

Proizvodnja šećerne repe na OPG-u " Bešlić Marin "

Bešlić, Marina

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:390964>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marina Bešlić

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Bilinogojstvo

Proizvodnja šećerne repe na OPG-u „Bešlić Marin“

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marina Bešlić

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Bilinogojstvo

Proizvodnja šećerne repe na OPG-u „Bešlić Marin“

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Ivana Varga, mentorica
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, član
3. Goran Herman, mag. ing. agr., član

Osijek, 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Završni rad

Marina Bešlić

Proizvodnja šećerne repe na OPG-u „Bešlić Marin“

Sažetak

Šećerna je repa važna ratarska kultura koja se uzgaja zbog visokog sadržaja šećera u korijenu. Koristi se kao sirovina za proizvodnju šećera i drugih prehrambenih proizvoda. Zahtijeva pravilnu agrotehniku i povoljne uvjete tla i klime kako bi postigla visoke prinose i sadržaj šećera. Završni rad će obraditi osnovne i bitne aspekte ove ratarske kulture. Fokus će biti na provođenju pravilne agrotehlike, uključujući plodored, obradu tla, sjetvu, gnojidbu i zaštitu biljaka. Također će se naglasiti važnost prilagođavanja vremenskim uvjetima, koji sve više variraju zbog klimatskih promjena. Unatoč tim izazovima, šećerna repa može donijeti značajne financijske dobiti. Prosječni prinos korijena promatranih godina je 90,6 t/ha, gdje je 2018. godine bio najmanji prinos korijena od 83 t/ha, a 2020. najveći od 110 t/ha. Prosječni sadržaj šećera promatranih godina bio je 16,0%, od kojih najmanji 15,0% bio je 2019. godine, a najveći od 17,5 % 2021. godine. Cilj istraživanja u ovom završnom radu bio je analiziranje vremenskih prilika, provedena agrotehnik te usporedba prinosa korijena i postotka šećerna u šećernoj repi na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Bešlić Marin“. Za potrebe završnog rada analizirani su petogodišnji podaci (2018. – 2022.). Također, cilj je bio uvidjeti pogreške u proizvodnji koje je potrebno u budućnosti ispraviti.

Gljučne riječi: šećerna repa, sjetva, obrada tla, zaštita usjeva, vađenje, prinosi

34 stranica, 11 tablica, 7 grafikona, 12 slika, 15 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Under graduate university study Agriculture, course Plant production

BSc Thesis

Marina Bešlić

Sugar beet production on Family farm „Bešlić Marin“

Summary

Sugar beet is an important arable crop cultivated for its high sugar content in the root. It is used as a raw material for sugar and other food products. It requires proper agronomy practices and favorable soil and climatic conditions to achieve high yields and sucrose content. The final thesis will cover the fundamental and essential aspects of this arable crop. The focus will be on implementing proper agronomic techniques, including crop rotation, soil cultivation, sowing, fertilization, and plant protection. The significance of adapting to changing weather conditions, which are increasingly variable due to climate change, will also be emphasized. Despite these challenges, sugar beet can generate significant financial profit. The average root yield of the observed years is 90.6 t/ha, where in 2018 the lowest root yield was 83 t/ha, and in 2020 the highest was 110 t/ha. The average sugar content of the observed years was 16.0%, of which the lowest was 15.0% in 2019, and the highest was 17.5% in 2021. The aim of the research in this final paper was to analyze the weather conditions, implemented agrotechnics and compare the yield of roots and the percentage of sugar in sugar beet on the "Bešlić Marin" family farm. Five years of data (2018 – 2022) were analyzed for the purposes of the final paper. Also, the goal was to identify production errors that need to be corrected in the future.

Key words: sugar beet, sowing, soil cultivation, crop protection, harvesting, yields

34 pages, 11 tables, 7 figures, 12 photos, 15 references

The final work is archived in the Library of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in the digital repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1. 2. Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj	3
1. 2. Morfološka svojstva šećerne repe	4
1. 3. Agroekološki uvjeti uzgoja šećerne repe	5
1. 4. Agrotehnika proizvodnje šećerne repe	7
3. MATERIJALI I METODE	14
4. REZULTATI I RASPRAVA	17
4. 1. Sjetva	17
4.2. Obrada tla i gnojidba	18
4.3. Zaštita usjeva	19
4.4 Vremenske prilike.....	25
4.5. Vađenje i ostvaren prinos šećerne repe	31
4. ZAKLJUČAK	33
5. POPIS LITERATURE	34

1. UVOD

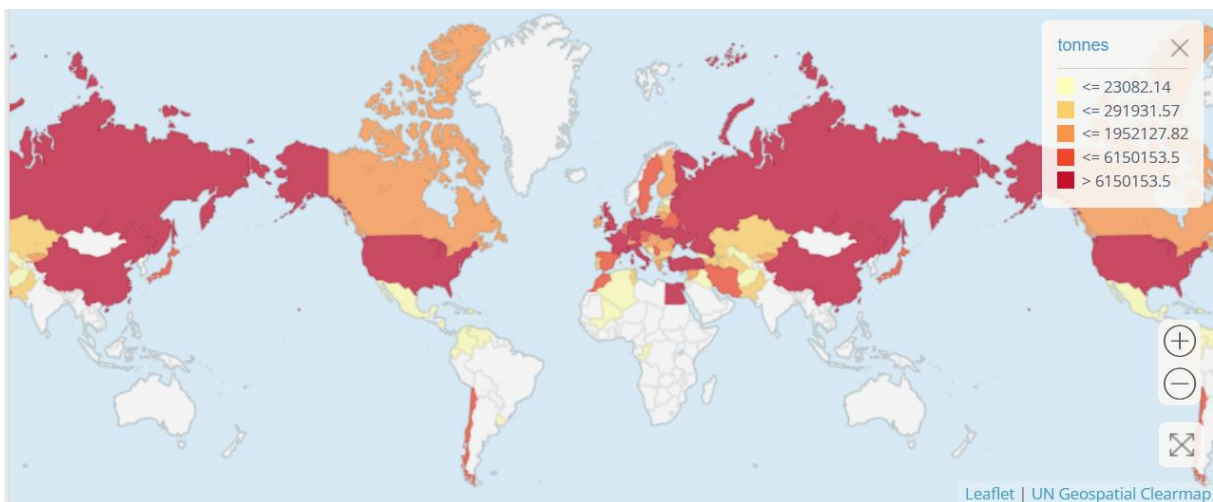
Šećerna repa (Slika 1.) pripada porodici loboda (*Chenopodiaceae*) i rodu *Beta* kojeg čine 15 vrsta. *Beta vulgaris* L. se uzgaja, dok su ostalih 14 samonikle biljke, nemaju privredni značaj i koriste se samo u selekciji. *Beta vulgaris* ima dvije podvrste koje se razlikuju po morfološkim karakteristikama, a to su: *Beta vulgaris* ssp. *cicla* (lisnata repa ili blitva) i *Beta vulgaris* ssp. *esculenta* (korjenasta repa). Korjenasta repa se dijeli na: *Beta vulgaris* ssp. *esculenta* convar. *cruenta* (cikla), *Beta vulgaris* ssp. *esculenta* convar. *crassa* (stočna) i *Beta vulgaris* ssp. *esculenta* convar. *altissima* (šećerna repa). Dvogodišnja je biljka. U prvoj godini stvara korijen i list, a u drugoj stabljiku, cvijet i plod.



Slika 1. Šećerna repa (*Beta vulgaris* ssp. *esculenta* convar. *altissima*) (Bešlić, 2020.)

Za razliku od drugih ratarskih kultura, šećerna je repa mlada kultura. Uzgaja se od 18. stoljeća (Pospišil, 2013.). Današnja repa potječe od divljih lisnatih repa iz područja južne Azije, Zapadne Europe i Sredozemlja. Pozornost za uzgojem privukao je odebljali površinski korijen slatko gorkog okusa.

Šećerna repa se uzgaja u zemljama s umjerenom klimom, u zapadnoj, srednjoj, istočnoj Europi, Kini i Japanu (Slika 2.). Najveći proizvođači šećerne repe su Kina, Rusija, Francuska, SAD i Njemačka. Sveukupan uzgoj šećerne repe godišnje u svijetu iznosi oko 5 milijuna hektara. U Hrvatskoj se uzgaja od početka 20. stoljeća u Slavoniji, Baranji, Podravini i Međimurju. Danas u Hrvatskoj postoji samo jedna tvornica šećera, Sladorana Županja.



Slika 2. Područja proizvodnje šećerne repe u svijetu – prosjek 1994. – 2021. (FAOStat, 2023.)

Proizvodnja šećerne repe je najzahtjevnija ratarska proizvodnja, te iz tog razloga šećerna repa se često naziva „kraljica ratarskih kultura“. Godišnje se u svijetu proizvede oko 40 milijuna tona šećera iz šećerne repe, od čega je Europa glavni proizvođač s udjelom oko 80% (Draycott, 2006.).

Prerodom korijena šećerne repe dobiva se šećer. Standard jedne zemlje mjeri se prema potrošnji šećera. Tako, razvijene zemlje godišnje troše oko 50 kg, a zemlje sa nižim standardom od 10 do 20 kg šećera po stanovniku (Gadžo i sur., 2011.).

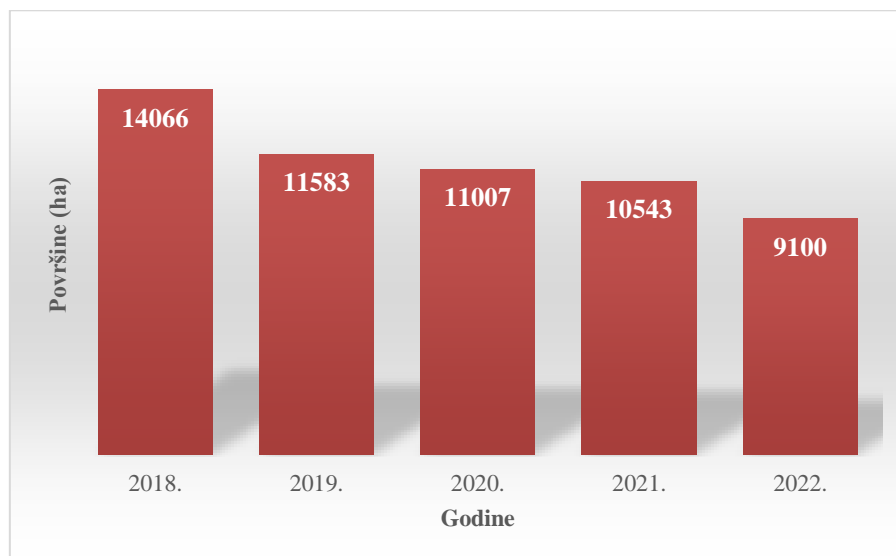
U tehnološkom postupku obrade, osim šećera dobivaju se i nusproizvodi šećerne repe. Pri preradi 100 kg korijena dobije se: šećer (oko 16 kg), repini rezanci, saturacioni mulj i melasa.

Repini rezanci se koriste kao stočna hrana, u mokrom, prešanom, osušenom ili melasiranom obliku. Melasa je ostatak sirupa iz kojeg se više ne može iskoristiti šećer. Koristi se proizvodnji alkohola, kvasca i penicilina. Saturacioni mulj sadrži puno Ca te se koristi za kalcizaciju, odnosno kao poboljšivač tla. Lišće s glavama se koristi kao stočna hrana ili organsko gnojivo.

1. 2. Proizvodnja šećerne repe u Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj zadnjih godina se proizvodnja šećerne repe smanjuje. Kao što možemo uočiti u Grafikonu 1., površine pod šećernom repom iz 2017. godine iznosile su 23 000 ha, a 2022. godine posijano je 9 000 ha. Kako se drastično smanjila proizvodnja, tako su zadnjih godina dvije od tri šećerane u Republici Hrvatskoj zatvorene.

Zbog viška šećera na tržištu u svijetu, pala je cijena šećera te samim time i cijena šećerne repe. Iz tog razloga, manje stručni poljoprivrednici su prestali sijati ovu „kraljicu ratarskih kultura“. Naime, proizvodnja je postala neisplativa, jer za nju je potrebno veće znanje i veći trud ako usporedimo ostale ratarske kulture. Osim pada cijena i nedovoljne stručnosti, proizvođači zadnjih godina ističu kako je osnovni problem navodnjavanje te da bez organiziranog navodnjavanja nema budućnosti za ovu poljoprivrednu kulturu.



Grafikon 1. Površine (ha) pod šećernom repom u Hrvatskoj u razdoblju 2017.-2022. (VIRO Šećerana Virovitica)

1. 2. Morfološka svojstva šećerne repe

Korijen šećerne repe je vretenast. Dobro je razvijen i sastoji se od glavnog korijena koji je u gornjem dijelu zadebljao i prodire duboko u zemljište. Glavna masa korijena šećerne repe nalazi se u oraničnom sloju, ali svojim krajnjim žilama i žilicama prodire i do 2,5 m. Dubina prodiranja korijena, kao i njegova veličina ovise o fizikalnim, kemijskim svojstvima, vlažnosti tla i agrotehnici (Gadžo i sur., 2011.).

Korijen šećerne repe igra ključnu ulogu u proizvodnji šećera. Tijekom vađenja sadrži oko 75% vode i 25% suhe tvari, od čega je 17% saharoze, a ostatak čine nešećeri poput bjelančevina, aminokiselina, nitrata, nitrita, monosaharida i organskih kiselina. Također, u manjoj količini sadrži invertni šećer, smjesu d-glukoze i d-fruktoze, koji se ne kristalizira u šećeru već se veže na melasu tijekom procesa prerade.

Korijen šećerne repe sastoji se od četiri dijela: glave, vrata, tijela i repa. Glava je gornji dio korijena s kojeg izlaze listovi, ali sadrži najmanje šećera, zbog čega se prilikom vađenja odsijeca i ostaje na polju. Duljina glave korijena ovisi o uvjetima uzgoja i oštećenju listova, te je poželjno da bude što kraća. Vrat je najdeblji dio korijena i čini oko 20% ukupne mase. Na vratu nema listova niti bočnog korijenja, pa se također prilikom vađenja odsijeca, te je poželjno da bude kraći. Tijelo korijena predstavlja najveći i najvažniji dio jer se u njemu nakuplja najviše šećera. Na poprečnom presjeku korijena može se primijetiti koncentrične krugove, koji predstavljaju provodne žile i parenhimsko tkivo oko provodnih žila, u kojem se nakuplja šećer. Rep korijena prelazi u razgranati sustav korijenovih žila, koje dosežu dubinu od 2 metra. Zbog toga je rep izuzetno važan jer izvlači vodu iz dubljih slojeva tla. Prilikom vađenja, rep se pukne i ostaje u tlu.

Prosječna masa repe je 1-3 kg, dužina (od glave do repa) 20-40 cm i promjera na najširem dijelu je 15-20 cm. (Gadžo i sur., 2011.). Uzroci deformacija korijena mogu biti: plitak oranični sloj, zbijeni podoranični sloj, šljunkovito zemljište, zaoravanje nezgorjelog stajnjaka neposredno pred sjetvu, oštećenje korijena strojevima tijekom njege, kisela reakcija zemljišta, nepravilna ishrana, prevelika vlažnost itd.

Šećerna repa niče sa dva mala listića koji se zovu klicini listići ili kotiledoni. Oni 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 srcolikog oblika. Broj listova dostigne maksimum u kolovozu, kada je na biljci obično 25 razvijenih listova. Stabljika se

formira u drugoj godini proizvodnje. Visoka je od 1,5 do 1,8 m, uspravna i rebrasta. Šećerna repa može formirati stabljiku i u prvoj godini proizvodnje. To je štetna pojava sa te se takve biljke nazivaju proraslice. Tada biljka troši hranjive tvari na stvaranje stabljike i na taj način smanjuje postotak šećera u korijenu. Cvijet šećerne repe ima pet lapova, pet latica, pet prašnika i jedan tučak. Obično se pojavljuju u grozdovima ili šiljcima na vrhu stabljike. Šećerna repa je stranooplodna kultura. Oprašivanje obavljaju insekti. Plod šećerne repe je orašac. Može biti jednostavan i složen. Jednostavni plod sadrži jedno sjeme, jednoklično sjeme. Složeni plod sadrži dvije ili više sjemenki, višeklično sjeme. Unutar ploda nalazi se pulpa koja sadrži šećer i sok.

1. 3. Agroekološki uvjeti uzgoja šećerne repe

Sjeme šećerne repe ima određene zahtjeve za klijanje i rast, vezane uz temperaturu i količinu padalina. Optimalna temperatura za klijanje je između 25 i 30°C, dok sjeme počinje klijeti već na temperaturi od 4°C, iako to predstavlja biološki minimum. Klijavost sjemena u ovim optimalnim uvjetima obično traje 3 do 4 dana. Za uspješan početak klijanja, temperatura mora biti iznad 8°C kako bi se postiglo ravnomjerno nicanje sjemena.

U fazi nicanja, mlade biljke šećerne repe su vrlo osjetljive na hladnoću, te mogu biti oštećene ako temperature padnu ispod -3°C. Stoga je važno planirati sjetvu unaprijed kako bi se izbjegle vrlo niske temperature koje bi mogle negativno utjecati na uspješno nicanje biljaka. Mlade biljke šećerne repe mogu podnijeti mrazove do -5°C u ranim jesenskim razdobljima, no česta smrzavanja i otapanja mogu smanjiti sadržaj šećera u biljkama.

Visoke temperature tijekom ljetnih mjeseci također mogu biti štetne za usjev šećerne repe. Najintenzivnije nakupljanje šećera događa se pri temperaturama od 16 do 25°C. Temperature iznad 25°C usporavaju proces asimilacije šećera, dok temperature iznad 35°C potpuno zaustavljaju taj proces.

Količina padalina i njihov raspored također su ključni faktori u proizvodnji šećerne repe. Idealna količina padalina iznosi oko 600 mm godišnje, dok je tijekom vegetacijskog razdoblja potrebno oko 350 mm oborina. Zimski period s dovoljno vlage zadovoljava minimalne potrebe za rast u početnim fazama, dok se potrebe povećavaju kako biljka raste. Tijekom klijanja sjemena, potrebno je osigurati 200% vode u odnosu na ukupnu težinu sjemena. Također, potrebe za vodom su visoke tijekom faze nicanja, dok su najveće količine padalina potrebne

tijekom intenzivnog rasta. To je kritično razdoblje, koje u našim krajevima obuhvaća lipanj, srpanj ili početak kolovoza. Prema kraju vegetacijskog razdoblja, potrebe za vodom se smanjuju. Šećerna repa dobro podnosi kratkotrajne suše.

Idealni uvjeti u pogledu padalina po mjesecima su: dovoljna zimska vlaga, suhi ožujak, umjereno vlažan travanj, vlažan svibanj, od lipnja do kolovoza obilne padaline, rujana i listopada srednja količina padalina.

Šećerana je repa biljka dugog dana. Potreban joj je velik broj sunčanih dana zbog intenzivnog stvaranja šećera. Najveće potrebe su prisutne u drugom dijelu vegetacije kada se intenzivno nagomilava šećer u korijenu, od srpnja do rujna, oko 700 sunčanih sati (Slika 3. a) i b)) Također, bitno za napomenuti da u tom razdoblju je potrebna izmjena sunčanih i oblačnih dana, iz razloga što se tijekom sunčanih dana odvija proces asimilacije, a za vrijeme oblačnih dana se taj asimilirani šećer prenosi u korijen.



a)



b)

Slika 3. a) korijen šećerne repe u kolovozu 2020. b) Izgled lisne rozete šećerne repe u intenzivnom porast korijena (Bešlić, 2020.)

Zahtjevi šećerne repe prema tlu čine je najzahtjevnijom ratarskom kulturom. Najbolji prinosi postižu se na tlima s dubokim oraničnim slojem, dobrim fizičkim svojstvima, neutralnom ili blago alkalnom/acidnom reakcijom, te s mogućnošću zadržavanja vlage i visokim sadržajem hranjivih tvari. Budući da oko 65% ukupne mase korijena nastaje u tlu, visoki zahtjevi prema zemljištu su opravdani. Najpovoljnije tlo za šećernu repu je černozemnog tipa, livadske crnice ili aluvijalna tla. Na zbijenim, neorganiziranim, hladnim, slabo prozračenim i kiselim tlima, prinosi korijena su znatno niži, a korijeni su nejednoliki oblika i lošije kvalitete.

U današnjem vremenu, uz primjenu novih tehnologija i agrotehničkih pristupa, moguće je uzgajati šećernu repu i na drugim vrstama tla, ali zahtijeva intenzivnije prethodne agrotehničke prilagodbe prije sjetve.

1. 4. Agrotehnika proizvodnje šećerne repe

Šećerna se repa uzgaja u plodoredu. Monokultura nije preporučljiva zbog povećanog rizika od napada štetnika i bolesti te jednostranog iskorištavanja hranjivih tvari, što može rezultirati smanjenim prinosom. Uzgoj u plodoredu omogućuje dublju i intenzivniju obradu tla te bolje gnojidbu svih površina. Na istom polju, šećerna repa se može uzgajati nakon četiri ili pet godina, a kao dobri predusjevi se smatraju zrnate mahunarke, rane okopavine, strne žitarice i krumpir. Pšenica je najčešći predusjev na našem području, dok su kukuruz, soja, suncokret i biljke za vlakno slabiji predusjevi. Biljke iz porodica Brassicaceae i Chenopodiaceae se smatraju neodgovarajućim usjevima zbog zajedničkih bolesti i štetnika.

Priprema tla prije sjetve šećerne repe uključuje duboku obradu, kvalitetno gnojenje i intenzivnu njegu, što rezultira čistim i plodnim tlom nakon vađenja. Zbog toga se može reći da je šećerna repa dobra predkultura za mnoge druge ratarske kulture. Za uspješan razvoj šećerne repe potrebno je osigurati dubok, rastresit oranični sloj stabilne strukture s povoljnim fizikalnim, kemijskim i biološkim svojstvima. Akumulacija zimske vlage i biljnih hraniva, koji su neophodni za korijenov sustav, također su važni. Vrijeme i način obrade tla ovise o predkulturi, klimatskim uvjetima i svojstvima tla. Na primjer, ako šećerna repa slijedi pšenicu i ječam, što je čest slučaj na našem području, osnovna obrada uključuje prašenje strništa, srednje duboko oranje i duboko jesensko oranje

Kako se prije sjetve šećerne repe tlo obrađuje duboko, kvalitetno, dobro gnoji, intenzivno njeguje, tako nakon vađenja ono ostaje čisto i plodno. Stoga se može reći da je repa dobra predkultura za mnoge ratarske kulture. Šećerna je repa ratarska kultura koja zahtjeva duboku i kvalitetnu obradu tla. Za njen razvoj potrebno je osigurati dubok, rastresit oranični sloj stabilne strukture s povoljnim fizikalnim, kemijskim i biološkim svojstvima. Potrebno je osigurati akumulaciju zimske vlage i biljnih hraniva koji su potrebni korijenovom sustavu. Vrijeme i obrada tla ovisi o predkulturi, klimatskim i zemljišnim uvjetima. U slučaju kada šećerna repa dolazi iza pšenice i ječma, što je najčešće u našim područjima, osnovna obrada se sastoji iz prašenja strništa, srednje dubokog oranja i dubokog jesenskog oranja.

Prašenje strništa se izvodi odmah nakon skidanja predusjeva, na 12-15 cm dubine, teškim tanjuračama ili plugovima. Osnovni cilj prašenja strništa je uništavanje organskih ostataka predkulture, odnosno uništavanje sjeme korova i predkulture te prekinuti kapiliritet. Na taj način će se spriječiti gubitak vode i osigurati mikrobiološka aktivnost tla. Srednje duboko oranje se provodi tijekom kolovoza na dubini od 25 cm. Na taj način se uništavaju iznikli korovi, zaorava se stajski gnoj i produbljuje se površinski rahli sloj. Duboko oranje se izvodi u listopadu, kada je vrijeme povoljne vlažnosti tla na dubini od 35 do 40 cm. Cilj dubokog oranja je produbiti oranični sloj i unijeti hraniva na veću dubinu. Duboko oranje utječe na stvaranje pravilnog korijena s većim sadržajem šećera, dok plitko oranje uzrokuje pojavu grananje korijena, otežava vađenje i smanjuje prinos.

Nakon dubokog oranja zatvaraju se brazde. Neposredno prije sjetve u proljeće izvodi se predsjetvena priprema zemljišta. Ukoliko je kvalitetno izvedena osnovna obrada, predsjetvena priprema se izvodi u jednom ili dva poteza sjetvospremačem. Površinski sloj mora biti fine mrvičaste strukture, a posteljica na koju se polaže sjeme mora biti tvrđa radi što boljeg kapilarnog uspona vode, te bržeg i ujednačenijeg nicanja. Dubina predsjetvene obrade tla je od 8 do 10 cm.

Kvalitetna i pravilna sjetva može se izvesti samo na dobro pripremljenom tlu. Prije početka sjetve potrebno je odabrati vrstu hibrida. Za pravilan izbor hibrida potrebno je znati kakva su njegova biološka i proizvodna svojstva. Ona nam govore kada treba sijati, na kakvom tlu i na koji način. Osim hibrida, važnu ulogu ima odabir sjemena. Sjeme za sjetvu treba biti neoštećeno, čisto, ujednačene veličine i visoke klijavosti. Sjeme šećerne repe se pakira u sjetvene jedinice od 100 000 komada.

Optimalni sklop je 70 000 – 100 000 biljaka/ha. Zbog gubitaka koji se javljaju tijekom vegetacije, sklop se smanji od 10 do 20%. Međuredni razmak u sjetvi šećerne repe je 45 ili 50 cm, a razmak u redu danas je najčešće 15-17 cm. Slika 4. a) prikazuje međuredni razmak nakon nicanja, a Slika 4. b) pred zatvaranje redova. Jako je važan pravilan raspored biljaka. Kod nepravilnog razmaka pojavljuju se praznine, a okolne biljke reagiraju tako da iz praznina iskorištavaju hraniva pa tako te repe budu krupnije sa manjim sadržajem šećera, otežano je odsijecanje glava i vađenje. Pravilnim rasporedom biljaka lisna masa prekriva cijelu površinu, pa je manja mogućnost razvitka korova.



a)



b)

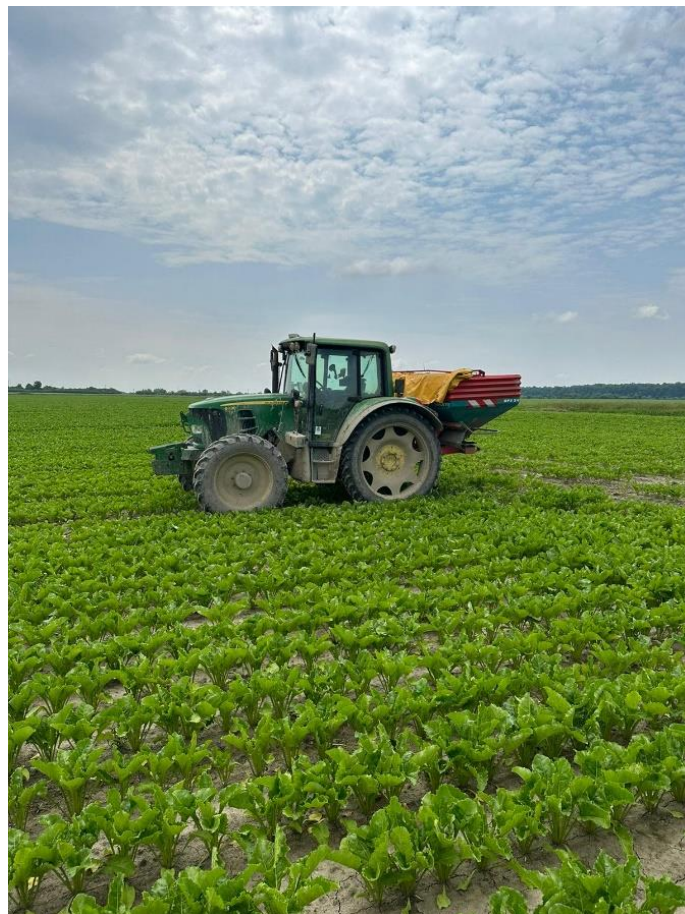
Slika 4. Međuredni razmak 45 cm, razmak u redu 16 cm a) nakon nicanja i b) pred zatvaranje redova (Bešlić, 2020.)

Vrijeme sjetve se određuje prema vremenskim prilikama i stanju tla. Na našim područjima sjetva bi trebala početi u drugoj dekadi ožujka i trebala bi se završiti početkom travnja. Gledajući temperaturu tla, sjetva se ne bi trebala obaviti ako na dubini oraničnog sloja nije

temperatura minimalno 5°C. Prednosti rane sjetve su: mogućnost korištenja zimske vlage za klijanje i nicanje, duža vegetacija, viši prinosi. Nedostatci rane sjetve su: smrzavanje repe u nicanju u slučaju pada temperatura, opasnost od proraslica, produženo klijanje koje za posljedicu ima napad od bolesti i štetnika. Ovisno o vremenskim prilikama zakašnjenje u sjetvi od nekoliko dana može prouzročiti značajne gubitke u prinosu korijena. Što je rok sjetve kasniji, jedan dan zakašnjenja ima za posljedicu veći gubitak u prinosu korijena.

Dubina sjetve bi trebala biti ujednačena i iznositi 2-3 cm. U slučaju preduboke ili preplitke sjetve može doći do smanjenja poljske klijavosti. Kod lakih i suhih tala poželjnije je da sjetva bude malo dublja, oko 4 cm. U ranijim rokovima sjetve dubina treba biti manja, a u zadnjim danima sjetve veća. Postoje dvije vrste sijačica: mehaničke i pneumatska. Mehaničke se danas više ne koriste. Pneumatske su preciznije, rade na bazi podataka i u današnje vrijeme se koriste kao metoda izbora. Optimalna brzina sjetve je 4 – 6 km/h.

Šećerna repa ima specifične zahtjeve za gnojivima jer oni djeluju na povećanje prinosa korijena i na tehnološku kvalitetu, odnosno sadržaj šećera.



Slika 5. Gnojidba šećerne repe 25. svibnja 2022. na OPG-u „Bešlić Marin“ (Bešlić, 2022.)

Vrlo je važno osigurati dovoljne količine gnojiva u optimalnim rokovima, lako pristupačnom obliku i odgovarajućem odnosu. Gnojidba se sastoji od organskih i mineralnih gnojiva. Na slici 5. prikazana je gnojidba šećerne repe u trećoj dekadi svibnja. Najvažnije organsko gnojivo je stajnjak. Unosi se u zemljište prilikom dubokog jesenjeg oranja, a norma mu je 30-40 t/ha. Najvažnija mineralna gnojiva su dušična, fosforna, kalijeva, zatim kalcij, magnezij, sumpor, željezo, bor, mangan, cink i bakar.



a)



b)

Slika 6. Kultiviranje na dubini 5-6 cm 27. svibnja 2022. na OPG-u „Bešlić Marin“ (a) i međuredni prostor nakon kultiviranja (b) (Bešlić, 2022.)

Ukupna količina NPK gnojiva iznosi 160 kg/ha dušika, 120-130 kg/ha P_2O_5 , 250-300 kg/ha K_2O . Jedan dio fosfora (1/3) u proljeće, a najveći dio fosfora i kalij u cijelosti se dodaje u osnovnoj obradi. Najveću količinu dušika dodajemo u predsjetvenoj gnojidbi i prihrani. Po

potrebi i na osnovu analize tla radi se još i prihrana KAN-om ili AN-om. Najkasnije do faze 4 para listova.

Šećerna repa zahtijeva puno radnih operacija tijekom vegetacije. Tu se ubrajaju sve mjere nakon nicanja kao što su: međuredna kultivacija, navodnjavanje, suzbijanje bolesti, korova i štetnika. Međuredna kultivacija je stvaranje rastresitog zemljišta i uništavanje korova. Ona omogućuje bolju izmjenu plinova, smanjuje gubitke isparavanjem te se repa bolje ukorjenjuje. Šećerna se repa kutivira tri do četiri puta, do zatvaranja redova. Prvo kultiviranje slijedi kada su uočljivi redovi izniklih biljaka. Ono se obavlja na dubini 4 – 5 cm. Drugo kultiviranje je nakon prorjeđivanja na dubini od 5 – 6 cm, a svako slijedeće dva tjedna nakon na dubinu 7 – 8 cm.

Ova agrotehnička mjera ima pozitivan utjecaj na rast i razvoj šećerne repe, tako da se u sušnim godinama prinos može povećati i do 50%. Za vrijeme nicanja, ako je sušno razdoblje, obavlja se prvo navodnjavanje s 20 – 30 mm. Najveće potrebe za vodom su u fazi intenzivnog porasta, što obilježava kraj lipnja, srpanj i početak kolovoza, kada repu treba navodnjavati u više navrata od 40 – 60 mm. Pred kraj vegetacije, odnosno prije vađenja, potrebno je prestati s navodnjavanjem.

Šećerna je repa tijekom cijele svoje vegetacije izložena napadu korova. Oni onemogućuju njen normalan rast i smanjuju prinos. Stoga suzbijanje korova je obavezna mjera njege. Pored preventivnih i agrotehničkih mjera, primjena herbicida u intenzivnoj proizvodnji je neizostavna. Herbicidi se mogu primijeniti prije sjetve, između sjetve i nicanja i nakon nicanja. Danas se herbicidi primjenjuju u manjim dozama u 2 – 4 navrata, u početnim razvojnim stadijima korova. Što će uništiti korov u samom poniklu dok još nije razvio pravi korijen, te manja doza herbicida djeluje manje stresno na šećernu repu.

Korovi koji se najčešće javljaju u šećernoj repi su: loboda (*Chenopodium album* L.) pjegavi dvornik (*Polygonum persicaria* L.), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.) i europski mračnjak (*Abutilon theophrasti* Med.).

Suzbijanje štetnika šećerne repe vrši se kemijskim tretiranjem, odnosno primjenom insekticida. Osim korištenja insekticida, suzbijanje se postiže pravilnim plodoredom, izborom predusjeva, kvalitetnom obradom tla, ranom sjetvom i uništavanjem korova. Najčešći štetnici koji se pojavljuju su: nematode, repin buhač, repina pipa, lisne uši, lisne sovice i sovice pozemljuše. Repina pipa i buhač se pojavljuju u vrijeme klijanja i nicanja. Lisne uši se pojavljuju u svibnju

na najmlađim listovima s donje strane lista, a lisne sovce krajem lipnja i početkom srpnja u prvoj generaciji te u kolovozu druge generacija koja nanosi veće štete.

Zaštita od bolesti se provodi pravilnim plodoredom, izborom tolerantnih sorti, sjemena i tretiranjem fungicidima. Najčešća bolest šećerne repe je *Cercospora beticola* Sacc., zatim pepelnica, smeđa trulež korijena, plamenjača, siva pjegavost lista i rizomanija. *Cercospora beticola* Sacc. uzrokuje pjegavost lišća šećerne repe. Pjege na listovima su tamnosive do smeđe boje. Uništavaju cijelu lisnu masnu. Tada repa retrovegetira, odnosno obnavlja lisnu masu tako što troši uskladišten šećer iz korijena, što pridonosi smanjenoj sadržaju šećera. Razvoju bolesti pogoduje visoka relativna vlaga zraka (95%) i visoke temperature (25°C), mjeseci u kojima se javlja su srpanj i kolovoz. Tretiranje fungicidima se obavlja se 2 – 4 puta.

Šećerna se repa vadi u vrijeme tehnološke zrelosti. U našim krajevima to je sredina rujna kod ranih sorata, do kraja listopada kod kasnih sorata. Prosjek šećera u repi je 15 – 17%. Vađenje se obavlja pomoću kombajna koji odsijeca glave s lišćem i vadi korijen. Prednosti u vađenju treba imati bolesna i oštećena repa, ona repa gdje je počela retrovegetacija, Z tipovi hibrida, ona koja je udaljena od pristupnih cesta. Isplata uroda šećerne repe je na bazi neto prinosa korijena repe i pripadajuće digestije.

3. MATERIJAL I METODE

U ovom radu je analiza proizvodnje šećerne repe provedena na OPG – u (Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu) „Bešlić Marin“ u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Sjedište OPG-a je Bokšić Lug, općina Đurđenovac. Gospodarstvo je osnovao Josip Bešlić 2001. godine, iako se bavi poljoprivredom od 1975., dok je vođenje OPG- a od 2015. godine preuzeo g. Marin Bešlić. Gospodarstvo ima 4 zaposlena radnika te obrađuje 325 ha zemlje.

Većina poljoprivrednog zemljišta (80-90%), u vlasništvu je OPG-a, kupljena na tržištu. Preostali dio je zakup u vlasništvu privatnih osoba. Vrijednost poljoprivrednih proizvoda kretala se od 7 do 11 milijuna kuna. Godišnja dobit bila je od 500 000 do 1 000 000 kuna.

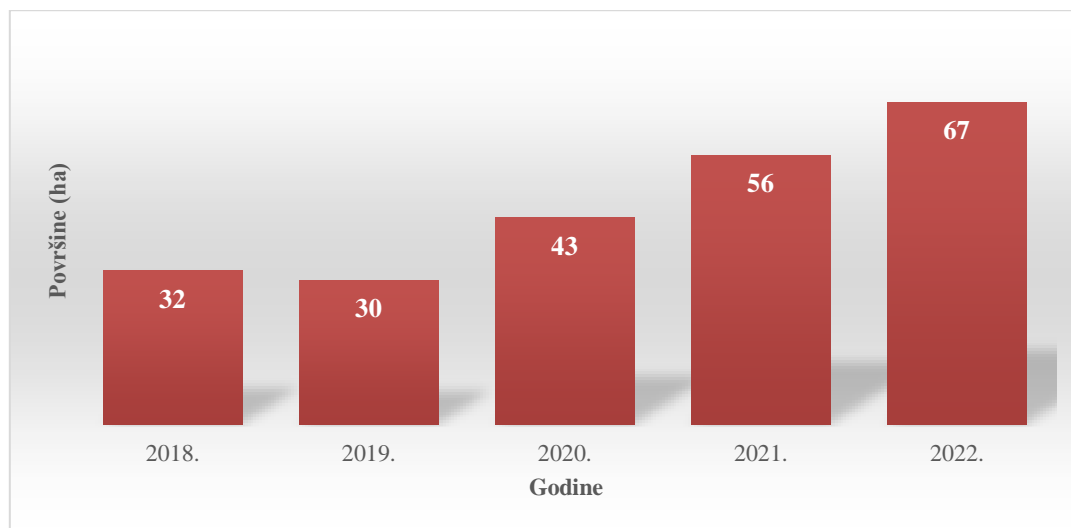
U Tablici 1. prikazane su obrađene površine na OPG-u u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Površine pod krumpirom u razdoblju od 2018. do 2022. godine iznosile su 30 - 88 ha, na drugom mjestu žitarice, ječam i pšenica, 120 - 153 ha, zatim šećerna repa, površine 30 - 67 ha, soja 55 - 70 ha, sjemenski kukuruz 17 - 31 ha i na zadnjem mjestu je bob koji je posijan 2021. i 2022. godine 3 - 6 ha. Kod proizvodnje ječma, pšenice i soje radi se o sjemenskoj proizvodnji.

Tablica 1. Prikaz obrađenih površina u hektarima na OPG-u „Bešlić Marin“ u razdoblju 2018. – 2022 (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

	Godina				
	2022.	2021.	2020.	2019.	2018.
Ječam	83	65	70	78	82
Pšenica	46	55	50	65	71
Krumpir	30	88	60	60	54
Šećerna repa	67	56	43	30	32
Soja	68	55	70	70	63
Kukuruz	31		24	17	18
Bob		6	3		
Ukupno	325	325	320	320	320

Najzanimljivija je proizvodnja šećerne repe iz razloga što su se zadnjih nekoliko godina drastično smanjile površine pod šećernom repom u Republici Hrvatskoj. Dok je OPG „Bešlić Marin“ u tom razdoblju, suprotno trendu, povećao površine pod šećernom repom. 2017. godine posijano je 30 ha, 2022. godine 65 ha (Grafikon 2.). Od 1980. godine do 2010. na OPG-u bila je proizvodnja šećerne repe, međutim kobna 2010. zaustavila je proizvodnju. Naime, te godine

su bile tri poplave u svibnju i lipnju. Prilikom toga šećerna repa, teško je stradala. Ponovno je započela proizvodnja 2017. godine, jer su u međuvremenu napravljeni nasipi i ustavi na zemljištima koja su često bila poplavljena.



Grafikon 2. Površine (ha) pod šećernom repom OPG „Bešlić Marin“ (Interni podaci OPG-a)

Obrada tla za proizvodnju šećerne repe i krumpira je konvencionalna obrada tla, kod žitarica konverzijska. Već dugi niz godina radi se zelena gnojidba. Poslije pšenice i ječma sije se mješavinu rotkve i gorušice.

Navodnjava se više od 90% površine iz vlastitih zdenaca. Ukupno ih je 5. Kapaciteta su od 45 do 75 l u sekundi. Kako je 2022. godina bila sušna, pokazala je da proizvodnja u ratarstvu bez navodnjavanja ne može uspjeti. Zahvaljujući navodnjavanju, prinosi na OPG-u kod svih kultura bili su izvanredni, kao da je najrodnija godina.

Sjemenski jari ječam prosječno 9,5 t/ha, pšenica 11 t/ha, soja 5 t/ha, šećerena repa 90 t/ha, krumpir 50 t/ha, kukuruz 13 t/ha. Nažalost, zbog tuče kukuruz je nastradao, te bi prinos bio veći i nije realan.

U Tablici 2. je popis svih strojeva koji su se koristili u proizvodnji šećerne repe.

Tablica 2. Popis strojeva korištenih u proizvodnji šećerne repe na OPG-u „Bešlić Marin“
(Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

Plug	Kverneland 6 brazdi Rabewerk 5 brazdi
Sjetvospremač	Lemken Kompakor
Sijačica	Monosem 12 redova
Kultivator	Rau
Prskalica	Hardi Commander 30m Hardi Navigator 20m

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Sjetva

Šećerna repa je 2018. godine posijana drugom polovicom ožujka na dvije parcele koje zajedno iznose 32 ha. Posijana su dva KWS hibrida: Belami i Grandosa. Drugom polovicom ožujka 2019. godine na parceli od 30 ha posijan je bila KWS hibrid Marenka. U proizvodnji 2020. godine posijani su hibridi KWS Marenka i Indira u drugoj dekadi ožujka na sveukupnim površinama koje su iznosile 43 ha. U proizvodnji 2021. godine na OPG „Bešlić Marin“ posijan je ponovo hibrid KWS Marenka i to na 56 ha. Površine 2022. godine pod šećernom repom su iznosile 67 ha, a posijan je hibrid KWS Indira. Vrijeme sjetve je bilo od 14. do 17. ožujka 2022. Međuredni razmak svih u svim analiziranim godinama iznosio je 45 cm (Slika 7. i 8.), a razmak u redu 16 cm. Na 1 ha utrošeno je 138 000 sjemena.



Slika 7. Sjetva šećerne repe 2022. godine na OPG-u „Bešlić Marin“ (Bešlić, 2022.)



Slika 8. Sjetva šećerne repe na OPG-u „Bešlić Marin“ na međuredni razmak 45 cm
(Bešlić, 2022.)

4.2. Obrada tla i gnojidba

U studenom 2017. je dodano 600 kg PK 20-30 i 15 t stajnjaka po hektaru. To je sve zaorano na 35 cm dubine. U siječnju, drljanjem je zatvorena zimska brazda. Drugom polovicom ožujka, bačeno je 300 kg NPK (15-15-15), te je tada obavljena sjetva. U svibnju i lipnju obavljene su dvije prihrane po 150 kg KAN-a (40 kg N). Specifičnost u agrotehnici 2018. godine je bilo to što nakon prihrane u lipnju nije bilo padalina, pa se pred kišu u srpnju dodatno dodano 100kg KAN-a. U studenom 2018., 2019., 2020. i 2021. godine je bačeno 150 kg kalijevog klorida (90 kg kalija), 100 kg fosfor pentoksida (52 kg fosfora, 12kg dušika) i 15 t stajnjaka po hektaru, te je to zaorano na 35 cm dubine. U siječnju, drljanjem je zatvorena zimska brazda. Drugom polovicom ožujka, bačeno je još 50 kg dušika, 50 kg kalija i 50 kg fosfora, te je tada obavljena sjetva. U svibnju i lipnju obavljene su dvije prihrane po 150 kg KAN-a (40 kg N).

4.3. Zaštita usjeva

Na OPG „Bešlić Marin“ je 2018. godine rađen je pokus s KWS hibridom Belami. Cilj je bio utvrđivanje prinosa i digestije hibrida Belami, jer je on otporan na herbicid Conviso Smart. S tim herbicidom pojednostavljuje se zaštita. Dovoljno je jedno tretiranje od 1 l/ha ili split aplikacija 2 puta po 0,5 l/ha. Eventualno se dodaje 0,4 - 0,5 herbicida Lontrela 300 na tlima gdje je veća prisutnost *Convolvulus arvensis* L. i *Ambrosio artemisifolia*. Ovakva je zaštita učinkovita i protiv *Abutilon theophrasti* L., koji je najopasniji korov u šećernoj repi.

Tablica 3. Zaštita protiv korova na OPG-u „Bešlić Marin“ u razdoblju 2018. – 2019. (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

Zaštita protiv korova			
	Sredstvo	Količina	Aktivna tvar
1. PRSKANJE	Goltix 70 SC	2 l/ha	Metamitron
2. PRSKANJE	Goltix 70 SC	1 l/ha	Metamitron
2. PRSKANJE	Betanal Expert	1 l/ha	Fendmedifan, Desmedifam, Etofumesat
2. PRSKANJE	Lontrel 300	0,2 l/ha	Klopiralid
3. PRSKANJE	Goltix 70 SC	1 l/ha	Metamitron
3. PRSKANJE	Betanal Expert	1 l/ha	Fendmedifan, Desmedifam, Etofumesat
3. PRSKANJE	Lontrel 300	0,2 l/ha	Klopiralid
4. PRSKANJE	Goltix 70 SC	1 l/ha	Metamitron
4. PRSKANJE	Betanal Expert	1 l/ha	Fendmedifan, Desmedifam, Etofumesat
4. PRSKANJE	Lontrel 300	0,2 l/ha	Klopiralid

Prvo prskanje protiv korova bilo je nakon prihrane sa sredstvom Goltix 70 SC (Tablica 3.). Početkom travnja, nakon razvitka dva prava lista prskalo se drugi put protiv korova sa sredstvima Goltix 70 SC, Betanal Expert i Lontrel 300, te je toj smjesi dodan okvašivač (Inex koncentracije 0,05%). Tjedan i dva tjedna nakon toga je ponovljeno prskanje istim dozama.

Najčešći korovi koji su se pojavljuju su: *Abutilon theophrasti* L., *Convolvulus arvensis* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Polygonum persicaria* L., *Chenopodium album* L. i *Echinochloa crus-galli* L. Zaštita je bila uspješna, jer nakon nje ni jedan od navedenih korova se nije pronašao u šećernoj repi. KWS hibrid Grandosa iz 2018. godine imao jednaku zaštitu protiv korova i bolesti kao i KWS hibrid Mareka 2019. godine.

Zaštita protiv bolesti, obavljena je četiri puta u 2018. i 2019. godini. Uz fungicid se u prve dvije zaštite doda mikroelement bor. U nedostatku bora dolazi do truljenja glave šećerne repe. Borno gnojivo koje se koristilo je natrijev tetraborat i borna sol.

Tablica 4. Zaštita protiv bolesti na OPG-u „Bešlić Marin“ u razdoblju 2019.
(Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

Zaštita protiv bolesti			
Datum prskanja	Sredstvo	Količina	Aktivna tvar
15. 6. 2019.	Duett Ultra	0,5 l/ha	Metiltiofanat, Epoksikonazol
15. 6. 2019.	Penncozeb 75 DG	2 kg/ha	Mankozeb
5. 7. 2019.	Difure Pro	0,5 l/ha	Difenkonazol, Propikonazol
5. 7. 2019.	Penncozeb 75 DG	2 kg/ha	Mankozeb
25. 7. 2019.	Impact 25 SC	0,5 l/ha	Flutriafol
25. 7. 2019.	Neoram WG	2,5 kg/ha	Bakarni oksiklorid
15. 8. 2019.	Zaftra AZT 250 SC	1 l/ha	Azoksistrobin
15. 8. 2019.	Champion WG 50	2 kg/ha	Bakarni hidroksid

U prvoj zaštiti 2018. i 2019. godine koristila su se sredstva Duett Ultra i Penncozeb 75 DG. U drugoj zaštiti korištena su sredstva Difure PRO i Penncozeb 75 DG (Tablica 4.). U prve dvije zaštite koje su bile polovicom lipnja i početkom srpnja dodao se mikroelement bor. Borno gnojivo koje se koristilo je natrijev tetraborat i borna sol. Treća zaštita odvila se krajem srpnja

i korištena sredstva su bila Impact 25 SC i Neoram WG, a zadnja zaštita je bila polovicom kolovoza sa sredstvima Zaftra AZT 250 SC i Champion WG 50.

Iako je 2018. godina bila uspješna u zaštiti protiv bolesti, 2019. godina je bila specifična po tome što nije uspjela. Razlog tome su zastarjela sredstva na tržištu. *Cercospora beticola* Sacc. (Slika 9. a) i b)) se pojavila krajem kolovoza, nakon toga došlo je do retrovegetacije, odnosno stvaranja novog lista. Slika 10. a) i b) pokazuju mikroskopski prikaz konidija i pjege na listu šećerne repe.

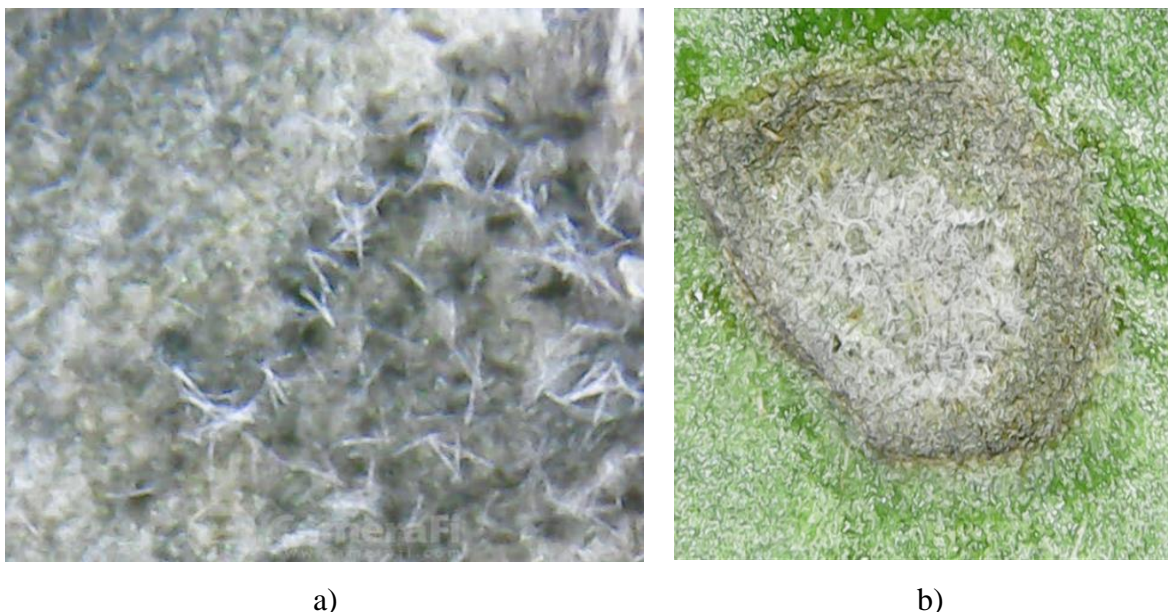


a)



b)

Slika 9. a) *Cercospora beticola* Sacc. na listu i b) simptomi bolesti na listu na OPG „Bešlić Marin“ 2019. godine (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)



Slika 10. a) Konidije gljivice *C. beticola* Sacc. i b) uvećana pjega *C. beticola* Sacc. na OPG-u „Bešlić Marin“ 2019. godine (Izvor: VIRO Šećerana Virovitica)

Zaštita protiv korova i bolesti za 2020., 2021, i 2022. godinu bila je ista. Tablica 5. prikazuje zaštitu protiv korova. Odmah nakon prihrane obavljeno je prvo prskanje protiv korova s Goltixom 70 C i Centiumom 36 CS. Početkom travnja, nakon razvitka dva prava lista prskalo se drugi put protiv korova sa Goltixom 70 C, Betanal Tandonom SC, Lontrelom 300 i Centiumom 36 CS. Toj smjesi dodan je i okvašivač (Inex konc. 0,05%). Tjedan dana nakon toga, prskano je s istom smjesom, kao i dva tjedna nakon. Korovi koji se najčešće pojavljuju u šećernoj repi su uništeni. Također, novina koju je OPG „Bešlić Marin“ uveo u zadnjih godina u proizvodnji je sredstvo Centium 36 SC s kojim uspješno uništavamo *Abutilon theophrasti* L.

Zaštita protiv bolesti u razdoblju 2020. – 2022. je obavljena četiri puta (Tablica 6.). Prvo prskanje obavljeno je prvom dekadom srpnja sa sredstvima Propulse i Neoram WG, a drugo prskanje obavljeno je trećom dekadom srpnja sredstvima Spyrale i Neoram WG. Prilikom ta dva prskanja, u smjesu je dodano borno gnojivo, natrijev tetraborat i borna sol. Treće prskanje odvijalo se prvom dekadom kolovoza sa sredstvima Difcor i Neoram WG, a četvrto prskanje odvijalo se drugom dekadom kolovoza sredstvima Propulse i Champion WG 50. Također, bila je uspješna jer nije bilo pojava bolesti šećerne repe.

Tablica 5. Zaštita protiv korova na OPG-u „Bešlić Marin“ u razdoblju 2020. – 2022. (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

	Sredstvo	Količina	Aktivna tvar
1. PRSKANJE	Goltix 70 SC	2 l/ha	Metamitron
1. PRSKANJE	Centium 36 CS	0,08 l/ha	Klomazon
2. PRSKANJE	Goltix 70 SC	1 l/ha	Metamitron
2. PRSKANJE	Betanal Tandem SC	0,7 l/ha	Etofumesat, Fenmedifam
2. PRSKANJE	Lontrel 300	0,2 l/ha	Klopivalid
2. PRSKANJE	Centium 36 SC	0,025 l/ha	Klomazon
3. PRSKANJE	Goltix 70 SC	1 l/ha	Metamitron
3. PRSKANJE	Betanal Tandem SC	1 l/ha	Etofumesat, Fenmedifam
3. PRSKANJE	Lontrel 300	0,2 l/ha	Klopivalid
3. PRSKANJE	Centium 36 SC	0,035 l/ha	Klomazon
4. PRSKANJE	Goltix 70 SC	1 l/ha	Metamitron
4. PRSKANJE	Betanal Tandem SC	0,8 l/ha	Etofumesat, Fenmedifam
4. PRSKANJE	Lontrel 300	0,2 l/ha	Klopivalid
4. PRSKANJE	Centium 36 CS	0,045 l/ha	Klomazon

Provedena zaštita šećerne repe u 2018. i 2019. godine nije bila jednaka kao 2020., 2021. i 2022. Razlog je taj što fungicidi koji su se tih godina koristili su bili nedjelotvorni za zaštitu od *Cercospora beticola* Sacc., koje je zbog toga bilo dosta.

U 2020. i 2021. godini uveden je fungicid *Propulse*, što je bila novina u proizvodnji. Taj fungicid djeluje na način da niti jedan list koji se formira tijekom vegetacije, repa neće otpustiti te će svi listovi do vađenja biti zdravi. Kao primjer provedene zaštite u Tablici 6 prikazana je provedena zaštita od *Cercospora* za 2021. godinu.

Tablica 6. Zaštita protiv bolesti na OPG-u „Bešlić Marin“ u razdoblju 2021. godini (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

Zaštita protiv bolesti			
<u>Datum prskanja</u>	<u>Sredstvo</u>	<u>Količina</u>	<u>Aktivna tvar</u>
1. 7. 2021.	Propulse	1,2 l/ha	Fluopiram, Protiokonazol
1. 7. 2021.	Neoram WG	2,5 kg/ha	Bakarni oksiklorid
20. 7. 2021.	Spyrale	1 l/ha	Difenkonazol, Fenpropidin
20. 7. 2021.	Neoram WG	2,5 kg/ha	Bakarni oksiklorid
1. 8. 2021.	Difcor	0,3 l/ha	Difenkonazol
1. 8. 2021.	Neoram WG	2,5 kg/ha	Bakarni oksiklorid
15. 8. 2021.	Propulse	1,2 l/ha	Fluopiram, Protiokonazol
15. 8. 2021.	Champion WG 50	2,5 kg/ha	Bakarni hidroksid

4.4 Vremenske prilike

U Tablici 7. prikazane su srednje dnevne temperature i mjesečne količine oborina za sve promatrane godine. U Tablici 8. prikazan je višegodišnji prosjek srednjih dnevnih temperatura i količina oborina.

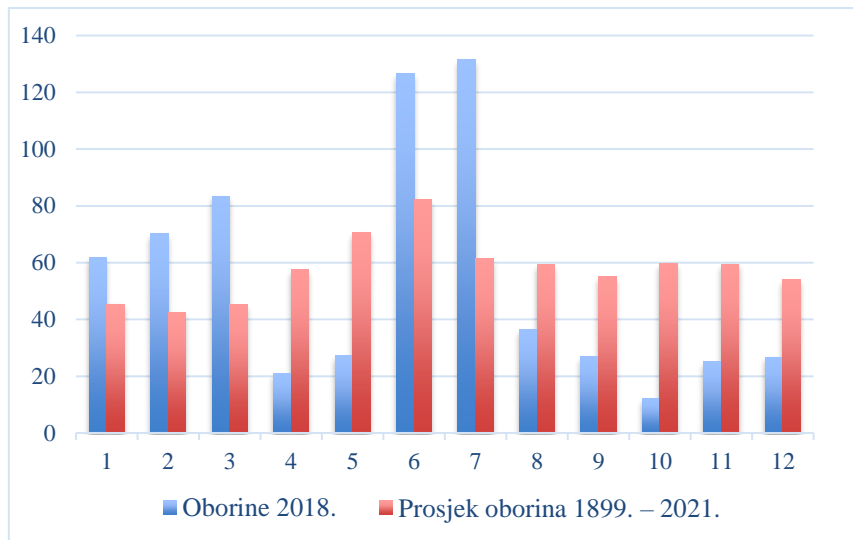
Tablica 7. Srednja dnevna temperatura (°C) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 2018. – 2022. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)

Srednja dnevna temperatura (°C) (suhi termometar) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 2018. - 2022.													
godina		siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac
2018.	temp.	4,5	0,6	4,6	16,5	20,1	21	22,1	23,6	17,4	14	7,3	1,4
	oborine	61,7	70,2	83,4	21	27,4	126,8	131,6	36,3	27,1	12,2	25,2	26,7
2019.	temp.	0,5	4,2	9,1	12,8	14	23,1	22,6	23,4	17,5	13	10,1	4
	oborine	42,4	26,8	8,4	68,6	150,8	112,8	57,4	82,2	75	32,3	57,1	44,9
2020.	temp.	0,4	6,3	7,2	12,2	15,3	20,2	22,3	23,4	18,8	12,8	6,4	4,3
	oborine	13,8	35,6	37,4	20,7	53,3	73,5	40	98,7	39,1	86,5	18	61,4
2021.	temp.	2,5	4,9	5,8	9,4	15,4	23	24,6	21,6	17,5	10	6,3	2,9
	oborine	77,5	36,3	34,4	60,7	58,9	18,4	96,7	74,3	21,1	72,9	71	75,6
2022.	temp.	1,8	5,5	5,6	10,7	19	23,3	23,8	23,7	16,9	13,6	7,9	4,9
	oborine	7,5	28,7	6,4	35	66	77,2	19,2	30,8	148,4	10,8	78,7	77,2

Tablica 8. Srednja dnevna temperatura (°C) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 1899. – 2021. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)

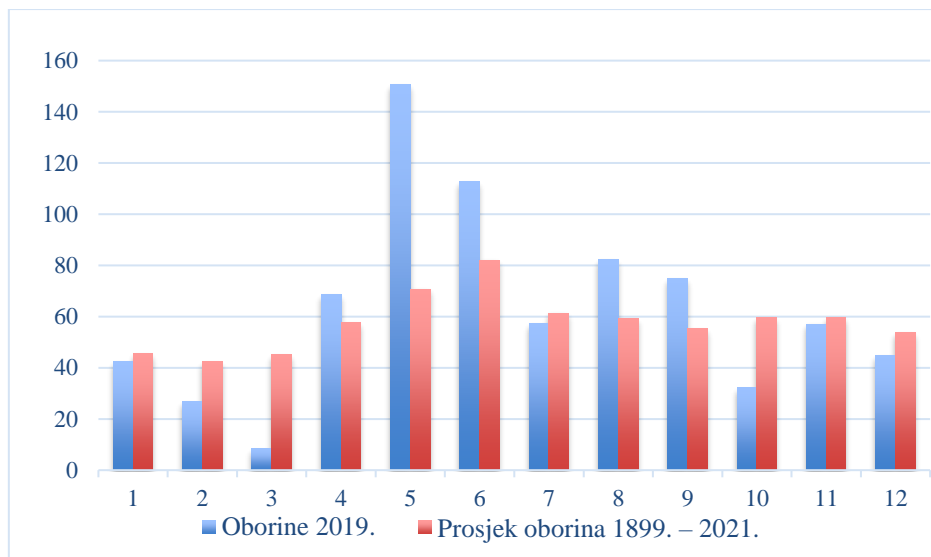
Srednja dnevna temperatura (°C) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 1899. - 2021.													
	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac	
Temperatura (°C)	-0,6	1,4	6,3	11,6	16,5	19,9	21,7	21	16,7	11,3	5,9	1,4	
Oborine (mm)	45,4	42,5	45,2	57,6	70,7	82,1	61,4	59,4	55,2	59,6	59,5	53,9	

Proljeće i ljeto 2018. godine nisu jako odstupali od prosjeka. U lipnju i srpnju bilo je više oborina, dok je u jesen bila izrazita suša. Grafikon 3. uspoređuje mjesečne oborine 2018. godine i višegodišnji prosjek oborina.



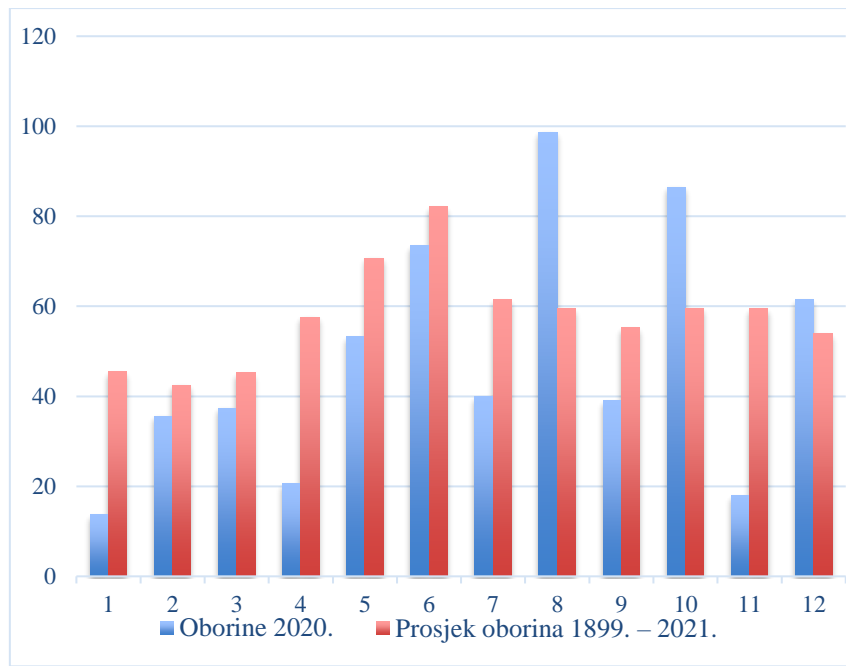
Grafikon 3. Usporedba mjesečnih oborina 2018. godine i prosjek mjesečnih oborina 1899. - 2021. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)

Vremenske prilike početkom vegetacije u 2019. godini nisu bile povoljne. Travanj i svibanj ispod prosjeka hladni. Naglo zatopljenje se dogodilo u prvoj polovici lipnja. Padalina je tijekom vegetacije bilo u dovoljnim količinama. Grafikon 4. uspoređuje mjesečne oborine 2019. godine i višegodišnji prosjek oborina.



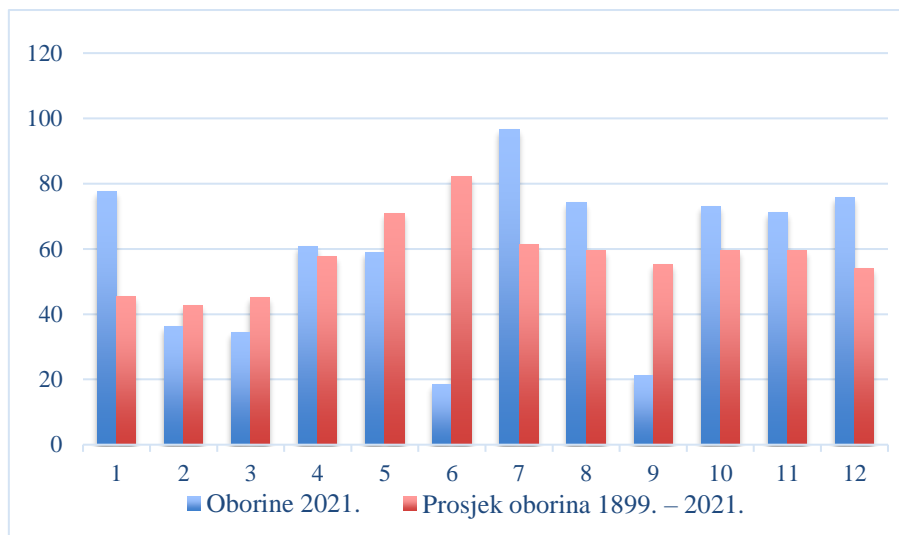
Grafikon 4. Usporedba mjesečnih oborina 2019. godine i prosjek mjesečnih oborina 1899. - 2021. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)

Gledajući vremenske prilike 2020. godine, travanj, svibanj i prva polovica lipnja su bili hladniji od prosjeka. Prosječne temperature u ljetu sa malo padalina, stoga je bilo potrebno u tri navrata navodnjavati. Grafikon 5. uspoređuje mjesečne oborine 2020. godine i višegodišnji prosjek oborina.



Grafikon 5. Usporedba mjesečnih oborina 2020. godine i prosjek mjesečnih oborina 1899. - 2021. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)

Vremenske prilike početkom vegetacije 2021. godine nisu bile povoljne, najprije travanj, svibanj i prvi dio lipnja ispod prosječno hladni, a onda je naglo zatopljenje u drugoj polovici lipnja. U lipnju je bila i najveća suša, gotovo bez kapi kiše, stoga je bilo potrebno jednom navodnjavati što se vidi na slici 19. U drugom dijelu vegetacije vremenske su prilike bile povoljnije, osim tuče koja se dogodila 6. srpnja. Oštećenje od tuče je bilo 50-60% defolijacije što se vidi na slikama 10. i 11. Na to oštećenje šteta je procijenjena na 12% uroda. Grafikon 6. uspoređuje mjesečne oborine 2021. godine i višegodišnji prosjek oborina.



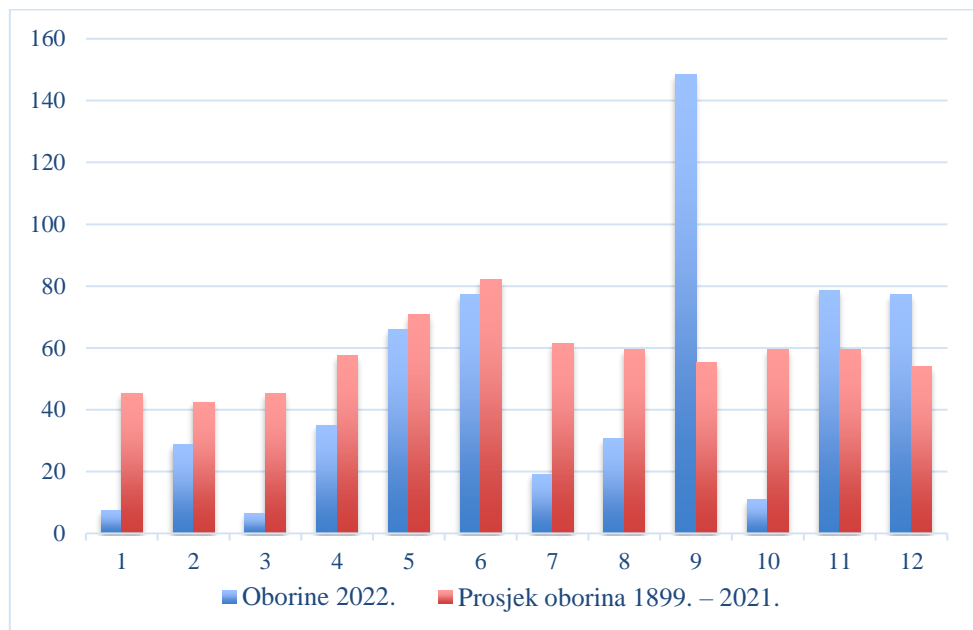
Grafikon 6. Usporedba mjesečnih oborina 2021. godine i prosjek mjesečnih oborina 1899. - 2021. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)



Slika 10. Oštećenje nakon tuče 6. srpnja 2021. (Interni podaci OPG-a „Bešlić Marin“)

Izrazito sušno proljeće bilo je 2022. godine. Zatim svibanj koji je bio dosta hladan. Ljeto je bilo izrazito suho i vruće. Prvo navodnjavanje je bilo 20. svibnja i trajalo je do 28. kolovoza (Slika 11. i 12.). U tom periodu se navodnjavalo šest puta, s razmakom od dva tjedna. Obrok

navodnjavanja bio je 20 – 30 l. Navodnjavanje se odradilo rolomatima i topovima. U rujnu je bilo previše oborina te je tada suša prekinuta. Dana 15. rujna 2022. bila je tuča na jednoj parceli, te je došlo do retrovegetacije što je dodatno pogoršalo postotak šećera. Grafikon 7. uspoređuje mjesečne oborine 2022. godine i višegodišnji prosjek oborina.



Grafikon 7. Usporedba mjesečnih oborina 2022. godine i prosjek mjesečnih oborina 1899. - 2021. (Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, 2023.)



Slika 11. Navodnjavanje 10. 6. 2021. (Interni podaci OPG-a „Bešlić Marin“)



Slika 12. Navodnjavanje 25. 8. 2022. (Interni podaci OPG-a „Bešlić Marin“)

4.5. Vađenje i ostvaren prinos šećerne repe

U 2018. godini šećerna je repa izvađena krajem listopada. Vađenje je bilo teže no obično, a razlog tomu je sušno vrijeme te jeseni. U 2019. godini također je izvađena krajem listopada. Šećerna je repa 2020. godine vađena dosta kasno, krajem studenog. 2021. godine vađenje je bilo polovicom listopada. Vađenje 2022. godine je bilo 10. rujna - 15. listopada. Razlog tomu su velike količine oborine zbog kojih se nije moglo svaki dan vaditi.

U analiziranom razdoblju prosječan prinos korijena šećerne repe iznosio je 90,6 t /ha, a sadržaj šećera 16,0 t/ha (Tablica 9.).

Tablica 9. Ostvaren prinos i sadržaj šećerana OPG „Bešlić Marin“ od 2018. – 2022. godine

Godina	Zasijana površina (ha)	Prinos korijena (t/ha)	Sadržaj šećera (%)
2018.	32	83	16,0
2019.	30	80	15,5
2020.	43	110	16,0
2021.	56	90	17,5
2022.	67	90	15,0
Prosjek	46	91	16,0

Prosječni je prinos 2018. godine iznosio 83 t/ha s digestijom od 16,0% šećera. KWS hibrid Grandosa imao je veći prinos koji je iznosio 85 t/ha i bolju digestiju od 16,2% šećera od hibrida Belami, čiji je prinos iznosio 80 t/ha s digestijom od 15,7% šećera.

Prosječni prinos 2019. godine iznosio je 80 t/ha s digestijom od 15,5% šećera.

Prinosi 2020. godine su iznosili 110 tona, a sadržaj šećera 16,0 %. Zbog dosta dana bez sunca, šećerna repa je potrošila dio šećera i sadržaj šećera je bio standardan, a prinosi iznad prosjeka.

U 2021. godini prinos na najvećoj površini od 26 ha koji se nalazi do šume, gdje su bile velike štete od divljači, je bio 80 t. Na drugoj parceli od 16 ha, koja je najudaljenija od šume, prinos je bio 104 t/ha. Prosječno 90 t/ha. Sadržaj šećera se kretao prije kiše od 17,7 % do poslije kiše 17,3% šećera.

U 2022. godini prinos na parceli od 4,4 ha koja nije bila navodnjavana bio je 60 t/ha. Na ostalim površinama koje su navodnjavane bio je 92 t/ha. Prosječno je iznosila 90 t/ha. Sadržaj šećera šećerne repe koja je vađena u rujnu od 13,5 do 14,5 % šećera, a ona koja je vađena u listopadu 15,5 do 16,5 % šećera. Razlog tome je oblačno i kišno vrijeme u prvoj polovici rujna. U listopadu je vrijeme bilo bolje, te se to na postotku šećera vidi.

U tablici 10. prikazani su svi troškovi proizvodnje šećerne repe u 2022. godini. Uočavamo kako je proizvodnja ukupno bila 19 860 kn. U Tablici 11. je prikazano koji je bio godišnji profit. U 2022. godini po ha šećerne repe prihod je iznosio 23 000 kn, te dodatno poticaj koji je iznosio 9 000kn. Kada sve to izračunamo, profit je 12 150 kn.

Tablica 10. Prikaz troškova proizvodnje šećerne repe u 2022. godini (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

Troškovi proizvodnje / ha	
Sjeme šećerne repe	1 100 kn
Mineralno gnojivo	5 150 kn
Sredstva za zaštitu bilja	3 200 kn
Gorivo	2 400 kn
Amortizacija opreme	3 500 kn
Trošak obrade	3 000 kn
Vađenje	1 500 kn
UKUPNO	19 850 kn

Tablica 11. Prikaz ukupnog profita šećerne repe/ha u 2022. godini (Interni podaci OPG- a „Bešlić Marin“)

PRIHOD	TROŠKOVI	PROFIT
32 000 kn	19 850 kn	12 150 kn

4. ZAKLJUČAK

Šećerna repa je jedan od glavnih izvora šećera u prehrambenoj industriji. Ima velik ekonomski značaj u mnogim zemljama i osigurava opskrbu šećerom za prehrambenu industriju i potrošače.

Na primjeru proizvodnje šećerne repe vide se svi nedostaci poljoprivrede u Republici Hrvatskoj. Zadnje četiri godine zatvorene su dvije šećerane. S ulaskom Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine, ukidane su kvote za proizvodnju šećera koje su ranije postojale. To je rezultiralo slobodnim uvozom šećera iz drugih zemalja članica EU-a, što je dovelo do povećane konkurencije na domaćem tržištu. Proizvodnja šećerne repe zahtijeva visoke troškove, uključujući ulaganja u opremu, sjeme, gnojiva, pesticide i radnu snagu. S druge strane, cijene šećera na svjetskom tržištu su podložne fluktuacijama i niske su u odnosu na proizvodne troškove. To je dovelo do smanjenja profitabilnosti proizvodnje šećerne repe u Hrvatskoj. Uz smanjenje proizvodnje šećerne repe, mnogi poljoprivrednici su se okrenuli uzgoju drugih kultura koje su profitabilnije ili manje zahtjevne za uzgoj.

Potrebna je registracija novih fungicida u sve većem broju jer zaštita s više fungicida je djelotvornija i manja je mogućnost pojave rezistentnosti. Međutim, ta je registracija jako skup i dugotrajan proces, te zaštitarske kuće nemaju interesa za registraciju tih pripravaka zbog smanjenih površina pod šećernom repom. Na primjeru OPG-a „Bešlić Marin“ možemo uočiti da promjena zaštite je toliko povećala prinos da su prosječni prinosi šećerne repe po hektaru i šećera po hektaru veći od prosjeka u Republici Hrvatskoj.

Na primjeru proizvodnje na OPG-u „Bešlić Marin“ može se uočiti da je šećerna repa isplativa kultura. Za uspješnu proizvodnju, ključno je primjenjivati pravilnu agrotehniku od samog početka. Potrebna je visoka stručnost i iskustvo za proizvodnju ove kulture, koju nažalost većina današnjih poljoprivrednika nema. Svi ovi faktori, kao i vremenske prilike, doprinose boljim prinosima i sadržaju šećera. OPG „Bešlić Marin“ dobitnik je nagrada „Zlatna repa“ 2019., 2021. i 2022. godine, koja se dodjeljuje najboljim proizvođačima šećerne repe.

5. POPIS LITERATURE

1. Bažok, R. (2015.): Šećerna repa: zaštita od štetnik organizama u sustavu integrirane biljne proizvodnje. Agronomski fakultet, Zagreb.
2. Butorac, A., Kisić, I., Butorac, J., (2006.): Sustavi konzervacijske obrade tla i usjevi. Agronomski glasnik 0002-1954. Agronomski fakultet Zagreb
3. Draycott, A.P. (2006.): Sugar Beet.
4. Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske <https://meteo.hr/>. Pristupljeno 22.02.2023.
5. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): Industrijsko bilje. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
6. Gadžo, D., Đikić, M., Jovović, Z., Mijić, A. (2017.): Alternativni ratarski usjevi. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
7. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
8. Investment Centre Division FAO: Sugar Beet White Sugar Agribusiness handbook (2009.). Rome, Italy.
9. Kristek, S., Kristek, A., Glavaš-Tokić R. (2014.): Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe kao osobina sorte i posljedica gnojidbom dušikom. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
10. 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 Osijek
11. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo 2. dio industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec
12. Rešić, I. (2014.): Priručnik za proizvodnju šećerne repe. Županja
13. Škorić, A. (1990.): Postanak, razvoj i sistematika tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.
14. Vencl, Ž. (2001.): Šećerna repa, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb
15. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.