

AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE (Beta vulgaris L.Var. Saccharifera ALEF)

Balentović, Vladimir

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:719777>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-28**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Vladimir Balentović, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE
(*Beta vulgaris* L. Var. *Saccharifera* ALEF)

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Vladimir Balentović, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE
(*Beta vulgaris L. Var. Saccharifera ALEF*)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Danijel Jug, predsjednik
2. dr. sc. Bojana Brozović, mentor
3. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, član

Osijek, 2016.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1 Općenito o šećernoj repi.....	1
2. MORFOLOŠKE I BIOLOŠKE SPECIFIČNOSTI ŠEĆERNE REPE.....	3
2.1. Korijen.....	3
2.2 List.....	5
2.3 Stabljika.....	6
2.4 Plod.....	6
3. UTJECAJ AGROEKOLOŠKIH ČIMBENIKA NA UZGOJ ŠEĆERNE REPE	7
3.1 Toplina	7
3.2 Svjetlost.....	7
3.3 Voda	7
3.4 Relativna vlažnost zraka.....	8
3.5 Tlo	9
4. UZGOJ ŠEĆERNE REPE	10
4.1 Obrada tla	10
4.1.1 Plitka obrada strništa	10
4.1.2. Osnovna obrada tla.....	11
4.1.3 Predsjetvena obrada tla.....	12
4.1.4 Konzervacijska obrada tla	12
4.2 Gnojidba šećerne repe	13
4.3 Sjetva šećerne repe	16
4.3.1 Rok sjetve	16
4.3.2 Dubina sjetve	17
4.3.3 Način sjetve	17
4.4 Suzbijanje korova u šećernoj repi.....	18
4.5 Zaštita od bolesti šećerne repe.....	20
4.6 Zaštita od štetnika na šećernoj repi	22
4.7 Međuredna kultivacija	23
4.8 Vađenje šećerne repe.....	24
4.9 Plodored i predusjev	25
5. ZAKLJUČAK	26
6. LITERATURA	27
7. SAŽETAK.....	29
8. SUMMARY	30
9. POPIS SLIKA	31

10. POPIS TABLICA.....	32
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	33

1.UVOD

1.1 Općenito o šećernoj repi

Šećerna repa industrijska je biljka iz porodice loboda – *Chenopodiaceae* i pripada rodu *Beta* u koje još spadaju nama dobro poznate biljke, kao što su cikla i stočna repa. Njena karakteristika je da je dvogodišnja biljka, što znači da u prvoj godini stvara zadebljali korijen i list, a u drugoj godini stabljiku i plod.

Upravo taj zadebljali korijen u kojem se nakuplja saharoza i čijom se preradom dobiva bijeli konzumni šećer, jeste razlog velike proizvodnje ove kulture u Europi i svijetu. Danas se šećerna repa većinom uzgaja u Europi, a nešto manje u Sjevernoj Americi i Aziji, dok je u ostatku svijeta proizvodnja skoro pa zanemariva. Najveći proizvođači šećerne repe su Francuska (375 000 ha), Rusija (880 000 ha), Ukrajina (500 000 ha), Njemačka (375 000 ha) i Turska (320 000 ha) (Pospišil, 2013.).

U Hrvatskoj se šećerna repa uzgaja od početka 20. stoljeća i to u Slavoniji i Baranji, Podravini i Međimurju gdje su najpovoljniji agroekološki uvjeti za njenu proizvodnju. Površine pod repom variraju od godine do godine, ali u prosjeku je to od 20 000 do 25 000 ha. Ta razlika u površini proizlazi prvenstveno iz dogovora o uvjetima proizvodnje između proizvođača i otkupljivača šećerne repe.

Danas u Hrvatskoj postoje tri tvornice šećera sa različitim kapacitetom prerade (Osijek, Županja i Virovitica) (Slika 1. Sladorana Županja). Hrvatska je ulaskom u Europsku uniju 2013. godine ušla u kvotni sustav koji provodi Europska unija i ima pravo proizvoditi godišnje maksimalno 192 877 t šećera. Dobre vijesti su da je od 2017. godine najavljeno ukidanje kvota što bi svakako trebalo pozitivno utjecati na proizvodnju šećerne repe u Republici Hrvatskoj.

U tehnološkom postupku obrade šećerne repe, osim šećera javljaju se i nusproizvodi šećerne repe:

- vlažni i sušeni repini rezanci (kao stočna hrana)
- melasa (kao nusprodukt u proizvodnji šećera; služi za proizvodnju alkohola i kvasca)
- saturacijski mulj ili karbokalk (kao poboljšivač tla; služi za kalcizaciju)
- zelena masa (lišće i glava; kao stočna hrana ili kao organsko gnojivo)

S obzirom na sve navedeno, kao i jako složenu proizvodnju šećerne repe sa agrotehničkog stajališta, s razlogom ju možemo svrstati među najvažnije industrijske biljke.



Slika 1. Šećerna repa u prizmi (*original*)

2. MORFOLOŠKE I BIOLOŠKE SPECIFIČNOSTI ŠEĆERNE REPE

2.1. Korijen

Korijen šećerne repe (Slika 2.) je razlog proizvodnje ove kulture i zbog toga mu pridodajemo veliku važnost. Sastoji se od četiri dijela: glava, vrat, tijelo i rep.

Glava je vršni dio korijena iz kojeg izlazi lišće i sadrži najmanje nakupljenog šećera, a puno nešećera pa se iz tog razloga glava prilikom vađenja odsijeca i ostaje na polju. Stoga se radi na proizvodnji sorti sa što manjom glavom korijena.

Vrat je najdeblji dio korijena i nalazi se između glave i tijela. Obzirom da je tu korijen najdeblji, vrat predstavlja oko 20 % korijena. Na njemu nema listova niti bočnog korijenja.

Tijelo je najveći i najvažniji dio korijena jer se u njemu nakuplja najviše saharoze. Počinje od mjesta gdje se pojavljuje brazdica i bočni korjenčići i završava gdje se korijen stanjuje na oko 1 cm promjera. Na poprečnom presjeku korijena možemo uočiti koncentrične krugove, koji predstavljaju provodne žile i parenhimsko tkivo oko provodnih žila u kojem se nakuplja šećer.

Rep korijena je najdonji dio korijena koji prelazi u razgranati sustav korjenovih žila koje prodiru do 2 metra duboko. Iz tog je razloga vrlo važan za korijen jer vuče vodu iz dubljih slojeva tla. Rep prilikom vađenja pukne i ostane u tlu.

Kao što je već napisano, korijen šećerne repe kao sirovina za proizvodnju šećera nam je od najveće važnosti u cjelokupnoj proizvodnji repe. Stoga je dobro znati kemijski sastav korijena, koji ovisi o tehnologiji proizvodnje, agroekološkim uvjetima, sorti, tlu i dr.

Korijen šećerne repe u vrijeme vađenja u prosjeku sadrži :

- 75% vode
- 25 % suhe tvari

Najveći dio suhe tvari čine:

- saharoza (oko 17 %) kao topivi šećer

- nešećeri - topivi i netopivi (oko 7,5%), odnosno sve ostale tvari (mineralne tvari, bjelančevine, aminokiseline, nitrati i nitriti, monosaharidi, organske kiseline i dr.) (Milošević, 1986.)

Osim saharoze korijen sadrži i malu količinu štetnog *invertnog šećera*. To je smjesa d-glukoze i d-fruktoze koji se u postupku proizvodnje šećera veže na melasu i ne može se kristalizirati u šećer. Općenito je cilj da u korijenu šećerne repe bude što manje nešećernih tvari, što se može postići pravilnom agrotehnikom, osobito gnojidbom dušikom.

U jednom kilogramu šećerne repe sadržaj suhe tvari možemo prikazati ovako:

- 180 g razgradive suhe tvari i 45 g nerazgradive suhe tvari
- 160 g šećera i 20 g nešećernih tvari (kalij, natrij i alfa-amino dušik)
- 140 g kristaliziranog i 20 g nekristaliziranog šećera (Rešić, 2014.)



Slika 2. Korijen s listom (*original*)

2.2 List

Šećerna repa niče sa prva dva mala listića koji se zovu klicini listići ili kotiledoni (Slika 3.). Kotiledoni odmah počinju vršiti funkciju fotosinteze i drže biljku na životu do pojave pravih listova. Pravi list sastoji se od peteljke i plojke. Peteljka je trokutastog, a plojka ovalnog do srolikog oblika. Pravi listovi u početku dolaze u parovima, a kasnije pojedinačno.

Mladi listovi rastu na sredini glave, a stariji se nalaze na rubovima i naposljetku se osuše i odumru. Iz tog razloga je poželjno sijati sorte sa manjim brojem listova, jer korijen tokom vegetacije troši hranjive tvari za proizvodnju i nakupljanje šećera da bi nadoknadio lisnu masu. Broj listova dostigne maksimum u kolovozu, kada je na biljci obično 25 razvijenih listova. (Slika 4.)



Slika 3. Kotiledoni ([https:// www.westco.coop](https://www.westco.coop))



Slika 4. Listovi (Izvor: [https:// Repa.hr](https://Repa.hr))

2.3 Stabljika

Šećerna repa formira stabljiku u drugoj godini proizvodnje. Visoka je 1,5 – 1,8 m, uspravna i rebrasta. Stabljika se grana na grane prvog, drugog i trećeg reda. (Pospišil, 2013.). Šećerna repa može formirati stabljiku i u prvoj godini proizvodnje. To je štetna pojava sa aspekta proizvodnje šećera. Takve biljke se nazivaju proraslice. Štetne su jer biljka troši hranjive tvari na stvaranje stabljike i na taj način smanjuje postotak šećera u korijenu.



Slika 5. Proraslice (Izvor: <https://www.apsnet.org>)

2.4 Plod

Plod šećerne repe je orašac (Slika 6.). Može biti jednostavan i složen. Jednostavni plod sadrži jedno sjeme i zovemo ga jednoklično sjeme. Složeni plod sadrži dvije ili više sjemenki i zovemo ga višeklično sjeme.



Slika 6. Plod šećerne repe (Izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki>)

3.UTJECAJ AGROEKOLOŠKIH ČIMBENIKA NA UZGOJ ŠEĆERNE REPE

3.1 Toplina

Šećerna repa je najosjetljivija na niske temperature u fazi klijanja i nicanja. Minimalna temperatura za klijanje i nicanje je 4-5 °C. Kako biljka raste postaje otpornija na niske temperature.

Vegetacijsko razdoblje šećerne repe je 180 – 200 dana, a suma temperatura od sjetve do vađenja je 2500 – 3000 °C dok je kod nas prosječna godišnja suma temperatura 3200 °C, što ukazuje da šećerna repa u našem podneblju ima i više topline nego joj je potrebno (Rešić, 2013.).

Više ili niže temperature također utječu na nakupljanje šećera u korijenu. Za stvaranje šećera u korijenu optimalna temperatura u kolovozu je oko 16,5 °C. Nakupljanje šećera prestaje ispod 12 °C i iznad 30 °C, a visoke noćne temperature u srpnju i kolovozu također loše utječu na stvaranje šećera u korijenu.

3.2 Svjetlost

Šećerna repa je biljka dugog dana. Zahtjevi šećerne repe prema svjetlosti su velike. Svrstavamo je u biljke koje slabo iskorištavaju sunčevu svjetlost i zbog toga je jako osjetljiva na nedostatak svjetlosti. Nedostatak svjetlosti smanjuje prinos, tehnološku kakvoću korijena i postotak šećera u korijenu, uz istovremeno povećanje nešećernih tvari u korijenu. Za visoku tehnološku kvalitetu korijena, repa zahtjeva oko 700 sati sunčeve svjetlosti u razdoblju sazrijevanja.

3.3 Voda

Općenito možemo reći da voda ima veliku ulogu u proizvodnji šećerne repe. U Republici Hrvatskoj se pokazalo da količina vlage varira iz godine u godine, što direktno utječe na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe. Šećerna repa ima različite potrebe za vodom, ovisno o fazi razvoja u kojoj se nalazi:

- u nicanju su potrebe za vodom velike

- u fazi razvoja korijenja, tj. ukorjenjavanja potrebe su smanjene
- u fazi intenzivnog porasta (lipanj, srpanj, kolovoz) potrebe su najveće

Za postizanje maksimalnih prinosa repa traži povoljan odnos vlage, topline i svjetlosti (Pospišil, 2013.). To znači da povećanjem temperature raste i potreba repe za vlagom. Iz tog razloga su za vrijeme ljetnih mjeseci potrebe za vodom najveće, a kritično razdoblje je sredina srpnja do sredine kolovoza. Ukupna količina oborina tijekom vegetacije uz pravilan raspored iznosi oko 600 mm (Tablica 1.).

Tablica 1. Raspored oborina po mjesecima

Mjesec	Potreba (mm)
studeni-ožujak	240
travanj	40
svibanj	50
lipanj	80
srpanj	85
kolovoz	65
rujan	35
listopad	35

(Izvor: Rešić, 2014.)

3.4 Relativna vlažnost zraka

Relativna vlažnost zraka pokazuje koliko se vodene pare nalazi u zraku i na taj način utječe na transpiraciju biljke. Šećerna repa se najbolje razvija pri umjerenoj vlažnosti zraka ($< 68\%$). Za vrijeme niske relativne vlažnosti zraka i visoke temperature opada turgor unutar biljke, a lišće se opusti i padne na tlo. Po noći biljka ponovno dobije vlagu, poveća se turgor i lišće se ispravi. Ova pojava je štetna jer utječe na prinos i rast šećerne repe. S druge strane prevelika vlažnost smanjuje transpiraciju i nakupljanje šećera u korijenu i stvara uvjete za pojavu pjegavosti lista ili cercospore.

3.5 Tlo

Samim time što šećerna repa razvija podzemni korijen, koji je prioritet u proizvodnji, možemo zaključiti da svojstva i osobine tla imaju veliki utjecaj na proizvodnju. Repa voli duboka, rahla tla, neutralne ili slabo alkalne reakcije tla (pH 6,5 – 7,5). Zahtjeva prozračna tla sa dobrim vodozračnim režimom i velikim sadržajem humusa. Repa ne uspijeva na močvarnim i izrazito teškim i vlažnim tlima koja su nedovoljno prozračna. Zbijenost tla i različiti mehanički ili biološki ostaci u tlu mogu utjecati na izgled korijena i u konačnici na tehnološku kvalitetu korijena. Primjer je račvanje korijena šećerne repe (Slika 7.).

Tla koja imaju veliki proizvodni potencijal za proizvodnju šećerne repe su černoze i njegovi podtipovi – najpovoljnija tla sa dobrim sadržajem humusa i podzemnom vodom preko 1,5 metar. Tla sa manjim potencijalom rodnosti na kojima je moguća proizvodnja šećerne repe su ritska crnica, livadska crnica, lesivirano smeđe tlo i aluvijalno tlo – karakteriziraju ih velike razlike u količini humusa, promjenjivi pH, visoka podzemna voda. Na ovim tlima dolazi do izražaja agrotehnika proizvođača i vremenske prilike u proizvodnoj godini. Tla koja su nepovoljna za proizvodnju šećerne repe su pseudogleji i sivo lesivirana tla - glinuše i pjeskulje.



Slika 7. Anomalije korijena (Izvor: <https://www.curiouscook.com>)

4. UZGOJ ŠEĆERNE REPE

4.1 Obrada tla

Šećerna repa je kultura koja za razvoj svog zadebljalog korijena zahtjeva duboku i kvalitetnu obradu tla. Stoga su kao najvažniji elementi obrade tla za šećernu repu, dubina, vrijeme i način obrađivanja. U uzgoju repe cilj nam je stvoriti dubok, rastresiti oranični sloj povoljnih fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava. Obrada tla u više operacija utječe na povećanje prinosa korijena i pozitivno utječe na morfološka svojstva repe. Obzirom da se u našim uvjetima proizvodnje šećerna repa sije većinom poslije strnih žitarica ili kultura koje se uklanjaju s polja tijekom ljeta, obradu tla izvodimo kroz tri faze:

1. Plitka obrada strništa (prašenje strništa)
2. Osnovna obrada tla
3. Predsjetvena obrada tla

4.1.1 Plitka obrada strništa

Prašenje strništa (Slika 8.) je poželjno izvesti odmah nakon žetve, odnosno žetve usjeva.

Ovo plitko oranje se obavlja na dubini 12 – 15 cm. Osnovni cilj plitke obrade je sačuvati nakupljenu vlagu u tlu prekidanjem kapilariteta, isprovocirati korove na rast i unijeti žetvene ostatke u tlu. Prašenje strništa povećava mikrobiološku aktivnost u tlu i popravljja strukturu tla. Da bi zaorana žetvena masa imala pozitivan učinak i da bi se izbjegla pojava dušične depresije, poželjno je prije prašenja strništa dodati otprilike 100 kg dušika po hektaru.



Slika 8. Prašenje strništa (Izvor: <https://www.mc.kcbor>)

4.1.2. Osnovna obrada tla

Pod osnovnom obradom tla podrazumijevamo obradu tla nakon prašenja strništa. Izvodi se višekratno zbog pozitivnog učinka na tlo i manje utroška energije prilikom svake sljedeće obrade. Osnovna obrada uključuje :

- srednje duboko oranje – vrši se tijekom kolovoza na 20 – 25 cm, nakon što niknu korovi. Cilj je zaorati korove i stajski gnoj, ako je izvežen na oranicu.
- duboko oranje – vrši se na 35 – 40 cm tijekom rujna i listopada, ovisno o vremenskim uvjetima i tlu. Svrha ovog oranja je produbljivanje oraničnog sloja, unošenje gnojiva u dublje slojeve tla i važna mehanička mjera zaštite od korova. Sve navedeno stvara oranični sloj koji pogoduje razvoju korijena pravilnog oblika i povećane mase (Slika 9.).

Na pojedinim tipovima tla s nepropusnim, zbijenim slojem možemo izvršiti podrivanje. Podrivanje se vrši na dubini od 40 – 50 cm specijalnim plugovima, podrivačima (Slika 10.). Radi se krajem kolovoza ili u prvoj polovici rujna s ciljem razbijanja nepropusnog sloja tla. Ako se radi podrivanje može se izostaviti srednje duboko oranje. Važno je naglasiti da je osnovnu obradu poželjno odraditi na suhom tlu, zbog što manjeg zbijanja i kvarenja strukture tla teškom mehanizacijom.



Slika 9. Oranje plugom premetnjakom (Izvor: <https://www.nothersound.ie>)



Slika 10. Podrivač (Izvor:<https://poljoprivredni-forum.com>)

4.1.3 Predsjetvena obrada tla

Ako smo u zimu kvalitetno obradili tlo za proizvodnju šećerne repe, bez grebena i depresija, predsjetvena obrada tla obavlja se neposredno prije sjetve sjetvospremačem. Način izvođenja predsjetvene obrade tla ovisi o tipu tla. Cilj je pripremiti rahli površinski sjetveni sloj na dubini 2-3 cm u kojem će repa lako klijeti i nicati. Ispod površinskog sloja poželjan je zbijeni sloj koji će repi pružiti dobar kontakt sa tlom za daljni razvoj korijena. Poželjno je da takvo pripremljeno tlo odstoji barem dan do dva prije sjetve da se slegne. U predsjetvenoj pripremi treba izbjegavati korištenje tanjurače. Tanjurača zahvaća dublje slojeve tla i na taj način gubimo vlagu u tlu koja se akumulirala tokom zime. Ostavlja neujednačenu sjetvenu površinu i izaziva nejednako nicanje.

4.1.4 Konzervacijska obrada tla

U posljednje vrijeme pokušavaju se izvoditi različiti oblici konzervacijske i/ili reducirane obrade tla, s ciljem smanjenja troškova proizvodnje i prilagođavanja različitim vremenskim uvjetima. U prvom redu izbjeći oranje i zamjeniti ga tanjuranjem ili čizelom. Dakle, pokušava se izbjeći pretjerano okretanje površinskog sloja tla s ciljem čuvanja vlage i organske tvari u tlu, stvaranja ujednačenog sjetvenog sloja i ušteda u gorivu u radu. Istraživanje različitih oblika konzervacijske obrade tla dalo je pozitivne rezultate u uzgoju pšenice, ječma i kukuruza, ali ne baš dobre rezultate u uzgoju šećerne repe (Butorac i sur., 2006.). Zbog mogućnosti stvaranja zbijenih slojeva tla, povećanja zakorovljenosti i pojave nematode, reducirana obrada tla se nije

dobro pokazala u uzgoju šećerne repe. Stoga je mišljenje da šećerna repa bez oklijevanja traži duboku obradu tla.

4.2 Gnojdba šećerne repe

Gnojdba šećerne repe vrlo je složena agrotehnička mjera u uzgoju repe. Razlog tome je što nam je u uzgoju šećerne repe osim prinosa korijena jednako važna i tehnološka kvaliteta korijena. Tehnološka kvaliteta podrazumjeva koncentraciju saharoze u korijenu (digestiju) i mogućnost njene ekstrakcije u proizvodnji bijelog konzumnog šećera. Veliku promjenjivost agroekoloških čimbenika koji direktno imaju utjecaj na prinos i kvalitetu korijenu moguće je dobrom agrotehnikom, u prvom redu gnojidbom svesti na minimum. Poznato nam je da se visok prinos korijena i dobra tehnološka kvaliteta često isključuju, što na sreću nije pravilo već najčešće posljedica promjenjivog omjera hranjivih elemenata koje tlo nudi biljci, a ona ih usvaja (Vukadinović, 2000.)

Treba uzeti u obzir da je za šećernu repu odnos između pojedinih elemenata u tlu važniji od ukupne količine hraniva u tlu. Sve ovo navedeno nam govori da bez dobrog poznavanja tla i kretanja mineralnih elementa u tlu, ne možemo kvalitetno odraditi gnojidbu, a samim time ni proizvesti šećernu repu visoke kakvoće. Iz tog razloga je prije bilo kakve gnojidbe nužno napraviti analizu tla. Analiza tla će nam pokazati količinu slobodnih hraniva, stupanj kiselosti tla i status pojedinih elemenata u tlu, kako bi mogli napraviti plan nadoknade. U analizi tla osim Procjene mineralizirajuće sposobnosti tla, koristimo i N-min metodu da bi utvrdili količinu mineralnog dušika koji biljka može usvojiti.

Gnojdba šećerne repe dušikom ima najveći značaj u uzgoju repe, stoga joj poklanjamo najveću pozornost. S obzirom na sposobnost ispiranja koja je karakteristična za dušik, nemoguće je napraviti dugotrajnije zalihe dušika u tlu, pa se lako javlja višak ili manjak raspoloživog dušika tokom godine. Šećerna repa nema mehanizam za regulaciju usvajanja dušika, stoga će usvojiti dušika onoliko koliko joj je pruženo, na štetu kvalitete korijena. S druge strane nedostatak dušika dovesti će do slabog rasta lisne mase i nižeg prinosa. U gnojdbi šećerne repe dušik se daje višekratno. Prvi dio se daje zajedno sa fosforom i kalijem u jesenskoj dubokoj obradi, i to na lakšim tlima 25%, a na težim 50 % od ukupne potrebne količine. U jesen dajemo amonijski oblik dušika (urea), koji se odmah ugrađuje u organsku tvar ali pri tome troši nakupljeni šećer i iz tog razloga ga nikako ne smijemo davati u proljeće. Ostatak, najveći dio dušika daje se

predsjetveno u proljeće i to u nitratnom obliku. Po potrebi i na osnovu analize tla radi se još i prihrana KAN-om ili AN-om. Najkasnije do faze 4 para listova. U gnojidbi dušikom treba biti oprezan, jer prevelike doze dušika povećavaju lisnu masu i glavu korijena i na taj način usporavaju rast korijena i nakupljanje šećera. Nadalje tkivo biljke postaje spužvasto i znatno neotpornije na bolesti, teže za uskladištiti i čuvati. Povećava se udio štetnih dušičnih tvari koji smanjuju iskoristivost šećera. Gnojidba fosforom vrlo je važna za prinos šećerne repe. Fosfor izgrađuje stanice od kojih se sastoji biljno tkivo i utječe na odvijanje svih životnih funkcija u biljci. Fosfor treba unijeti u tlo u cijelosti u jesen pri osnovnoj obradi, jer se on praktički ne premješta u tlu. Na taj način biljka ima u proljeće dostupan fosfor na 30-40 cm dubine. Fosfor se također dodaje na osnovu analize tla, a to je u pravilu između 80 i 120 kg/ha. Fosfor je slabo pristupačan biljkama na kiselim i alkalnim tlima. Nedostatak se očituje u usporenom rastu listova, takve biljke zaostaju u porastu a stariji listovi poprime crvenkastu boju na rubovima (Slika 11.).



Slika 11. Nedostatak fosfora na šećernoj repi (Izvor: <https://www.hbci.com>)

Gnojidbi kalijem kao trećem makroelementu, ali ne manje važnom također pridodajemo veliku važnost. Kalij regulira protok vode kroz biljku i na taj način utječe na porast biljke i na količinu šećera. Važno je obratiti pozornost na odnos dušika i kalija, jer povećanjem doze dušika raste usvajanje kalija i natrija uz pad tehnološke kvalitete korijena. Tako da se višak dušika može spriječiti samo pojačanom gnojidbom kalijem. Kalij treba zajedno sa fosforom dodati u jesen u skoro cijeloj količini. Šećerna repa usvaja kalij u velikoj količini, tako da gnojidbom treba dodati 150-250 kg/ha kalija.

Kod nedostatka kalija rubovi starijeg lišća poprimaju brončano smeđu boju, a kod izrazitog nedostatka na peteljka nastaju prugaste smeđe nekroze (Slika 12.).



Slika 12. Nedostatak kalija na šećernoj repi (Izvor:<https://www.pda.org.uk>)

Od mikroelemenata u proizvodnji šećerne repe valja istaknuti mangan, magnezij i kao najvažniji bor. Dobra opskrbljenost tla borom izuzetno je važna za dobivanje visokih prinosa i dobre kvalitete korijena šećerne repe. Pri nedostatku bora izumiru najmlađi listovi a kasnije se simptomi prenose i na glavu, pa je nedostatak bora poznat i kao trulež glave šećerne repe (Slika 13.). Bor se na osnovi analize tla dodaje po potrebi i to dva puta po 0,5 kg/ha folijarno. Prvo tretiranje vrši se pred zatvaranje redova šećerne repe (krajem svibnja, početak lipnja), a drugo 10-14 dana poslije prvog tretiranja. Utvrđeno je da se folijarnom gnojidbom povećava prinos, smanjuje sadržaj melasotvornih tvari u korijenu i povećava prinos čistog šećera, što folijarnu prihranu čini itekako ekonomski opravdano (Kristek i sur., 2005.)



Slika 13. Nedostatak bora na šećernoj repi (Izvor:<https://repa.hr>)

4.3 Sjetva šećerne repe

Šećerna repa je kultura čija konačna kvaliteta ovisi o početnim fazama rasta pa tako i kvalitetnoj sjetvi. Kvalitetna i pravilna sjetva šećerne repe može se izvesti samo na dobro pripremljenom tlu. Prije početka sjetve potrebno je odabrati koji ćemo hibrid šećerne repe sijati. Za pravilan izbor hibrida potrebno je znati njegova biološka i proizvodna svojstva, koji će nam dati odgovor kada sijati, na kakvom tlu i na koji način.

U proizvodnji repe razlikujemo tri osnovna hibrida:

- hibridi E-tipa (prinosni) - daju visoke prinose ali sadrže manje šećera. Odlikuju se dugom vegetacijom i pogodne su za kasnije rokove vađenja
- hibridi N-tipa – daju osrednje prinose i imaju osrednji sadržaj šećera. Pogodni su za srednje rokove vađenja
- hibridi Z-tipa (šećernati) – imaju niži prinos korijena ali izrazito visok sadržaj šećera. Imaju kraću vegetaciju i pogodni su za ranije rokove vađenja

Osim hibrida važan faktor u sjetvi je i odabir sjemena. Sjeme mora imati dobru klijavost. Biti jednoklično, što znači da svako sjeme mora davati samo jednu biljku. Biti krupnije i ujednačeno, jer krupno i ujednačeno sjeme daje krupniju klicu i ujednačenije klijanje i nicanje. Mora biti zdravo i zaštićeno od bolesti i nametnika. Sjeme šećerne repe se pakira u sjetvene jedinice od 100 000 komada, koliko nam je potrebno za površinu od jednog hektra.

4.3.1 Rok sjetve

Šećerna repa se sije u proljeće kada srednja dnevna temperatura tla na dubini 5 cm dostigne 6°C (Slika 14.). U našim uvjetima to je od 10.03. do 05.04. kao krajnji rok sjetve. Rok sjetve ima veliki utjecaj na prinos. Tako da svaki dan zakašnjenja sjetve u travnju odnosi prosječno 470 kg/ha prinosa (Rešić, 2014.). Prednosti kod rane sjetve su: sjemenka ima mogućnost korištenja zimske vlage; moguća je plića sjetva zbog dovoljno vlage; manja je opasnost od isušivanja površinskog sloja i stvaranja pokorice; veći je broj dana vegetacije i biljka ranije prolazi kroz osjetljive faze razvoja. Nedostaci su izmrzavanje uslijed jakog mraza.



Slika 14. Sjetva šećerne repe (Izvor:<https://www.vaderstad.com>)

4.3.2 Dubina sjetve

Pri sjetvi šećerne repe dubina ovisi o mehaničkom sastavu tla, vlažnosti tla i roku sjetve. S obzirom da sjeme šećerne repe ima malu količinu rezervne tvari za ishranu klice i vrlo je sitno, jako je važno odrediti pravu dubinu sjetve. Optimalna je dubina sjetve 2- 3 cm u povoljnim uvjetima. U uvjetima manjka vlage u tlu i kada postoji mala vjerojatnost za formiranje pokorice, možemo dubinu sjetve povećati na 3 – 4 cm. Samim time na težim i vlažnijim tlima dubina bi trebala biti manja od 2 – 3 cm. Rok sjetve značajno utječe na dubinu sjetve. U ranijim rokovima sjetve dubina treba biti manja, a u zadnjim danima sjetve veća (3-4cm). Valja napomenuti da dubina sjetve veća od 4 cm ima jako negativne posljedice na rast šećerne repe i na taj način smanjuje prinos.

4.3.3 Način sjetve

Sjetvu vršimo mehaničkim i pneumatskim sijačicama. Mehaničke sijačice su sporije od pneumatskih, ali preciznije sa boljim podešavanjem dubine sjetve. Optimalna brzina sjetve je 4 – 6 km/h. Pri sjetvi međuredni razmak bi trebao biti 45 – 50 cm. Bolje je koristiti razmak od 45 cm jer na taj način dobijemo više proizvodnog prostora na kojem je lakše rasporediti isti broj

biljaka nego na manjem prostoru. Osim toga, kod užeg međurednog razmaka lisna masa bolje pokriva tlo, manja je evaporacija i manje korova (Pospišil, 2013.).

Optimalan broj biljaka po jedinici površine je iznimno važan čimbenik u proizvodnji šećerne repe. Broj biljaka utječe na prinos i na tehnološku kvalitetu šećerne repe. Obzirom da danas sjetvu šećerne repe vršimo na razmak 15 – 17 cm u redu, potrebna je velika poljska klijavost sjemena od najmanje 70 %. Poljska klijavost je broj izniklih biljaka na određenom prostoru i izražava se u postotcima. Na primjer ako sijemo na razmak 15 cm, izbrojimo broj biljaka na 15 metara dužine. Ako je broj biljaka 80, znači da je poljska klijavost 80 %. Kako u našim uvjetima poljska klijavost varira od 50 – 90 %, pri sjetvi na 17 cm i više, u velikom broju slučajeva bilježimo smanjeni broj biljaka. To dovodi do neujednačenog porasta repe, a posljedica toga je pad digestije i iskorištenja šećera, te nejednak razvoj biljke iznad tla. Nejednaka visine repe iznad tla utječe na kvalitetu vađenja (Kristek, 2010.).

4.4 Suzbijanje korova u šećernoj repi

Šećerna repa je kultura koja se rano sije, a kasno vadi i zbog toga je biljka koja je tijekom cijele vegetacije izložena napadu korova. Kao i kod drugih ratarskih kultura korovi su konkurenti šećernoj repi za hranjive tvari, vodu i svjetlost, te na taj način onemogućuju normalan rast biljke i smanjuju prinos. Suzbijanje korova u šećernoj repi zasniva se na pristupu suzbijanja korova u kritičnom razdoblju zakorovljenosti. Kritičan period kada korovi pričinjavaju najveću štetu i kada mogu dovesti do potpunog propadanja usjeva šećerne repe je u periodu osam tjedana od nicanja ili četiri tjedna od formiranja prva dva para pravih listova (Rešić, 2014.).

Najčešće prisutni jednogodišnji širokolisni korovi u repi su: loboda (*Chenopodium album* L.) pjegavi dvornik (*Polygonum persicaria* L.), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), oštrodлакavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.) i odnedavno europski mračnjak ili abutilon (*Abutilon theophrasti* Med.) Od višegodišnjih korova prisutni su: poljski osjak (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.), ljubičasti gavez (*Symphytum officinale* L.). Osim širokolisnih korova u usjevu šećerne repe možemo naći i predstavnike jednogodišnjih i višegodišnjih uskolisnih korova: obični koštan (*Echinochloa crus-galli* (L.) PB.), muhare (*Setaria* sp.), divlji sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), puzava pirika (*Agropyron repens* (L.) PB.). U suzbijanju korova vrlo su važne agrotehničke mjere kojima možemo spriječiti ili umanjiti pojavu korova. Održavanje proizvodnih površina čistim od korova, mehaničko uništavanje korova obradom tla i pravodobna sjetva recept su dobre

uspješnosti u borbi protiv korova. Osim tih mehaničkih mjera za visoke prinose potrebne su i kemijske mjere primjenom herbicida. U uspješnoj proizvodnji šećerne repe, danas je praksa višekratna primjena herbicida u manjim dozama (split metoda). Vrš se u 2 – 4 navrata. Ovim se načinom zaštite protiv korova pokušava racionalizirati upotreba herbicida s ciljem da im se poveća učinkovitost. Osnovni princip ove metode je primjena male doze herbicida u početnim razvojnim stadijima korova. Znači uništavamo korov u samom poniku dok još nije razvio pravi korijen, a u isto vrijeme manja doza herbicida djeluje manje stresno na šećernu repu. Za ovakav način zaštite potrebno je dobro poznavati korove i njihove stadije rasta, kao i herbicidne pripravke koji se kreću na tržištu. Suzbijanje korova herbicidima u šećernoj repi (Slika 15.) je složenije nego kod drugih ratarskih kultura. U Hrvatskoj je registriran veliki broj sredstava za suzbijanje korova u šećernoj repi, ali na osnovu malog broja aktivne tvari u herbicidu.



Slika 15. Prskanje protiv korova (Izvor:<https://www.fwi.co.uk>)

4.5 Zaštita od bolesti šećerne repe

Bolesti šećerne repe javljaju se na korijenu i na listu. Zaštita od bolesti šećerne repe se temelji na korištenju kemijskih sredstava i na agrotehničkim zahvatima (izbor sorata odgovarajućih tolerantnosti, izbor kvalitetnog sjemena, plodored). U vrijeme klijanja i nicanja repu napada veći broj patogena pod zajedničkim nazivom palež i polijeganje mladih biljaka. To su gljivične bolesti: *Phoma betae*, *Pythium* i *Fusarium* vrste. U suzbijanju paleži i polijeganja jako su nam bitne dobre agrotehničke mjere koju utječu na klijanje i nicanje.

Najvažnija i najštetnija bolest šećerne repe koja se javlja na listu je pjegavost lista šećerne repe – *Cercospora beticola*, poznata kao cercospora (Slika 16.). Javlja se svake godine u većoj ili manjoj mjeri i pravi dosta velike ekonomske štete ako se ne suzbije na vrijeme. Pjege se razvijaju na lišću, peteljka i cvjetnom stablu. Okruglog su oblika, svijetle ili smeđe boje u sredini a na rubovima ljubičaste. Prvo je napadnuto srednje i starije lišće, a najmlađe ostaje zdravo (Ćosić i sur. 2008.). Bolesti pogoduju vlažnost i toplina, pa se javlja svake godine od početka srpnja do početka kolovoza. Gljiva sadrži jako puno spora pa se bolest lako prenosi sa lista na list, odnosno sa biljke na biljku. Kod jakih zaraza (Slika 17.) dolazi do sušenja svih listova pa biljka pokušava ponovno izgraditi lisnu masu i troši hraniva na štetu stvaranja šećera u korijenu. Ta se pojava zove retrovegetacija. Suzbijanje se osim navedene agrotehnike vrši tretiranjem zaštitnim sredstvima (fungicidima). Obično se tretiranje vrši dva, a ponekad i tri puta u vegetaciji. Zaštitu započinjemo kada se na 5 % biljaka pojavi desetak pjega, a to je kod nas najčešće prva dekada srpnja (Rešić, 2014.)



Slika 16. Slabiji napad cercospore (Izvor:<https://www.agrobiz.hr>)



Slika 17. Jači napad cercosopore (Izvor: <https://agroupozorenje.rs>)

Druga najvažnija bolest šećerne repe kod nas je rizomanija. Izaziva jako velike štete na usjevima na kojim se pojavi. Smanjuje prinose preko 50 % i sadržaj šećera 4 i više posto. Sredinom lipnja lišće zaraženih biljaka poprima svjetliju boju, plojke se produže i razvoj biljke je usporen. Donji dio korijena trune i javlja se puno postranog korijena, izgledom sliči bradi (bradatost korijena) (Slika 18.). Obzirom da je rizomanija virusno oboljenje strogo treba voditi računa o plodoredu. Na tlima gdje se pojavila bolest repu ne treba sijati sljedećih 6 – 8 godina. Dakle plodored i sorte otporne na rizomaniju su glavne mjere u zaštiti protiv ove opasne bolesti.



Slika 18. Rizomanija korijena (Izvor: <https://www.sesvanderhave.com>)

Od ostalih bolesti koje se javljaju na šećernoj repi, ali u manjoj mjeri su bolesti lista: pepelnica (*Erysiphe betae*), plamenjača (*Peronospora schachtii*), crna pjegavost (*Alternaria tenuis*), zonalna pjegavost (*Phoma betae*) i rđa (*Uromyces betae*). Od bolesti korijena javljaju se: mrka trulež (*Rizoctonia solani*), crna trulež (*Sclerotium betaticola*), fuzariozna trulež korijena (*Fusarium oxysporum*). Kvalitetna obrada tla, izbor kvalitetne sorte, sjetva kvalitetnog sjemena, kvalitetna sjetva i gnojidba i pravovremena zaštita kemijskim sredstvima recept su dobre zaštite protiv bolesti koje se javljaju na šećernoj repi.

4.6 Zaštita od štetnika na šećernoj repi

Kao i kod zaštite šećerne repe od bolesti dva su načina borbe protiv štetnika: kemijska sredstva (insekticidi) i agrotehničke mjere. U štetnike šećerne repe spadaju kukci, nematode, stonoge, puževi i sisavci. Od nabrojanih štetnika kukci prave najveće štete. Od kukaca koji prave štete u tlu najčešće se javljaju žičnjaci (Slika 19.) i grčice. Kritičan period za biljke je u vrijeme klijanja kada se žičnjaci ubušuju u naklijalo sjeme ili se hrane podzemnim dijelovima biljke. Kao najznačajniji štetnici nadzemnog dijela šećerne repe javljaju se repina pipa (*Bothynoderes punctiventris*), kukuruzna pipa (*Tanymecus dilaticolis*) i repin buhač (*Chaetocnema tibialis*). Sadnja sjemena koje je tretirano sistemskim insekticidima znatno je smanjila štete od insekata u posljednje vrijeme. Osim tretiranog sjemena u fazi klijanja i nicanja možemo koristiti zemljišni ili granulirani insekticid koji se postavlja uz sjeme. Prag odluke za tretiranje protiv žičnjaka je 1-3 žičnjaka na metru kvadratnom. Isto tako tretiranje sjemena nije dovoljno ako se utvrdi veći broj repine pipe, najopasnijeg štetnika šećerne repe. Kod napada pipe repa je najosjetljivija u fazi prva dva para listića. Kod jačeg napada potrebno je koristiti neke od tekućih insekticidnih pripravaka (Boxer SL, Chromorel D EC, Fastac SC, Mospilan SG itd.). Još jedan opasan štetnik šećerne repe su nematode. Nematode sišu sokove korijena na što korijen reagira stvaranjem puno postranih korjenčića, što korijenu daje specifičan izgled (bradatost). Nematode su jako otporne na zimu i mogu načiniti veliku štetu u usjevu šećerne repe. Osnovna borba protiv njih je plodored, koji u slučaju njihovog pojavljivanja mora biti 6 – 8 godina.

Osim korištenja insekticida, pravilnim plodoredom, izborom predusjeva, kvalitetnom obradom tla, ranom sjetvom i uništavanjem korova možemo znatno umanjiti pojavu i napad štetnika na šećerenu repu.



Slika 19. Žičnjak (Izvor: <https://www.poljoinfo.com>)



Slika 20. Repina pipa (Izvor: <https://agroplus.rs>)

4.7 Međuredna kultivacija

Šećerna repa je biljka koja u tlu stvara veliki korijen koji intenzivno diše te je potrebno održavati tlo u rastresitom stanju. Pozitivne strane kultivacije su uništavanje korova između redova i rahljenje površinskog sloja tla, a negativna je prekidanje herbicidnog sloja ako smo tretirali tlo zemljišnim herbicidom čime omogućavamo korovima rast. Kultiviranje se obavlja 1 – 3 puta s tim da se pri prvoj kultivaciji ide pliće i bliže biljci, a kasnije dublje i dalje od biljke.

4.8 Vađenje šećerne repe

Vađenje šećerne repe je najsloženiji segment u proizvodnji šećerne repe, osobito ako uzmemo u obzir vrijeme početka vađenja. Vađenje se obavlja specijaliziranim kombajnima za šećernu repu. Prije se vađenje vršilo manjim dvorednim kombajnima, manjeg dnevnog kapaciteta. Danas se repa većinom vadi velikim šestorednim kombajnima velikog učinka (Slika 21.). Korijen šećerne repe raste sve dok za to postoje povoljni vremenski uvjeti pa rok vađenja ima značajan utjecaj na proizvodni rezultat. Vrijeme početka vađenja nije lako odrediti, jer s jedne strane raniji rokovi vađenja (početak rujna) pogodniji su za proizvođače kako bi što prije pripremili tlo za sjetvu ozimina, a i za prerađivače koji ne mogu preraditi svu količinu šećerne repe u kratkom razdoblju. S druge strane kasniji rokovi vađenja (listopad) daju tehnološki zreliju repu i smanjuju mogućnost da će repa morati biti uskladištena tokom perioda visokih temperatura. Izvađenu repu treba skladištiti u uskim prizmama koje imaju dovoljno zraka. Kristek i sur. (1988.) su utvrdili porast korijena u drugoj polovici rujna i u listopadu za oko 200 kg dnevno. Prema tome, preporuka je da se rokovi vađenja pomaknu što kasnije i na taj način produži vegetacija repe, te da se u ranijim rokovima vadi repa oštećena lista. Dakle ranije vađenje šećerne repe znači manje troškove vađenja i prijevoza, veći proizvodni potencijal naredne kulture, a s druge strane kasnije vađenje donosi veći prinos korijena, veću digestiju i manje gubitke korijena pri vađenju.



Slika 21. Vađenje šećerne repe (Izvor: <https://en.wikipedia.org>)

4.9 Plodored i predusjev

Šećerna repa se ne može uzgajati u monokulturi, stoga ju treba obavezno uzgajati u plodoredu. U ponovljenoj sjetvi prinos opada za polovinu, a u sljedećoj godini prinos je oko trećine. Kod nepridržavanja plodoreda javlja se akumulacija uzročnika bolesti, nematoda i štetnika i osiromašuje se tlo istim elementima ishrane. Česta sjetva šećerne repe na istoj površini smanjuje prinos repe i ostalih narednih kultura u plodoredu. Dobri predusjevi za šećernu repu su sve kulture koje rano napuštaju površinu i tako omogućuju pravovremenu osnovnu obradu i gnojidbu. U dobre predusjeve šećerne repe ubrajamo jednogodišnje i višegodišnje leguminoze, strne žitarice i krumpir. Šećerna repa je dobar predusjev za sve kulture u povoljnim proizvodnim godinama. Nije dobar predusjev ako smo prisiljeni vaditi repu po jako vlažnom tlu jer mu narušavamo strukturu i u sušnoj godini jer je repa veliki potrošač vode.

5. ZAKLJUČAK

Biti uspješan proizvođač šećerne repe nije nimalo lagan posao. Za visoke i stabilne prinose sa dobrim postotkom šećera u korijenu potrebno je započeti sa agrotehnikom onog trenutka kada smo se odlučili na proizvodnju šećerne repe u narednoj godini. Plodored, kvalitetna osnovna i predsjetvena obrada tla, pravovremeno suzbijanje korova, bolesti i štetnika osnova su dobrog proizvođača šećerne repe. Često se za šećerenu repu kaže da je kraljica ratarskih kultura. Zbog složenosti njene proizvodnje kaže se da tko uspješno proizvede šećerenu repu, može proizvesti bilo koju ratarsku kulturu. Svjedoci smo sve lošije situacije u hrvatskoj poljoprivredi zadnjih godina zbog koje su i proizvođači šećerne repe sve manje sijali ovu kulturu. Zbog te teške ekonomske situacije još više dolazi do izražaja samo znanje proizvođača koji proizvode šećerenu repu. Tako da bez pravog poznavanja sustava proizvodnje i agrotehnike za uzgoj šećerne repe, teško da će se proizvođači moći financijski uklopiti u proizvodnju repe. 2016. godina se pokazala do sada kao uspješna za proizvodnju repe. Zasijane su veće površine (16 000 ha) ako uspoređujemo 2015. godinu (13 000 ha), sa jako dobrim prinosom koji se ove godine procjenjivao od 70 do čak 90 t/ha. Nadamo se da će ukidanje kvota za proizvodnju šećera 2017. godine i bolji uvjeti proizvodnje koje prerađivači obećavaju proizvođačima, još povećati površine pod šećernom repom u Republici Hrvatskoj u sljedećoj proizvodnoj godini.

6. LITERATURA

1. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo 2. dio – industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec
2. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija. Zagreb. Školska knjiga d.d. Zagreb
3. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja. Zagreb. Školska knjiga d.d. Zagreb
4. Rešić, I. (2014.): Priručnik za proizvodnju šećerne repe. Županja
5. Rapčan, I. (2014.): Sistematika, morfologija i agroekologija važnijih ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
6. Kristek, A., Glavaš-Tokić, R., Kristek, S., Antunović, M., Varga, I. (2014.): Proizvodne vrijednosti hibrida šećerne repe u nepovoljnim uvjetima proizvodnje. Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma, Dubrovnik. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
7. Kristek, S., Kristek, A., Glavaš-Tokić R. (2014.): Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe kao osobina sorte i posljedica gnojdbom dušikom. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
8. Kristek, A., Kristek, S., Glavaš-Tokić, R., Antunović, M., (2007.): Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe ovisno o roku vađenja i izboru sorte. Izvorni znanstveni članak. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
9. Butorac, A., Kisić, I., Butorac, J., (2006.): Sustavi konzervacijske obrade tla i usjevi. Agronomski glasnik 0002-1954. Agronomski fakultet Zagreb.
10. Vencl, Ž., Hrgović, S., (2001.): Šećerna repa. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu. Zagreb.
11. <https://westco.coop>, 23. 05. 2015.
12. <https://Repa.hr>, 12. 09. 2016.
13. [https:// www.apsnet.org](https://www.apsnet.org), 03. 10. 2015.
14. [https:// en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org), 17. 10. 2015.
15. [https:// www.curioscook.com](https://www.curioscook.com), 12. 02. 2016.
16. [https:// www.mc.kcbor.com](https://www.mc.kcbor.com), 26. 08. 2015.
17. [https:// www.northersound.ie](https://www.northersound.ie), 02. 07. 2016.

18. [https:// poljoprivredni-forum.com](https://poljoprivredni-forum.com), 20. 04. 2015.
19. [https:// www.hbci.com](https://www.hbci.com), 06. 04. 2015.
20. [https:// www.pda.or.uk](https://www.pda.or.uk), 21. 10. 2016.
22. <https://www.vaderstad.com>, 13. 05. 2016.
23. <https://www.fwi.co.uk>, 26. 07. 016.
24. <https://www.agrobiz.hr>, 14. 03. 2015.
25. <https://agroupozorenje.rs>, 25. 09. 2016.
26. <https://www.sesvanderhave.com>, 07. 09. 2016.
27. <https://www.poljoinfo.com>, 03. 03. 2016.
28. <https://agroplus.rs>, 16. 09. 2016.

7. SAŽETAK

Šećerna repa je kultura koja u prvoj godini daje zadebljali korijen i list, a u drugoj stablo, cvijet i plod. Razlog proizvodnje ove biljke je zadebljali korijen iz kojeg proizvodimo bijeli konzumni šećer. Šećerna repa ima određene zahtjeve prema toplini, svjetlosti, vodi, relativnoj vlazi zraka i tlu. Šećerna repa zahtjeva dobru osnovnu i predsjetvenu obradu tla, u prvom redu duboku obradu tla, kvalitetnu gnojdbu i prihranu, ranu sjetvu kvalitetnim sjemenom i zaštitu protiv korova, bolesti i štetnika. Vađenje šećerne repe vrši se mehanizacijom koju treba pravilno podesiti kako bi se maksimalno smanjili gubici tokom vađenja. Vrijeme vađenja šećerne repe je za pojedinačnu analizu i određuju ga otkupljivači repe, šećerane. Šećerna repa se može uzgajati na istoj površini svakih 4 – 5 godina.

Ključne riječi: šećerna repa, korijen, obrada tla, zaštita, vađenje, plodored

8. SUMMARY

Sugar beet is a plant which gives root and a leaf in the first year and in the second year a tree, flower and fruit. A reason of production this plant is her root, from which we produce white sugar. Sugar beet has some certain demands for temperature, light, water, relative air moisture and soil. Sugar beet needs adequate soil tillage, deep ploughing, intensive fertilization, early sowing and protection from various weeds, diseases and pests. Sugar beet is harvested with the combines, which should be properly adjusted to avoid losses during the harvesting. When to start harvesting sugar beet is difficult question and determined by the sugar factories. Sugar beet can be produced on the same soil every five to six years.

Keywords: sugar beet, root, soil tillage, plant protection, harvesting, crop rotation

9. POPIS SLIKA

Slika 1. Šećerna repa u prizmi	2
Slika 2. Korijen s listom	4
Slika 3. Kotiledoni	5
Slika 4. Listovi	5
Slika 5. Proraslice	6
Slika 6. Plod šećerne repe	6
Slika 7. Anomlije korijena	9
Slika 8. Prašenje strništa	10
Slika 9. Oranje plugom premetnjakom	11
Slika 10. Podrivač	12
Slika 11. Nedostatak fosfora na šećernoj repi	14
Slika 12. Nedostatak kalija na šećernoj repi	15
Slika 13. Nedostatak bora na šećernoj repi	15
Slika 14. Sjetva šećerne repe	17
Slika 15. Prskanje protiv korova	19
Slika 16. Slabiji napad cercosporae	20
Slika 17. Jači napad cercosporae	21
Slika 18. Rizomanija korijena	21
Slika 19. Žičnjak	23
Slika 20. Repina pipa	23
Slika 21. Vađenje šećerne repe	24

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Raspored oborina po mjesecima

8

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

AGROTEHNIKA ŠEĆERNE REPE (*Beta vulgaris* L.Var. *Saccharifera* ALEF)

PRODUCTION OF SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.Var. *Saccharifera* ALEF)

Vladimir Balentović

Sažetak:

Šećerna repa je kultura koja u prvoj godini daje zadebljali korijen i list, a u drugoj stablo, cvijet i plod. Razlog proizvodnje ove biljke je zadebljali korijen iz kojeg proizvodimo bijeli konzumni šećer. Šećerna repa ima određene zahtjeve prema toplini, svjetlosti, vodi, relativnoj vlazi zraka i tlu. Šećerna repa zahtjeva dobru osnovnu i predsjetvenu obradu tla, u prvom redu duboku obradu tla, kvalitetnu gnojdbu i prihranu, ranu sjetvu kvalitetnim sjemenom i zaštitu protiv korova, bolesti i štetnika. Vađenje šećerne repe vrši se mehanizacijom koju treba pravilno podesiti kako bi se maksimalno smanjili gubici tokom vađenja. Vrijeme vađenja šećerne repe je za pojedinačnu analizu i određuju ga otkupljivači repe, šećerane. Šećerna repa se može uzgajati na istoj površini svakih 4 – 5 godina.

Ključne riječi: šećerna repa, korijen, obrada tla, zaštita, vađenje, plodored

Summary:

Sugar beet is a plant which gives root and a leaf in the first year and in the second year a tree, flower and fruit. A reason of production this plant is her root, from which we produce white sugar. Sugar beet has some certain demands for heat, sun light, water, relative air moisture and soil. Sugar beet needs good main soil tillage, deep ploughing, intensive fertilization, early sowing and protection from various weeds, diseases and pests. Sugar beet is harvested with the combines, which should be properly adjusted to avoid losses during the harvesting. When to start harvesting sugar beet is a difficult question and determined by the sugar factories. Sugar beet can be produced on the same soil every five to six years.

Key words: sugar beet, root, soil tillage, plant protection, harvesting, crop rotation

Datum obrane: 28.11.2016.