti biljke na sušu. Biljke koje su dobro opskrbljene kalijem otpornije su na negativne vanjske utjecaje. Vrlo je važan i za kontroliranje protoka vode kroz biljku. Kalij dodajemo u osnovnoj gnojidbi, i to gotovo svu potrebnu količinu. Kako će kalij biti dostupan biljkama ovisi o oborinama, jer će kalij biti pristupačniji pri većoj vlažnosti.

Višak kalija se javlja vrlo rijetko i ne utječe na prinos, već na kvalitetu korijena, tako što dolazi do nakupljanja veće količine nešećera. Prve simptome nedostatka kalija uočavamo na listovima biljke. Listovi na rubovima mijenjaju boju u brončano smeđu, a pri većem nedostatku simptomi se javljaju i na peteljci u obliku prugastih smeđih nekroza. Pri nedostatku kalija korijen će biti kraći i imati će manje dlačica (Rešić, 2014.).

#### 4.1.3. Fosfor

Fosfor nema velikog utjecaja na tehnološku kvalitetu repe, ali zato utječe na prinos šećerne repe. Gnojidba fosforom ovisi o: zalihama fosfora u tlu, vremenskim prilikama, svojstvu tla i o planiranom prinosu. Fosfor utječe na odvijanje svih životnih procesa u biljci te je sastavni dio stanica od kojih se sastoji biljno tkivo. Vrlo je bitan u početku vegetacije jer sudjeluje u izgradnji korijena. Šećerna repa usvaja fosfor unesen gnojdbom te pristupačne oblike fosfora u tlu. Usvajanje fosfora ovisi i o tipu tla, tako da će šećerna repa na kiselim tlima puno teže usvojiti fosfor. Usvajanje će ovisiti i o vlažnosti tla, jer šećerna repa u početnim fazama zahtjeva lako pristupačni fosfor.

Nedostatkom fosfora dolazi do usporavanja svih metaboličkih procesa, što smanjuje masu korijena i usporava rast repe. Nedostatak fosfora ćemo uočiti na listovima, tako što listovi poprimaju tamno maslinastu boju, a kasnije i purpurnu (Bažok i sur. 2015.). Biljke koje

nemaju dovoljno fosfora zaostajat će u razvoju. Pri većem nedostatku fosfora javljaju se tamno smeđe nekrotizirane pjege na rubovima lista.

#### 4.1.4. Mikroelementi

Biljke mikroelemente usvajaju u manjim količinama, ali su oni jako važni za rasti i razvoj same biljke. Od mikroelemenata za šećernu repu su najvažniji bor i mangan. Nedostatak mangana se javlja rjeđe, dok je nedostatak bora česta pojava. Nedostatak bora javlja se na alkalnim tlima i za vrijeme suše. Nedostatak bora ćemo primijetiti anatomskim, morfološkim i fiziološkim promjenama na biljci (Kanisek i sur. 2006.). Prvi simptomi nedostataka javljaju se na najmlađem lišću zbog slabe pokretljivosti bora u biljci te dolazi do propadanja centralnog dijela lisne rozete. Vrlo je važno poznavati prve simptome nedostatka bora, kako bi smo što prije išli s folijarnom gnojidbom te tako spriječili velike gubitke. Nedostatkom bora dolazi do smanjenja sadržaja šećera i slabije je razvijen zadebljali korijen. Bor sudjeluje u transportu šećera u korijenu i diobi stanica. Šećerna repa najveće potrebe prema boru ima u fazi najvećeg porasta lista pa dok ne postigne maksimalnu lisnu površinu, a to je u vremenu od kraja svibnja pa do sredine srpnja (Bažok i sur. 2015.).

Na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini za osnovnu gnojidbu koristilo se gnojivo NPK (0:20:30). U 2017. godini osnovna gnojidba je obavljena od 15. do 25. listopada s količinom gnojiva 400 kg/ha. U 2018. godini osnovna gnojidba je obavljena od 10. do 20. listopada s količinom gnojiva 500 kg/ha. U predsjetvenoj pripremi je dodana Urea 150 kg/ha (tablica 1.). Prilikom sjetve dodano je 25 kg/ha Actistarta. Prihrana je obavljena sa Sulfammo 30N-Process u travnju.

Tablica 1. Gnojidba šećerne repe u 2017. i 2018. godini na P.Š.T. Brčić (Izvor: P.Š.T. Brčić)

Gnojidba	2017. godina		2018. godina	
	Vrsta gnojiva	Količina (kg/ha)	Vrsta gnojiva	Količina (kg/ha)
Osnovna gnojidba	NPK (0:20:30)	400	NPK (0:20:30)	500
Predsjetvena gnojidba	UREA	150	UREA	150
	Actistart	25	Actistart	25
Prihrana	Sulfammo 30N - Process	120	Sulfammo 30N - Process	120

### 4.3. Zaštita šećerne repe

#### 4.3.1. Zaštita od korova

Korovi čine veliku štetu u šećernoj repi. Veličina štete će ovisiti o količini korova, vrsti korova i vremenu pojavljivanja korova. Šećerna repa najveću štetu od korova može pretrpjeti u periodu osam tjedana od nicanja, kad može doći do propadanja cijelog usjeva. Ustanovljeno je i da oko 1 t/ha korova umanjuje prinos korijena šećerne repe za oko 10 t/ha (Rešić, 2014.).

Korovi na više načina mogu utjecati na smanjenje prinosa kod šećerne repe:

- oduzimaju mineralna hranjiva šećerno repi
- svojim habitusom smanjuju osvjetljenje
- oduzimaju životni prostor šećernoj repi
- oduzimaju potrebnu vodu šećernoj repi za rast i razvoj
- otežavaju vađenje
- povećavaju primjesu
- otežavaju čuvanje šećerne repe

U Hrvatskoj godišnje oko 10% gubitka prinosa otpada na štete od korova (Rešić, 2014.). Korovi koji se javljaju u šećernoj repi na našem području su jednogodišnji širokolisni korovi: loboda, štir, ambrozija, abutilon, čičak, gorušica i crna pomoćnica. Višegodišnji širokolisni korovi: slak, štavelj, gavez, boca i tupolisna kiselica. Jednogodišnji i višegodišnji uskolisni korovi: divlji sirak, koštan, proso, pirika i muhar.

Vrlo je važno poznavati vrste korova, jer ćemo tako odrediti koji herbicid će se primijeniti. Neki herbicidi mogu uništiti određeni korov u potpunosti dok drugi korov neće reagirati na taj hibrid.



Slika 2. Abutilon u šećernoj repi (Foto: Damir Sučić)

Jedan od najčešćih i najopasnijih korova u šećernoj repi je abutilon (slika 2.). Zbog svoje robusne građe oduzima životni prostor šećernoj repi te joj otežava razvijanje. Abutilon ima sjeme koje može opstati i u teškim uvjetima. Može izniknuti i iz većih dubina jer ima jaku klicu. Većina herbicida koji djeluju na korove neće djelovati na abutilon. Uništava se herbicidima koji kao djelatnu tvar imaju triflusulfuron. Herbicid je potrebno primjenjivati u više navrata. Najbolje vrijeme za primjenu herbicida kada je abutilon u fazi od kotiledona do dva prava lista.





Slika 3. Šećerna repa nakon kultivacije (Foto: Damir Sučić)

Osim kemijskim putem korove možemo uništavati i mehanički. Uništavanje korova mehaničkim putem obavljamo u više navrata i to prilikom osnovne obrade, u predsjetvenoj pripremi i kroz njegu usjeva. Obavlja se kultivacija u više navrata kako bi se uništili korovi, ali i popravili vodozračne odnose i razbili pokoricu (slika 3.). Vrijeme pojavljivanja korova ovisi o njihovoj vrsti. Određeni korovi rastu zajedno sa šećernom repom, dok se neki javljaju u kasnijim fazama zbog veće potrebe topline za svoj rast.

Tablica 2. Zaštita od korova na P.Š.T. Brčić u 2018. godini (Izvor: P.Š.T. Brčić)

Broj zaštita	Herbicidi	Količina
I. zaštita	Safari	30 g/ha
	Pyramin WG	1 kg/ha
	Lontrel 300	0,2 kg/ha
	Beetup Trio	1,5 l/ha
II. zaštita	Safari	40 g/ha
	Pyramin WG	1,25 kg/ha
	Lontrel 300	0,3 l/ha
	Beetup Trio	1,75 l/ha
III. zaštita	Pyramin WG	1,2 kg/ha
	Beetup Trio	2 l/ha
	Boss	0,4
	Safari	40 g/ha
	Select Super	0,5 l/ha

Na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini obavljena je kultivacija te se išlo i s primjenom herbicida za suzbijanje korova. U obje godine istraživanja obavljene su dvije kultivacije. Prva početkom svibnja, a druga 2 tjedna nakon prve. U kemijsku zaštitu od korova se išlo 3 puta (tablica 2.). Prvi puta početkom travnja, drugi put krajem travnja i treći put sredinom svibnja. Primjena herbicida obavljena je uz okvašivač Inex u dozi 0,15 l/ha.

#### 4.3.2. Zaštita od bolesti

Bolesti kod šećerne repe su podijeljene u dvije grupe: bolesti lista i bolesti korijena. Bolesti lista koje se mogu javiti su pjegavost lista (*Cercospora beticola* Sacc.), pepelnica (*Erysiphe betae*), siva pjegavost (*Ramularia beticola*), bakteriozna pjegavost (*Pseudomonas syringae*), virus žutice (*Beet Yellow's virus*), plamenjača (*Peronospora schachtii*), virus mozaika (*Beetmosaic virus*), crna pjegavost (*Alternariatenuis*), zonalna pjegavost (*Phomabetae*), hrđa (*Uromycesbetae*). Na korijenu se mogu javiti: rizomanija, crna trulež (*Sclerotium betaticola*), mrka trulež (*Rhizoctonia solani*), ljubičasta trulež (*Rhizoctonia violacea*), vlažna trulež korijena (*Erwinia carotovora*), fuzariozno uvenuće i trulež korijena (*Fusarium oxysporum*), bakteriozni rak (*Agrobacterium tumefaciens*), krastavost korijena (*Streptomyces scabies*) (Rešić, 2014.).

Na našem području najveće ekonomske štete čini pjegavost lista (*Cercospora baticola* Sacc), a u zadnje vrijeme i *Rhizoctonia violacea*, dok se ostale bolesti javljaju rjeđe i na manjim područjima i ne čine velike štete. Šećernu repu od bolesti štitimo primjenom zaštitnih kemijskih sredstava i agrotehničkim mjerama. Fungicid se nanosi na samo sjeme, kako bi se zaštitilo u početnim fazama razvoja. Biljku u kasnijim fazama štite fungicidi protiv bolesti lista, a najviše se koriste protiv pjegavosti lista (slika 4.). Potrebno je zaštitu provesti u više navrata. Prvi tretman je kada se pojavi barem 10 pjega na 5% biljaka. Prvi simptomi najčešće se uočavaju početkom mjeseca srpnja. Pri jačem napadu *Cercospora baticola* Sacc. može doći i do retrovegetacije.



Slika 4. Pjegavost lista (Foto: Damir Sučić)

Uzročnik rizomanije je virus nekrotičnog žućenja lisnih žila repe (BNYVV), a prenosi ga gljiva *Polymyxa betae*. To je bolest koja može umanjiti prinos i do 50% i sadržaj šećera za 5%. Prvi simptomi se zamjećuju krajem svibnja u obliku oaza te se s vremenom šire na veću površinu. Dolazi do promjene boje lisne plojke i odumiranja lisnih žila. Jedan od simptoma po kojoj ju je i najlakše prepoznati je bradatost korijena. Dolazi do stvaranja većeg broja sitnih korjenčića. Bolest se javlja kod vlažnog i toplog vremena. Ako je došlo do pojave rizomanije na toj površini ne bi se trebala sijati repa 6 do 8 godina ili obavezno sijati hibride tolerantne na rizomaniju.

Od agrotehničkih mjera vrlo je važna dobra obrada tla jer kada su dobri vodozračni uvjeti znatno ćemo smanjiti pojavu bolesti. Bitno je izabrati hibride koji su otporniji na bolesti. Kvalitetnom gnojidbom smanjit će se pojava bolesti, jer su biljke pri manjku ili suvišku nekih makroelemenata znatno osjetljivije na pojavu bolesti.

Na P.Š.T. Brčić u 2017. godini kemijska zaštita protiv bolesti obavljala se tri puta, a u 2018. 4 puta (tablica 3.). Zaštita se vršila kombinacijom sistemskih i kontaktnih fungicida. Prva zaštita je obavljena krajem lipnja, druga dva tjedna nakon prve, treća početkom kolovoza i četvrta dva tjedna nakon treće. Primjena fungicida obavljena je uz okvašivač Inex.

Tablica 3. Zaštita od bolesti na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini (Izvor: P.Š.T. Brčić)

2017. godina			2018. godina		
Broj zaštita	Preparat	Količina	Broj zaštita	Preparat	Količina
I.	Eminent 125 EW Neoram WG	1 l/ha 3 kg/ha	I.	Eminent 125 EW Neoram WG	1 l/ha 3 kg/ha
II.	Neoram WG Narita	3 kg/ha 0,5 l/ha	II.	Neoram WG Narita	3 kg/ha 0,5 l/ha
III.	Penncozeb 75 DG Duett Ultra	2 kg/ha 0,6 l/ha	III.	Penncozeb 75 DG Duett Ultra	2 kg/ha 0,6 l/ha
			IV.	Chempion	2,5 kg/ha

#### 4.3.3. Zaštita od štetnika

Na napad štetnika repa je najosjetljivija u početnim fazama klijanja i nicanja. Neki od najvažnijih zemljišnih štetnika su rovc, žičnjaci, sovica pozemljuše i grčice hrušta. Oni čine velike štete tako što grizu korjenčić i klicu. Na tek izniklim biljkama štete čine pipe i buhači. I kod zaštite od štetnika imamo dva načina provođenja zaštite, a to su primjena agrotehničkih mjera i primjena zaštitnih sredstava, odnosno insekticida. Kako bi zaštitili repu u početnim fazama klijanja i nicanja sjeme se oblaže insekticidima i tako štitimo sjeme od napada žičnjaka. Zemljišne štetnike potrebno je suzbijati u početnim fazama rasta i razvoja šećerne repe. Šećernu repu možemo štititi na tri načina: tretiranjem sjemena, tretiranjem tla i folijarno tretiranje.

Jedan od najprihvatljivijih načina tretiranja je tretiranje sjemena insekticidima. Pri tretiranju sjemena koriste se znatno manje količine djelatne tvari.

Tablica 4. Insekticidi za tretiranje tla (Izvor: Bažok i sur. 2015.)

Djelatna tvar	Proizvod	Metoda primjene
Tiametoksam	Cruiser 70 WS Cruiser FS 350	Žičnjaci – niske populacije (do 5 žičnjaka/m <sup>2</sup> ) Repin buhač Lisne uši
Klotianidin	Poncho FS 600 ROT	
Teflutrin	Force 20 CS	

U tablici 4. prikazani su proizvodi za tretiranje sjemena i tla koji su dopušteni u Republici Hrvatskoj. Tretiranje tla se obavlja primjenom insekticida po cijeloj površini te se zatim ide tanjuračom ili drljačom kako bi se insekticid inkorporirao u tlo. Tretiranje tla treba izbjegavati, osim ako dođe do jakog napada štetnika.

Nadzemne štetnike suzbijamo folijarnim tretiranjem. Tretiranje će se obaviti jedino ako se utvrdi da je prijeđen prag odluke za određenog štetnika.

Tablica 5. Aktivna tvar i dozacija insekticida za suzbijanje repine pipe, repinog buhača i crne repin uši (Izvor: <http://pinova.hr>)

Aktivna tvar	Koncentracija ili doza	Napomena
Klorpirifos + cipermetrin	1,5 - 2,0 l/ha	Repina pipa, lisne sovice, repin buhač
Lambda cihalotrin	0,10 – 0,15 l/ha	Repina pipa, repin buhač
Deltametrin	0,6 l/ha	Repina pipa, repin buhač
Acetamiprid	0,125 kg/ha	Repina pipa, repin buhač, crna repina uš

U tablici 5. prikazana je aktivna tvar i doza s kojom bi trebali ići u borbu protiv štetnika. Svaka aktivna tvar djeluje na određenog insekta.

Na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini zbog višegodišnjeg plodoreda nije bilo većeg napada štetnika, tako da nije ni bilo potrebno ići s kemijskom zaštitom. Na nekim poljima pojavio se repin buhač koji je činio štete na listovima, ali zbog slabog napada i niske štete nije se išlo s kemijskom zaštitom.

Što se tiče agrotehničkih mjera jedna od najvažnijih je kvalitetna sjetva. Vrlo je važno u pravo vrijeme ići sa sjetvom je će se tad biljka brže razviti i tako izbjeći pojavu štetnika u početnim stadijima. Ako nam je dobar plodored znatno ćemo smanjiti štete od pojave štetnika. Pri pojavi repine nematode bitno je ne sijati repu na istoj površini 5 do 8 godina, te sijati neutralne kulture i neprijateljske kulture prema repinoj nematodi. Na P.Š.T. Brčić kao međusjev sijale su se gorušica i facelija, koje pokazuju pozitivan utjecaj na uništavanje nematoda i zemljišnih patogenih mikroorganizama.

#### **4.4. Vađenje šećerne repe**

Šećerna repa je spremna za vađenje kada je odnos šećera i nešećera u korijenu najpovoljniji. Odnos korijena i lista mora biti 1: 0,5-0,8. U našem području je to oko sredine listopada. Rok vađenja utječe na kvalitetu korijena i visinu prinosa. Ako šećerana nema veliki preradbeni kapacitet i proizvođač želi što prije izvaditi šećernu repu kako bi obavio sjetvu ozimih kultura u tim slučajevima vađenje može započeti već početkom rujna. Može doći i do kasnijeg roka vađenja ako repa nije fiziološki zrela. Rok vađenja ovisi i o vremenskim uvjetima.



Slika 5. Vađenje korijena šećerne repe (Foto: Damir Sučić)

Prilikom vađenja može doći i do štete na repi. Štete se javljaju zbog loših vanjskih uvjeta, lošeg stroja za vađenje i loše organizacije rada. U loše vanjske uvjete ubrajamo: zakorovljenost usjeva, rijedak sklop, vremenske prilike i nekvalitetna obrada tla. Ako je stroj loš ili zastario, te se loše rukuje s njim dolazi do šteta pri vađenju. Važno je imati ispravnu mehanizaciju te stručne ljude. Štete koje nastaju su: lom korijena, neizvađen korijen, prenisko ili previsoko odrezana glava korijena. Gubitci koji se mogu javiti pri vađenju iznose i do 30%. Korijen bi trebalo što prije odvesti u šećeranu kako ne bi došlo do gubitaka. Ako nije moguć transport odmah, korijen se slaže u prizme.



Slika 6. Pročišćavanje šećerne repe (Foto: Damir Sučić)

Ako je glava korijena pravilno odrezana znatno ćemo smanjiti troškove prijevoza i prerade. Prilikom vađenja javljaju se dvije vrste nečistoća, a to su organske i anorganske. Organske nečistoće su: glava repe, korovi i repini korjenčići, a u anorganske zemlja i svi neživi dodaci. Kao što možemo vidjeti i na slici 6. stroj za pročišćavanje uzima izvađeni korijen repe sa polja poredane u prizme i pročišćava ju, te utovara u kamione za transport do šećerane.

Na P.Š.T. Brčić vađenje šećerne repe u 2017. godini je krenulo krajem rujna, a 2018. godine početkom listopada. P.Š.T. Brčić posjeduje svoje vlastite strojeve za vađenje i pročišćavanje repe (slike 5. i 6.). Tvrtka posjeduje najnoviju vadilicu Ropa Tiger 6 i pročistač Ropa Maus 5. U 2017. godini na površini od 84 ha pod šećernom repom dobiveni su prinosi korijena 55 t/ha i prosječni sadržaj šećera 15,10 %. U 2018. godini dobiveni su prinosi korijena 48 t/ha i prosječni sadržaj šećera 14,66 % na površini od 70 ha pod šećernom repom.



## 5. Rasprava

### 5.1. Utjecaj vremenskih prilika u 2017. godini na proizvodnju šećerne repe

Količina i raspored atmosferskih padalina su od velikog značaja za uspješnu proizvodnju šećerne repe. Praksa je dokazala da pri uvjetima većih količina padalina na godinu, ali neravnomjerno raspoređenih u toku vegetacije, ne osiguravaju se stalna i dovoljna vlažnost zemljišta neophodna za dobivanje visokih prinosa šećerne repe (Pospišil, 2013.).

Tablica 6. Vremenske prilike u 2017. godini tijekom vegetacije šećerne repe i višegodišnji prosjek (1981. – 2010. ) klimatološke postaje Gradište (*Izvor: DHMZ*)

Mjesec	Potrebe prema Lüdeckeu (°C)	Potrebe prema Wohltmannu (mm)	Višegodišnji prosjek 1981. – 2010.		2017. godina	
			Temperatura (°C)	Oborine (mm)	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
Travanj	-	40	12,1	54,7	12,3	67,7
Svibanj	14,2	50	17,2	61,7	18,6	43,1
Lipanj	18,0	50	20,1	85,1	23,6	41,6
Srpanj	18,5	80	21,9	85,1	24,6	71,6
Kolovoz	18,2	65	21,4	58,1	25,2	16,5
Rujan	14,0	35	16,8	62,6	17,2	73,8
Listopad	8,8	40	11,8	59,3	13,3	58,6
Vegetacijsko razdoblje (mm)		360		466,6		372,9

Iz tablice 6. možemo vidjeti da je u 2017. godini u vegetacijskom razdoblju palo idealna količina kiše prema potrebama šećerne repe po Wohltmannu, ali raspored oborina nije bio idealan. Gledajući višegodišnji prosjek oborina u vegetacijskom razdoblju koji iznosi 466,6 mm u 2017. godini bilo je nešto manje oborina 372,9 mm. Najveće odstupanje od višegodišnjeg prosjeka i od potreba šećerne repe za oborinama zabilježeno je u kolovozu. Potrebe u kolovozu iznose 65 mm, vrlo blizu tim potrebama je i višegodišnji prosjek koji

iznosi 58,1 mm, a u 2017. godini je palo samo 16,5 mm oborina. U travnju kada kreće klijanje i nicanje repe zabilježene su nešto veće količine oborina od višegodišnjeg prosjeka i potreba šećerne repe u tom razdoblju. Veća količina oborina od potrebnih i od višegodišnjeg prosjeka zabilježena je i u rujnu i listopadu što će rezultirati lošijim uvjetima za vađenje te stvaranje vagaša na njivama.

Optimalne godišnje količine oborina za proizvodnju šećerne repe su 600 mm, a u vegetacijskom razdoblju oko 360 mm. Optimalna količina oborina u periodu od 11. do 3. mjeseca je oko 240 mm, a ta količina nam je posebno bitna pri sjetvi i nicanju. Ako je zadržano dosta zimske vlage nicanje i početni razvoj biljke biti će brži. U obje godine oko 50 % površina pod šećernom repom bilo je pogođeno tučom sredinom lipnja, koja je oštetila lisnu rozetu. Posljedica oštećenja lisne rozete je bila retrovegetacija, što se vjerojatno nepovoljno odrazilo na dobiveni prinos korijena i sadržaj šećera. Temperature u 2017. godini bile su više od višegodišnjeg prosjeka. Najveće razlike u temperaturi od višegodišnjeg prosjeka zabilježene su u lipnju, srpnju i kolovozu. Prema podacima iz tablice 6. možemo vidjeti da je u prosjeku najtopliji bio kolovoz, kada je temperatura bila 3,8 °C veća od višegodišnjeg prosjeka i čak 7°C veća od potrebe šećerne repe u tom razdoblju.

Srednje dnevne temperature u periodu od nicanja do sklapanja redova trebale bi iznositi oko 10,7 °C, a od sklapanja redova pa do početka kolovoza oko 18,8 °C, a kod nas su te temperature par stupnjeva više. Sume dnevnih temperatura u vegetaciji bi trebale biti oko 2500 do 3000 °C, a kod nas su često i veće od 3200 °C (Rešić, 2014.).

## **5.2. Utjecaj vremenskih prilika u 2018. godini na proizvodnju šećerne repe**

Šećerna repe ima velike potrebe za vodom u fazi klijanja. Kako bi pilirano sjeme proklijalo potrebno je i 200% vode od težine sjemena. Visina temperature je vrlo važna za brzinu klijanja i nicanja. Pri većim temperaturama sjeme će prije proklijati. Na temperaturi 4,4°C klijanje je 22 dana, na 5°C 17 dana, na 10,3 °C je 9 dana a na 20°C samo tri dana (Rešić, 2014.).

Prema niskim temperaturama šećerna repa je najosjetljivija od nicanja kada štete nastaju već pri -1°C, pa sve do pojave drugog para pravih listova kad podnosi temperature do -6°C.

U slučaju niski temperatura i mrazova u tim fazama može doći do propadanja usjeva i pojave većeg broja proraslca.

Tablica 7. Vremenske prilike u 2018. godini tijekom vegetacije šećerne repe i višegodišnji prosjek (1981. – 2010. ) klimatološke postaje Gradište ( Izvor: DHMZ)

Mjesec	Višegodišnji prosjek 1981. – 2010.		2018. godina	
	Temperatura (°C)	Oborine (mm)	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
Travanj	12,1	54,7	18,2	28,9
Svibanj	17,2	61,7	20,9	53,4
Lipanj	20,1	85,1	21,8	257,4
Srpanj	21,9	85,1	22,8	88,1
Kolovoz	21,4	62,6	24,6	54,0
Rujan	16,8	59,3	19,2	59,9
Listopad	11,8	60,8	15,1	24,0
Vegetacijsko razdoblje (mm)		466,6		565,7

U 2018. godini ukupna količina oborina u vegetacijskom razdoblju iznosila je 565,7 mm što je za 205,7 mm više od potreba repe u tom razdoblju. Godina 2018. odskakala je i od višegodišnjeg prosjeka za 99,1 mm oborina više. Imamo i oborinski ekstrem u mjesecu lipnju kad je palo 257,4 mm oborina, što je za 172,3 mm više od višegodišnjeg prosjeka i 207,4 mm oborina više od potreba šećerne repe. Nakon ekstremnog lipnja imali smo i vlažniji srpanj. U srpnju je palo 3 mm oborina više od višegodišnjeg prosjeka. Nešto manja količina oborina zabilježena je tek u listopadu. Travanj je bio 6,1 °C topliji od višegodišnjeg prosjeka i sušan. Godine 2018. temperature su bile više u svim mjesecima od potrebnih i od višegodišnjeg prosjeka. Najviša prosječna temperatura zabilježena je u kolovozu, a visoke temperature zadržale su se i tijekom rujna, što ne pogoduje nakupljanju šećera u korijenu.

### 5.3. Prinos i digestija

Stvaranje šećera u korijenu je proces koji se odvija u tri faze. Prva faza je proizvodnja šećera u listu, u drugoj fazi se šećer transportira u korijen i treća faza je nakupljanje šećera u korijenu. Uspješnost stvaranja šećera u korijenu iskazujemo vrijednošću digestije koja se izražava u postotku. Vrijednost digestije uz prinos korijena diktira otkupnu cijenu koju će šećerane isplatiti poljoprivrednim proizvođačima.

Tablica 8. Prinos i digestija korijena šećerne repe u 2017. i 2018. godini (Izvor: P.Š.T. Brčić)

Godina	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Digestija (%)
2017.	84	55	15,10
2018.	70	48	14,66

Iz tablice 8. vidimo da je prinos korijena u 2017. godini bio puno veći nego u 2018., te je i digestija bila nešto veća u 2017. godini.

U 2018. godini temperature u vegetaciji su bile dosta više od potrebnih što je rezultiralo slabijom digestijom i prinosom. Visoke temperature preko 30 °C u 7. i 8. mjesecu dovodile su i do sušenja lišća i zaustavljanja rasta korijena i stvaranja šećera.

Šećerna repa ne podnosi zasjenjivanje, a izmjenjivanje sunčanog i oblačnog vremena najpoželjnije je u intenzivnoj tvorbi šećera u korijenu šećerne repe (Pospišil, 2013.).

Šećerna repa ima najveće potrebe za vodom u 6. 7. i 8. mjesecu kad je u fazi intenzivnog porasta. U tablici 6. možemo vidjeti da je u tom periodu u 2017. godini bila nedovoljna količina oborina što je rezultiralo niskim prinosom korijena.

Količina oborina u rujnu u negativnoj je korelaciji s digestijom. U 2017. i 2018. godini u rujnu je bilo previše oborina što je direktno utjecalo na digestiju. Na digestiju utječu čimbenici na koje možemo utjecati i oni na koje ne možemo. Ne možemo utjecati na

vremenske prilike i tip tla. Čimbenici pomoću kojih utječemo na digestiju su: obrada tla, gnojidba, zaštita usjeva, vrijeme vađenja i izbor hibrida.

Niske temperature mogu negativno utjecati na repu u nicanju i fazi kotiledona do pojave drugog para pravih listova (Rešić, 2014.). Zbog hladnog ožujka u 2018. godini nešto se kasnije krenulo u sjetvu, kako ne bi došlo do većih gubitaka.

U 2018. godini zbog toplog i sušnog travnja dolazi do neujednačenog nicanja usjeva što direktno utječe na sam prinos korijena. Na niski sadržaj digestije u 2018. godini najviše su utjecale previsoke temperature i nedostatak oborina u kolovozu i previše oborina u rujnu (tablica 7.).

## 6. Zaključak

Uzgoj šećerne repe vrlo je zahtjevan zbog njene složene agrotehnike, jer zahtjeva puno ulaganja i znanja. I uz dobru agrotehniku ne možemo garantirati dobre rezultate, zbog toga što šećerna repa puno ovisi o klimatskim uvjetima na koje ne možemo utjecati.

Analizom proizvodnje na P.Š.T. Brčić utvrđeno je da u 2017. godini raspored oborina nije bio pogodan za uzgoj šećerne repe. U periodima kada su repi oborine najpotrebnije tada ih nije bilo dovoljno. Temperature su tijekom cijele vegetacije bile više od potrebnih. Dugi period visokih temperatura preko 30°C i jako malo oborina u kolovozu rezultiralo je niskim prinosom i digestijom. U 2018. godini visoke temperature i mala količina oborina u fazi nicanja rezultirale su neujednačenim nicanjem usjeva. U obje godine šećernoj repi predusjev su bile pšenica i soja. Sjetva u 2017. godini je obavljena je od 15. do 25. ožujka, a 2018. godine od 20. ožujka do 3. travnja. U 2017. i 2018. godini obavljena je osnovna gnojidba, prdsjetvena gnojidba i prihrana. Osnovna gnojidba sa NPK gnojivom (400 – 500 kg/ha), prdsjetvena sa Ureom (150 kg/ha) i Actistart (25kg/ha) i prihrana sa Sulfammo 30N-Process (120 kg/ha). Borba protiv korova se obavljala agrotehničkim mjerama i primjenom zaštitnih sredstava. Zaštitnim sredstvima protiv korova išlo se 3 puta. Prva zaštita obavljena je početkom travnja, druga dva tjedna nakon prve i treća sredinom svibnja. U 2017. godini išlo se 3 puta s kemijskom zaštitom protiv pjegavosti lista. Prva zaštita obavljena je krajem lipnja, druga 2 tjedna nakon prve i treća u kolovozu. U 2018. godini obavljene su 4 zaštite protiv pjegavosti lista. Zbog slabog napada štetnika u obje godine nije bilo potrebno ići sa kemijskom zaštitom. Prinos u 2017. godini je bio 55 t/ha, a u 2018. godini 48 t/ha. U 2017. godini digestija je iznosila 15,10, a u 2018. godini 14,66. Prinos i digestija u 2017. i 2018 godini bili su ispod Hrvatskog prosjeka.

Općenito postoji puno parametara koji utječu na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Na neke možemo utjecati, dok na neke ne. Vremenske prilike su one na koje ne možemo utjecati i od njih nam puno ovisi sama proizvodnja.

## 7. Popis literature

1. Bažok, R., Barić. K., Čačija, M., Drmić, Z., Đermić, E., Čuljak, G., T., Grubišić, D., Ivić, 2. 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. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Motiv d.o.o. Zagreb.
2. Draycott, A. P. (2006): Sugar beet. Blackwell Publishing, Bury St Edmunds, Suffolk, UK
3. Gagro, M., (1998): Industrijsko i krmno bilje. „Prosvjeta“ d.d. Bjelovar.
4. Ismail, A. M., Allam, S. M. (2007): Yield and technological traits of sugar beet as affected by planting density, phosphorus and potassium fertilization. The 3rd Conf. Sustain. Agric. Develop., Fac. Agric., Fayoum Univ., 12-14 Nov. 15-28.
5. Kanisek, J., Deže, J., Ranogajec, LJ., Miljević, M. (2008): Ekonomska analiza proizvodnje šećerne repe. Poljoprivreda, 14(1): 31-34.
6. Kristek, A., Vujević, M., Magud, Z. (1988.): Utjecaj dužine vegetacije na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Agronomski glasnik br. 2-3/1988.
7. Kristek, A., Stojić, B., Kristek, S. (2006): Utjecaj folijarne gnojidbe borom na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Poljoprivreda, 12 (1): 22 - 26.
8. Kristek, A., Kristek, S., Katušić, J., Besek, Z. (2009): Promjene prinosa i kvalitete korijena šećerne repe pri različitoj gnojidbi dušikom. 44. hrvatski i 4. međunarodni simpozij agronoma, Opatija. Zbornik radova, 546-550.
9. Kristek, A., Kristek, S., Antunović, M., Varga, I., Katušić, J., Besek, Z. (2011): Utjecaj tipa tla i gnojidbe dušikom na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Poljoprivreda, 17 (1): 16-22.
10. Pospišil, M. (2004.): Temeljne mjere uzgoja šećerne repe. Glasnik Zaštite Bilja, 27(5): 108-113.
11. Pospišil, M. (2013): Ratarstvo II. dio - industrijsko bilje. Zrinski Čakovec.
12. Rešić, I. (2008.): Zaštita šećerne repe. Glasnik zaštite bilja, 31(4): 86-90.
13. Rešić, I. (2014.): Priručnik za proizvodnju šećerne repe. Zebra, Vinkovci.

14. <http://repa.hr/potrebe-secerne-repe-za-toplinom/> (20.8.2019.)
15. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/secerna-repa](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/secerna-repa) (20.8.2019.)
16. [http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase\\_1/HTM/repa.htm](http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/repa.htm) (20.8.2019.)
17. <https://meteo.hr> (20.8.2019.)



## 8. Sažetak

U radu su ispitivani utjecaji vremenskih prilika na prinos i digestiju te je analizirana proizvodnja šećerne repe u 2017. i 2018. godini na P.Š.T. Brčić. Podatci o vremenu su prikupljeni s klimatološke postaje Gradište. Uspoređene su količine oborina i prosječne dnevne temperature sa potrebnim za proizvodnju šećerne repe. U 2017. godini šećerna repa je posijana na površini od 84 ha. Sjetva je odrađena hibridima Fred i Sandor u periodu od 15. do 25. ožujka. U 2018. godini zasijano je 70 ha površine pod repom. Sjetva je obavljena od 20. ožujka do 3. travnja hibridima Fred i Goldoni. Predkulture su bile pšenica i soja. U obje godine obavljena je osnovna gnojidba NPK gnojivom u omjeru 0:20:30, predstjetvena gnojidba gnojivima Urea i Actistart i prihrana sa Sulfammo 30N-Process. Zaštita od korova obavljena je mehanički i kemijskim preparatima. Zaštita od pjegavosti lista u 2017. godini obavljena je kemijskim preparatima 3 puta, a u 2018. godini 4 puta. Zbog dobrog plodoreda nije bilo potrebno ići kemijskom zaštitom protiv štetnika. Prinos korijena u 2017. godini bio je 55 t/ha s prosječnom digestijom 15,10 %. U 2018. godini digestija je iznosila 14,66 %, a prinos 48 t/ha. Vađenje repe obavljeno je vlastitim strojevima u 2017. godini u rujnu i 2018. godini u listopadu.

**Ključne riječi:** šećerna repa, vremenske prilike, prinos, digestija, P.Š.T. Brčić

## 9. Summary

The effects of weather on yield and sugar content were examined in this study and the production of sugar beet in 2017 and 2018 was analyzed at P.Š.T. Brčić. Weather data were collected from the Gradište climatological station. The amount of rainfall and the average daily temperature compared to that required for sugar beet production were compared. In 2017, sugar beets were sown on an area of 84 ha. The sowing was done by hybrids Fred and Sandor between March 15 and 25. In 2018, 70 ha of acreage was sown. The sowing was done from March 20 to April 3 by Fred and Goldoni hybrids. The pre-crops were wheat and soybeans. In both years, basic NPK fertilization was performed in the ratio 0:20:30, pre-sowing fertilization with Urea and Actistart fertilizers, and fertilization with Sulfammo 30N-Process. Weed protection was done by mechanical and with herbicides. Leaf spot protection in 2017 was done with fungicides 3 times, and in 2018 four times. Due to the good crop rotation it was not necessary to go chemical pest control. Root yield in 2017 was 55 t / ha with an average sugar content of 15.10%. In 2018, sugar content was 14.66% and yield was 48 t / ha. Beet harvest was done by our own machines in 2017 in September and 2018 in October.

Key words: sugar beet, weather conditions, yield, sugar content, P.Š.T. Brčić

## 10. Popis tablica

Tablica 1.	Gnojdba šećerne repe u 2017. i 2018. godini na P.Š.T. Brčić .....	11
Tablica 2.	Zaštita od korova na P.Š.T. Brčić u 2018. godini .....	13
Tablica 3.	Zaštita od bolesti na P.Š.T. Brčić u 2017. i 2018. godini .....	16
Tablica 4.	Insekticidi za tretiranje tla .....	17
Tablica 5.	Aktivna tvar i dozacija insekticida za suzbijanje repine pipe, repinog buhača i crne repin uši .....	17
Tablica 6.	Vremenske prilike u 2017. godini tijekom vegetacije šećerne repe i višegodišnji prosjek (1981. – 2010. ) klimatološke postaje Gradište .....	21
Tablica 7.	Vremenske prilike u 2018. godini tijekom vegetacije šećerne repe i višegodišnji prosjek (1981. – 2010. ) klimatološke postaje Gradište .....	23
Tablica 8.	Prinos i digestija u 2017. i 2018. godini .....	24

## 11. Popis slika

Slika 1.	Korijen šećerne repe .....	1
Slika 2.	Abutilon u šećernoj repi .....	12
Slika 3.	Šećerna repa nakon kultivacije .....	13
Slika 4.	Pjegavost lista .....	15
Slika 5.	Vađenje korijena šećerne repe .....	19
Slika 6.	Pročišćavanje šećerne repe .....	20

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Diplomski rad**

**Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

**Sveučilišni diplomski studij, smjer Biljna proizvodnja**

**Analiza proizvodnje šećerne repe na PŠT Brčić u 2017. i 2018. godini**

Damir Sučić

**Sažetak:** U radu je analizirana proizvodnja šećerne repe u 2017. i 2018. godini na P.Š.T. Brčić. Uspoređene su oborine i temperature u 2017. i 2018. godini sa potrebnim temperaturama i oborinama za rast i razvoj šećerne repe, te kako su utjecale na prinos korijena i digestiju. Prikazane su agrotehničke mjere koje su se provodile. U 2017. godini zasijano je 84 ha površina pod šećernom repom, te je ostvaren prinos od 55 t/ha i prosječna digestija od 15,10 %. U 2018. godini na površini od 70 ha pod šećernom repom ostvaren je prinos 48 t/ha korijena i prosječna digestija 14,66 %. U obje godine predusjev su bile pšenica i soja. Za zaštitu od korova i bolesti provodile su se mehaničke i kemijske mjere. Vađenje repe obavljeno je vlastitim strojevima.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** Prof.dr.sc. Manda Antunović

**Broj stranica:** 32

**Broj grafikona i slika:** 6

**Broj tablica:** 8

**Broj literaturnih navoda:** 17

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** šećerna repa, vremenske prilike, prinos, digestija, P.Š.T. Brčić

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof.dr.sc. Emilija Raspudić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Manda Antunović, mentor
3. doc.dr.sc. Dario Iljkić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**

**University Graduate Studies, Plant production**

### **Analyze of sugar beet production on P.Š.T. „Brčić“ in 2017 and 2018**

Damir Sučić

**Abstract:** The paper analyzes the production of sugar beet in 2017 and 2018 at „P.Š.T Brčić“. Precipitation and temperatures in 2017 and 2018 were compared with the temperatures and turns required for sugar beet growth and development and how they affected root yield and sugar content. The agro-technical measures that have been implemented are presented. In 2017, 84 ha of area under sugar beet was sown, yielding 55 t / ha and average sugar content of 15.10%. In 2018, an area of 70 ha under sugar beet yielded 48 t / ha of root and an average sugar content of 14.66%. Wheat and soybeans were a precrops in both years. Mechanical and chemical measures were implemented to protect against weeds and diseases. Beet harvest was done by own machines.

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

**Mentor:** Prof.c.dr.sc. Manda Antunović

**Number of pages:** 32

**Number of figures:** 6

**Number of tables:** 8

**Number of references:** 17

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** sugar beet, weather conditions, yield, sugar content, P.Š.T. Brčić

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. prof.dr.sc. Emilija Raspudić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Manda Antunović, mentor
3. doc.dr.sc. Dario Iljkić, član

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