

Uzgoj uljane repice na Obrtu u poljoprivredi Agro-Crnica

Brlošić, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:150980>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Brlošić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

Uzgoj uljane repice na Obrtu u poljoprivredi „Agro - Crnica“

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Brlošić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

Uzgoj uljane repice na Obrtu u poljoprivredi „Agro - Crnica“

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Brlošić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

Uzgoj uljane repice na Obrtu u poljoprivredi „Agro - Crnica“

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2022.

SADRŽAJ

1.UVOD	1
1.1 Značaj uljane repice	1
1.2 Proizvodnja uljane repice u Svijetu i Hrvatskoj	2
1.3. Prerada uljane repice.....	3
2. PREGLED LITERATURE	5
2.1 Morfološka svojstva uljane repice	5
2.1.1. <i>Korijen</i>	5
2.1.2. <i>Stabljika</i>	5
2.1.3. <i>List uljane repice</i>	6
2.1.4. <i>Cvijet uljane repice</i>	7
2.1.5. <i>Plod (komuška)</i>	8
2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice	9
2.2.1. <i>Tlo</i>	9
2.2.2. <i>Temperatura</i>	9
2.2.3. <i>Klima</i>	10
2.2.4. <i>Voda</i>	10
2.3. Tehnologija proizvodnje uljane repice	11
2.3.1 <i>Plodored</i>	11
2.3.2. <i>Obrada tla</i>	12
2.3.3. <i>Sjetva</i>	13
2.3.4. <i>Gnojidba</i>	15
2.3.5. <i>Njega usjeva</i>	18
2.3.6. <i>Suzbijanje korova</i>	18
2.3.7. <i>Zaštita od bolesti</i>	20
2.3.8. <i>Zaštita od štetnika</i>	21
2.3.9. <i>Žetva</i>	22

3. MATERIJALI I METODE	23
3.1. Obrt u poljoprivredi „Agro – Crnica“	23
3.2. Agrotehnika Uljane repica na obrt u poljoprivredi Agro – Crnica	24
3.3. Vremenske prilike tijekom 2021/22.	27
4. REZULTATI I RASPRAVA	29
5. ZAKLJUČAK	33
6. POPIS LITERATURE	34
7. SAŽETAK	36
9. SUMMARY	37

1.UVOD

1.1 Značaj uljane repice

Uljana repica (*Brassica napus* L. subsp. *oleifera*) (Slika 1.) je jednogodišnja biljka iz porodice kupusnjača (*Brassicaceae*), prvenstveno se uzgaja radi dobivanja ulja. Njeno ulje pripada u najznačajnije izvore jestivih biljnih ulja. Prema svjetskoj proizvodnji glavnih uljarica zauzima drugo mjesto, odmah nakon soje, uzgaja se radi sjemena koje sadrži ulja (40 – 48 %) i bjelančevina (18 – 25 %) (Pospišil, 2013.). U početku se ulje od uljane repice koristilo za osvjetljenje i kao mazivo. Zbog velikih količina eruka kiselina u sastavu sjemena koje su iznosile preko 50 % nije bila poželjna u konzumiranju i preradi kao što je danas. Zbog kvalitetne genetike i oplemenjivanjima danas eruka kiseline u uljanoj repici iznose ispod 2 % što nam omogućuje preradu u ulje i konzumaciju za ljudsku ishranu. Postoje ozime i jare forme uljane repice, a u našim uvjetima se većinom siju ozime forme, tako i na samome obrtu. Uljana repica se prerađuje u biodizel; iako je udio biodizela u odnosu na fosilno dizelsko gorivo i dalje malen, on ima ipak izvanrednu poziciju kao obnovljiv izvor alternativnog goriva, te se nastoji zamijeniti nestašica nafte u svijetu i smanjiti emisija CO₂ plinova. Kao nusproizvodi uljane repice su pogače i sačme koje se mogu koristiti u ishrani stoke kao vrijedna koncentrirana hraniva.



Slika 1. Uljana repica

(Izvor: www.kws.hr)

1.2 Proizvodnja uljane repice u Svijetu i Hrvatskoj

Uljana repica (Tablica 1.) se u svijetu uzgaja na 32,2 milijuna hektara uz tendenciju stalnog povećanja površine. Najveće površine pod ovom kulturom nalaze se u Kini 6.7 milijuna hektara, Indija 6.5 milijuna hektara i na trećem mjestu se nalazi Kanada sa 6.2 milijuna hektara, ove tri države obuhvaćaju 65,3 % ukupne proizvodnje u svijetu ali zbog vrlo niskih prinosa kao što su u Indiji ostvaruju ispod 50 % ukupne svjetske proizvodnje. Ukupni prinos sjemena uljane repice u svijetu iznosi 1,94 t/ha (FAOSTAT, 2022.)

Najveći izvoznik uljane repice u svijetu je Kanada, a najveći uvoznik uljane repice je Europska unija (Tablica 1.). Najveću proizvodnju po hektaru između 3 i 4 t/ha sa novim hibridima i sortama dostiže do 5,5 t/ha imaju članice europske unije Njemačka, Francuska, Češka, Poljska.

Najveći prinos suhog zrna uljane repice je postignut 2020. godine u Engleskoj sa 7,3 t/ha. Stvaranje i uvođenje u proizvodnju novih sorata i hibrida uljane repice „00“ kvalitete omogućilo je brzo širenje ove kulture, osobito u Europi gdje je postala najvažnija uljarica.

Državne članice europske unije proizvode preko 19 milijuna tona sjemena uljane repice što je 34,2 % ukupne svjetske proizvodnje. (Carré i Pouzet, 2014.).

Tablica 1. Požnjevene površine i proizvodnja (milijuni tona) u svijetu od 2020. do 2022. godine. (Faostat, 2022.)

Kanada	Površina (ha)	Proizvodnja (t)
2020.	5 763 300	19 599 200
2021.	5 973 100	21 328 000
2022.	6 219 700	20 342 600
Kina	Površina (ha)	Proizvodnja (t)
2020.	6 623 007	13 128 008
2021.	6 653 007	13 274 008
2022.	6 750 617	13 281 208
Indija	Površina (ha)	Proizvodnja (t)
2020.	5 762 000	6 797 000
2021.	6 000 000	7 917 000
2022.	6 500 000	8 430 000

U Hrvatskoj se uljana repica u 2021. godini (Tablica 2.) proizvodila na 27 520 hektara dok je proizvodnja u 2017. godini bila 48 616 hektara prirod po hektaru je iznosio 2,8 tone te je ukupna proizvodnja iznosila 135 810 tona. U petogodišnjem razdoblju 2012. – 2016. godine je prosječno proizvedeno 63.047 t uljane repice, te je time proizvodnja u 2017. godini veća za 115 % u odnosu na petogodišnji prosjek (DZS, 2021.). 2016. – 2018. godine su površine se povećavale sa 37 860 hektara dosegla je 55 400 hektara s toga se i sama proizvodnja povećala sa 113 000 tona do 155 500 tona, 2019. godine proizvodnja uljane repice je pala za 13.400 hektara od ukupne proizvodnje u Hrvatskoj. U 2020. godini do 2022. je konstantan pad u zasijanim površinama pod uljanom repicom, površine su većinom zasijane u Slavoniji, jako malo površina je u Baranji. Problem uzgoja uljane repice je ukidanje sredstava za repičinog sjajnika i repičinu osu listaricu koje prave znatne štete na usjevu i mogu umanjiti prinos do 70 %. Jedan od problema je i prečesta sjetva u plodoredu i nedostatak vlastitog sortimenta uljane repice, trenutno se sve sorte i hibridi sjemena uljane repice uvoze iz stranih zemalja. Uljana repica se sijala u bivšim kombinatima kao pokusna kultura nije iznosila značajne površine do 1970 – tih godina kada dolazi do porasta proizvodnje uljane repice, nakon raspada kombinata i dodjele zemlje OPG – ovima uljana repica se počinje uzgajati na većim površinama do 2016. godine kada dolazi do velikog pada površina, u 2008. godini je bilo najviše zasijano uljane repice u Hrvatskoj 100 000 hektara, te godine je bila najveća cijena uljane repice u razdoblju od 2000. – 2010. godine.

Tablica 2. Žetvena površina i prirod uljane repice u HR (2010. – 2021.), (DZS, 2021.)

Godina	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Površina (ha)	35.700	24.500	37.860	42.300	55.400	42.600	33.780	27.500
Prirod (t/ha)	3.3	2.6	3.1	3.4	2.8	2.4	2.8	3.4

1.3. Prerada uljane repice

Uljana repica ima veliki privredni značaj, pored toga upotrebljava se u proizvodnji sapuna, boja, tekstila, u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji, a u posljednje vrijeme za proizvodnju biodizela. Također višegodišnja istraživanja su utvrdila da se smanjenjem eruka kiselina

povećao sadržaj oleinske kiseline, a veći sadržaj oleinske kiseline u ulju uljane repice utječe na povećanje njegove oksidacije stabilnosti i pogodnosti (Marjanović – Jeromela i sur., 2007.). Glavni proizvod u preradi uljane repice (Slika 2.) je jestivo ulje, zatim pogače i sačme koje se koriste za ishranu stoke te biodizel. Uljane pogače i sačme koje ostaju nakon ekstrakcije ulja sadrže u prosjeku 28 % sirovih, odnosno 23 % probavljivih proteina, oko 8 % sirove masti, 0,9 % sirovih vlakana, 22 % NET (nedušičnih i ekstraktnih tvari), te su vrlo vrijedna koncentrirana krmiva. Međutim, u sačmi i pogačama se nalaze izvjesne i štetne tvari pod nazivom glukozinolati koje enzime rozinaza hidrolizira u tvari otrovne za stoku. Sadržaj ovih tvari u sačmi bio je veći od 400 m/g te se ova sačma može ograničeno upotrebljavati, oplemenjivačkim radom dobivene su sorte koje imaju nizak sadržaj ovih tvari ispod 15 m/g, a ta se količina smatra bezopasnom za zdravlje životinja (Gadžo i sur., 2011.). Brojna medicinska istraživanja su pokazala da hrana bogata oleinskom kiselinom smanjuje štetni kolesterol i smanjuje opasnost od arterioskleroze krvnih žila (Hammond, 2000.). Također, uljana repica se koristi kao pčelinja paša i daje oko 50 kg/ha meda, a kao obnovljiv izvor u proizvodnji biodizela u prosjeku od jednog hektra uljane repice može se proizvesti 400 l biodizela. Jedan od ciljeva europske unije je do 2020. godine povećanje udjela biogoriva za 20 % koja se koriste za potrebe prijevoza, što bi trebalo potencirati veću proizvodnju i upotrebu uljane repice (Mustapić i Krička., 2006.).



Slika 2. Ulje od uljane repice

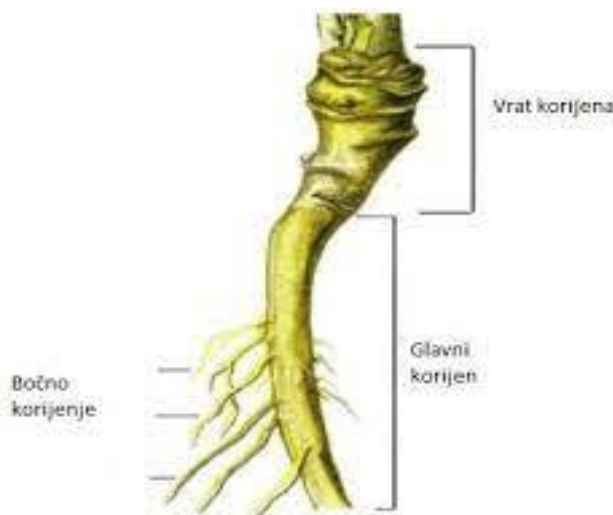
(Izvor: www.FutuNatura.hr)

2. PREGLED LITERATURE

2.1 Morfološka svojstva uljane repice

2.1.1. Korijen

Korijen uljane repice (Slika 3.) je vretenast s izraženim glavnim korijenom iz kojeg u gornjem dijelu izbija veliki broj kratkih postranih korjenčića. Korijenov sustav osrednje je razvijen, a njegov razvoj ovisi o tipu tla i plodnosti tla, agroekološkim uvjetima uzgoja i agrotehnici. Postoje dokazi da korijen uljane repice izlučuje nekakve supstance koje ometaju ili otežavaju klijanje nekih korovnih sjemenki (Gagro, 1998). U odnosu na nadzemnu masu, korijen uljane repice je slabo razvijen. Ovisno o svojstvima tla može izrasti u dubinu od 85 do 120 cm, na težim tlima dublje u tlo prodire samo primarni korijen i pojedini bočni korjenčići dok glavna masa korijenovog sustava ostaje u gornjem sloju tla. Glavna apsorpcijska masa korijenovih žila i žilica nalaze se u površinskom sloju tla do 25 cm. Korijenje se lako razgrađuje te time povoljno utječe na plodnost i strukturu tla što repicu čini izvanrednim predusjevom.



Slika 3. Korijen uljane repice

(Izvor: <http://sr.scribd.com/doc/21769912/Uljana-Repica-Brassica-Sp>)

2.1.2. Stabljika

Stabljika (Slika 4.) je zeljasta i razgranata, uspravna, kod ozime uljane repice stabljika se formira u proljeće. Njen rast ovisi o hibridu ili sorti 1,5 – 1,8 metara, kod polupatuljastih hibrida visina stabljike je 120 – 150 cm, plavozelene boje bez dlačica. Visina grananja i broj postranih grana ovisi o hibridu, gustoći sklopa i agroekološkim uvjetima. Najčešće se na biljci nalazi 5 – 10 postranih grana, a biljka se počinje granati od osnove pa do 30 – 60 cm

iznad tla, broj postranih grana danas jako utječe na prinos sjemena. Na mjestu gdje korijen prelazi u stabljiku razvija se hipokotil i epikotil. Hipokotil se nalazi ispod i iznad površine tla i u jesen njegova dužina ne bi trebala biti veća od 10 cm, dok se epikotil nalazi samo ispod površine tla na njemu se formiraju listovi te je otporniji na zimske uvjete.



(Slika 4. Stabljika uljane repice)

(Izvor: www.planeta.com)

2.1.3. List uljane repice

List je dvojako građen: donji listovi imaju peteljku i plojku, a gornji nemaju peteljku nego se sa svojom osnovom naslanjaju na stabljiku i kod uljane repice obuhvaćaju polovicu, a kod ogrštice cijeli stabljiku i obrasli su dlačicama. Lisna plojka je izdužena i na obodu više ili manje usječena, prvi list kod dužine je već od 8 – 10 cm pokazuje karakterističan izgled za *brassica* vrste, izdužen grubo usječen sa zaobljenim vrhom. Razvijeni listovi (Slika 5.) uljane repice su na dugačkoj peteljci i ravnog ruba u obliku lire, imaju velike završne zaliske. Listovi uljane repice su plavkasto zelene boje, glatki ili s relativno uspravnim dlačicama na naličju. Ozima uljana repica u zimu u idealnom stanju ulazi u fazi lisne rozete 8 – 10 listova, a u to je vrijeme izgrađena lisna masa, korijen, hipokotil, epikotil, vegetativni vrh. U fazi zriobe listovi uljane repice se suše i opadaju.



Slika 5. List uljane repice

(Izvor: www.planeta.com)

2.1.4. Cvijet uljane repice

Cvjetovi uljane repice (Slika 5.) su dvospolni, skupljene u grozdaste cvati na glavnoj osi stabljike i postranim granama, građeni su od 4 čašična listića, 6 prašnika i tučka. Listići čaške su kod otvorenog cvijeta usmjereni koso prema gore ne sasvim priljubljeni jedan uz drugi. Četiri latice stoje alternativno sa listićima čaške i uglavnom su žarkožute boje. Latice u donjem dijelu formiraju lijevak, a u gornjem horizontalnu ravninu koja služi za slijetanje kukaca. Od 6 prašnika dva vanjska su vidno kraća u odnosu na četiri unutrašnja. Prašnici u sredini zatvaraju tučak, a na dnu cvijeta se nalaze četiri žlijezde nektarija čiji nektar privlači kukce, naročito pčele. Najveći broj cvjetova nalazi se u glavnoj osi stabljike (60 – 70), gotovo polovinu manje nosi prva postrana grana, gledano odozgo. Broj cvjetova na postrnim granama je veći ukoliko su one duže, građa cvijeta kao i tok cvjetanja ukazuju na to da je repica dominantno samooplodna biljka više od 70 %. Tučak je sinkarpan i sastoji se od 2 – 4 plodna lista, rasperjana njuška tučka može biti prijemljiva za pelud i tri dana prije otvaranja cvjetova, unutar jedne sorte nalaze se biljke kod kojih je vrat tučka duži nego stapka od prašnika. Cvatnja počinje pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 11 do 14 °C, a u našim agroekološkim uvjetima cvatnja obično započinje početkom travnja. Razdoblje cvatnje uljane repice traje 20 – 25 dana ovisno o temperaturi. Za visok prinos sjemena bitno je da što više pupova rano i istovremeno procvjeta. Za produženu cvatnju uljane repice poželjno je dodati bor na usjev, što duže traje cvatnja to će prinos biti veći pa otprilike za tri tjedna cvatnje možemo očekivati prinos i do 3 t/ha uz pravilnu agrotehniku.



Slika 5. Cvijet uljane repice

(Izvor: www.planeta.com)

2.1.5. Plod (kumuška)

Plod je kumuška (Slika 6.) duga do 10 cm. Unutar kumuške na središnjoj membrani razvije se 20 – 25, a rijetko i do 40 sjemenki koje su puščanom vrpcom vezane za središnju lamelu (Martinčić i Kozumplik., 1996.). Na jednoj se biljci najčešće nalazi 100 – 600 kumuški, a broj kumuški ovisi o broju oplodjenih cvjetova i broju postranih grana. Broj sjemenki po biljci uz masu 1000 sjemenki predstavlja najvažniju komponentu prinosa. Sjemenka uljane repice je sitna, okruglastog oblika, crno – smeđe boje i glatke površine. Sjemenka je obavijena ljuskom unutar koje se nalazi embrio, te udio ljuske iznosi 12 – 16 % ukupne mase sjemenke, ovisno o sorti ili hibridu. Masa 1000 zrna varira od 4 do 8 g, a hektolitarska masa od 65 – 70 kg.



Slika 6. Kumuška uljane repice

(Izvor: www.planeta.com)

2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice

2.2.1. Tlo

Uljana repica najbolje uspijeva na dubokim ilovasto – glinastim tlima koja su bogata kalcijem i humusom, te ne stvaraju pokoricu. Daje dobre rezultate na vlažnijim, prozračnim tlima te tlima bogatima hranjivima. Uljana repica zahtjeva neutralnu do slabo alkalnu reakciju, pH između 6,6 i 7,6. Ne odgovaraju joj tvrda i teška tla sa plitkim nepropusnim slojem, suha pjeskovita tla, močvarna tla i tla sa visokom podzemnom vodom, odnosno tla na kojima se zadržava voda (Mustapić i sur., 1984.).

2.2.2. Temperatura

Ukupna potrebna suma temperatura za proizvodnju uljane repice tijekom jedne vegetacije iznosi 2 715 – 2 885 °C. Najpovoljnija temperatura za klijanje uljane repice je 2 – 3 °C, pri toj temperaturi uz ostale optimalne agroekološke uvijete uljana repica niče za 4 – 10 dana, a pri nižim temperaturama uljana repica niče 12 – 17 dana. Uljanoj repici je potrebno 100 °C za nicanje. Visoke temperature mogu naštetiti biljci u nicanju. Prigodne temperature su od 24 – 29 °C, dok temperature iznad 32 °C se smatraju visoke temperature koje sa niskom relativnošću vlage u tlu izrazito nepovoljno utječu na nicanje uljane repice i cvatnju. Prije zime uljana repica prolazi proces kaljenja, odnosno postepenog povećanja otpornosti na niske temperature. Da bi se kaljenje završilo, važno je da tijekom jesensko i zimskog perioda imamo postepeni pad temperatura jer su u prvoj fazi kaljenja na temperaturama od 5 – 7 °C tijekom 15 – 20 dana akumuliraju šećeri, a tek se u drugoj fazi kaljenja na temperaturi od -5 do -7 °C koja traje 5 – 7 dana postiže konačna otpornost na niske temperature (Diepenbrock., 2000.). Rast nadzemnih organa kod uljane repice prestaje na temperaturi ispod 5 °C i biljka u tom periodu prelazi u stanje mirovanja, korijen prestaje rasti na temperaturi nižoj od 2 °C. Niske temperature mogu izazvati velika oštećenja na biljci ako nije zaštićena snježnim pokrivačem, a posebice ako je usjev previše razvijen. Uljana repica podnosi temperature do -14 °C u fazi 8 – 10 listova, a ako tlo nije prezasićeno vodom može podnijeti temperature do -20 °C. Za normalni rast i razvoj uljana repica mora proći dva stadija: svjetlosni i temperaturni. Za formiranje pupova i cvjetova neophodno je da uljana repica prije proljetnog rasta prođe najmanje 40 – dnevni stadij pod niskim temperaturama ispod 2 °C. Ako ovaj uvjet nije ispunjen, pod utjecajem svjetlosti se odvija rast ali ne i razvoj. Uljana repica ne prelazi iz vegetativne u generativnu fazu razvoja, od početka rasta i razvoja temperatura predstavlja ključni faktor koji utječe na visinu prinosa i kvalitetu ulja.

2.2.3. *Klima*

Klima je jako bitna čimbenik kod uzgoja ratarskih kultura pogotovo kod proizvodnje uljane repice. Pogoduje joj umjereno topla i vlažna klima, a republika Hrvatska pripada povoljnijim zonama za uzgoj uljane repice. Većina uljane repice se uzgaja na 100 – 150 m nadmorske visine.

2.2.4. *Voda*

Uljana repica je biljka širokog areala rasprostranjenosti te tijekom cijele vegetacije ima značajne potrebe za vodom, odnosno za oborinama i njihovom rasporedu tijekom vegetacijskog razdoblja. Njene potrebe za vodom su više ili manje podmirene, transpiracijski koeficijent je 650 – 750 mm oborina godišnje. Ukupna potrebna količina oborina u vegetaciji današnjih sorata i hibrida odlikuje se velikim transpiracijskim koeficijentom 600 – 850 mm kako bi ostvarili velike prinose. Minimalna vlaga tla za klijanje mora iznositi 32 – 35 % maksimalnog kapaciteta tla za vodu. Potrošnja vode ovisi o nizu činitelja: sklop, sorta, temperatura i faza razvoja. U našim uvjetima se nedostatak vlage najčešće pojavljuje u vrijeme sjetve zbog čega dolazi do nepravovremenog i neravnomjernog nicanja (Pospišil i sur., 2014.). Uljana repica se u Hrvatskoj uzgaja najviše u Slavoniji i Baranji gdje vegetacija bez zimskog razdoblja iznosi 190 – 220 dana. Prema službenim podacima državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, u tridesetogodišnjem razdoblju (1991. – 2021.) prosječna količina oborina u vegetacijskom razdoblju iznosi oko 640 mm što je pokazatelj da Hrvatska ima dovoljno oborina tijekom godine za proizvodnju uljane repice. Najviše vlage uljana repice treba u vrijeme intenzivnog porasta nakon zimskog perioda 100 – 170 mm, tada se oblikuju cvjetovi a nakon cvatnje slijedi oplodnja i nalijevanje zrna. Ova se dva razdoblja smatraju kritičnima u pogledu opskrbe vodom (Romac., 2015.). Ukoliko u fazi intenzivnog porasta padnu obilnije oborine može doći do pucanja stabljike, a to loše utječe na oplodnju uljane repice i zametanje komuški, te pogoduje razvoju bolesti. U fazi izduživanja stabljike uljanoj repici je potrebno 100 – 140 mm. Izrazito kritično razdoblje za vodom počinje 17 – 24 dana prije cvatnje, a za vrijeme cvatnje najpogodnije je umjereno toplo vrijeme sa oborinama i prosječnim temperaturama 19 – 25 °C te vlažnošću zraka od 50 – 65%. U razdoblju od cvatnje do formiranja komuške ne trebaju veće količine oborina osim ako u tlu postoji zaliha vode od 100 mm. Ukoliko dođe do velikih oborina u tome razdoblju može negativno utjecati na zriobu i žetvu uljane repice. Pretjerana vlažnost može uzrokovati retrovegetiranje uljane repice što dodatno otežava žetvu i umanjuje prinos do 70 %.

2.3. Tehnologija proizvodnje uljane repice

2.3.1 Plodored

Plodored (Tablica 3.) je sustav biljne proizvodnje koji predstavlja pravilnu prostornu i vremensku izmjenu na poljoprivrednim površinama u trajanju od 3 – 4 godine. Cilj plodoreda je održavanje i podizanje plodnosti tla, postizanje visokih i stabilnih prinosa te učinkovitija borba protiv štetnika, korova i bolesti. Uljana repica je kultura koja se mora uzgajati u plodoredu. Suvremene sorte i hibridi uljane repice su posebno osjetljivi, pa će uzgoj u uskome plodoredu posebice u monokulturi značajno umanjiti prinos. Uljana repica se sije dosta rano u pogledu ozimih kultura tako da bi predkultura trebala biti kultura koja rano napušta tlo poput žitarica (ječam, pšenica, zob) (Todorović i Gračan., 1990.). Na površinama na kojima su prethodno uzgajani suncokret, soja, grašak ili djeteline se također ne bi smjela uzgajati uljana repica.

Najbolji predusjev uljanoj repici su grašak i rane sorte krumpira, a u Hrvatskoj najčešće kulture za predusjev uljanoj repici su pšenica, ječam, zob jer rano napuštaju tlo te nam omogućavaju pravovremenu i kvalitetnu obradu tla za sjetvu uljane repice. Krumpir je najbolji predusjev za uljanu repicu jer tlo napušta pred samu sjetvu uljane repice, te u tlu ostavlja velike količine mineralnih hraniva i jako malo biljnih ostataka što nam omogućava jednostavniju mehaničku obradu i pripremu tla. Ako se uljana repica vraća na istu površinu nakon 1 – 2 godine, prinosi su smanjeni za 20 – 30 % u odnosu na prinose na površinama gdje se uljana repica uzgaja 4 – 5 godina. Ako je predusjev repici suncokret moguća je pojava bijele truleži koja može izazvati palež klijanaca. Za dobar plan i organizaciju plodoreda najprije treba napraviti plan raspoloživih parcela za ozimu sjetvu zatim plan kultura koje se mogu uzgajati vodeći računa o potrebi i iskoristivosti kulture, mehanizaciji, karakteristikama tla i agroekološkim uvjetima (toplina, oborine, temperatura).

Tablica 3. Primjer plodoreda (Izvor: T Brlošić)

	OZIMA PŠENICA 1. godina
	ULJANA REPICA 2. godina
KULTURE	OZIMI JEČAM 3. godina
	SUNCOKRET 4. godina

2.3.2. Obrada tla

Obrada tla predstavlja niz operacija na tlu u cilju održavanja i poboljšavanja povoljnih vodozračnih odnosa, povoljne strukture tla, uništavanje korova, itd. Obrada tla za ozimu uljanu repicu se sastoji iz prašenja strništa, oranja i predsjetvene pripreme tla. Prašenje strništa se provodi nakon skidanja predusjeva na dubini od 12 do 15 cm. Ovom mjerom se zaoravaju žetveni ostatci i omogućuje se njihova razgradnja. Oranje se obavlja na dubini od 25 cm i potrebno ga je izvršiti na vrijeme, najkasnije 3 tjedna prije sjetve uljane repice kako bi se tlo sleglo i kako bi se omogućila kvalitetna sjetva. Nakon oranja bi bilo dobro izvršiti pripremu tla za sjetvu (Zimmer i sur., 1997.). Sjeme uljane repice je sitno i sije se plitko pa tlo mora biti fino pripremljeno za sjetvu. Ako je tlo grubo pripremljeno dio sjemena će ostati na površini, a dio će ići dublje na onim mjestima na kojima je bolje pripremljeno što u oba slučaja može rezultirati izostajanjem klijanja i nicanja pa ćemo dobiti prorijeđen sklop usjeva (Bašić i Herceg., 2010.). Predkultura određuje veći ili manji broj operacija za pripremu tla. Ukoliko su predusjevi bili pšenica, ječam ili zob, trebali bi usitniti biljne ostatke ako nismo u žetvi sa kombajnom, zatim poslije prašenja strništa tanjuračama potrebno je podrivati tlo (Slika 7.) na dubini od 35 – 45 cm kako bi uljana repica mogla razvijati korijen. Predsjetvena priprema je vrlo zahtjevna. U današnje vrijeme potrebno je usitniti tlo za sjetvu uljane repice kao kod sjetve šećerne repe kako bi dobili ujednačeno nicanje. Cilj je dobiti rastresit i mrvičasti sloj 10 cm dubine. Istom operacijom u tlo se unosi osnovna količina mineralnih gnojiva za početni rast i razvoj. Sjetveni sloj tla treba sačuvati vlagu u nižim horizontima tako da sjeme dođe u vlažni sloj tla i brzo počne klijeti i nicati. Nakon sjetve poželjno je povaljati usjev uljane repice glatkim valjcima kako bi sačuvali vlagu.



Slika 7. Podrivanje tla za uljanu repicu

(Izvor: www.Bednar.com)

2.3.3. Sjetva

Uljana repica je ozima kultura koja se najranije sije. Optimalan rok sjetve je treća dekada kolovoza i sam početak rujna. Ranija sjetva nije dobra jer može doći do prebujnog razvoja biljaka do zime i slabljenja otpornosti na niske temperature. Kod kasne sjetve biljke se nedovoljno razvijaju, sadrže malo rezervne tvari u nadzemnim organima i korijenu, te kao takve lakše smrznju i sporije se regeneriraju u proljeće (Jevtić i sur., 1986.). Prilikom odabira hibrida moramo obratiti pažnju da odabrani hibrid odgovara agroekološkim uvjetima na području na kojem se uzgaja, potrebna je dobra kvaliteta produktivnost i otpornost prema bolestima. Preporučljivo je sijati 3 – 4 hibrida sa niskim sadržajem glukozinolata različitog proizvođača zbog kontrole štetnika na uljanoj repici koji mogu napraviti značajne štete u cvatu i radi vremena dozrijevanja kako bi lakše organizirali žetvu. Optimalan sklop za hibride uljane repice je 30 – 50 biljaka po m², a za linijske sorte 50 – 70 biljaka/m². Ukoliko je sjeme pakirano po broju sjemenki onda nam je za sjetvu od jednog hektra potrebno 500 000 klijavih sjemenki za hibride, odnosno 600 000 – 700 000 klijavih sjemenki za linijske sorte, što je u našim uvjetima najčešće 3,0 – 3,5 kilograma po hektru sjemena uljane repice (Bošnjak i sur., 2009.). Pregusta sjetva uzrokuje smanjenje promjera stabljike biljaka i takve biljke su sklone polijeganju, ali ih je lakše požeti nego robusne biljke u rijetkom sklopu (Marinković i sur., 2006.). Sjetva se obavlja mehaničkim ili pneumatskim sijačicama, u našim uvjetima većinom mehaničkim sijačicama dok se postepeno uvodi sjetva modernim pneumatskim sijačicama. Sjetva (Slika 8.) se obavlja na međuredni razmak 12,5 cm ili 25 cm na dubinu od 2 – 3 cm, kod nas se najčešće koristi razmak od 25 cm. Na žitnim sijačicama se zatvara svaki drugi red za sjetvu uljane repice. Ukoliko je sjetva uljane repice odrađena za vrijeme sušnih uvjeta korisno je obaviti valjanje cambridge valjkom kako bi se voda podigla do sjemena. Odluka o kasnoj sjetvi prvenstveno se odnosi na osnovno stanje tla i agroekološkim uvjetima. Kasnom sjetvom dolazi do značajnog pada prinosa. Uzroci nižih prinosa pri kasnijim rokovima sjetve su uglavnom slaba pripremljenost tla, nedostatak oborina za klijanje i nicanje, slabije ukorjenjivanje. Također, u kasnijim rokovima sjetve dolazi do značajnog smanjenja udjela ulja u sjemenu koje je, osim samog prinosa, bitan faktor proizvodnje uljane repice (Scott i sur., 1973.). Preventiva za bolje rezultate u kasnijoj sjetvi je idealna priprema tla, nešto dublja sjetva na ujednačenu dubinu 5 – 6 cm uz dovoljnu količinu vlage u tlu kako bi se uljana repica uspjela dovoljno razviti za prezimljavanja. Na agronomskom fakultetu u Zagrebu provedeno je istraživanje u cilju utvrđivanja utjecaja roka sjetve na razvijenost biljaka prije zime i na prinos sjemena sorata i hibrida, postavljen je egzaktni mikropokus tijekom 2008. i 2009. godine sjetvom uljane repice u posljednoj dekadi

mjeseca kolovoza. Postignuta je značajno veća dužina hipokotila, dužina epikotila, dužina korijena, masa suhe tvari stabljike i masa suhe tvari korijena u odnosu na sjetvu u prvoj dekadi rujna. Ranijom sjetvom uljane repice dobiven je za 3,39 % veći prinos sjemena, ali ta razlika nije statistički opravdana. Hibridi uljane repice imali su deblji hipokotil, veću masu suhe tvari stabljike i veću masu suhe tvari korijena što je rezultiralo sa 10 % većim prinosom sjemena kod hibrida u odnosu na sorte uljane repice. Iz ovoga pokusa je utvrđeno da razlika između kasnih sjetvenih rokova u usporedbi sa normalnim sjetvenim rokovima nije imalo značajan utjecaj na prinos zrna uljane repice, dok u današnjim uvjetima kasnija sjetva može rezultirati sa presijavanjem cijelog usjeva ili sa sjetvom drugog usjeva (žitarica), te se zbog toga počinje koristiti moderna tehnologija sjetve sa no – till sijačicama kako bi umanjili broj prohoda po parceli sa pripremom i sjetvom istovremeno i sačuvali što više vlage u tlu koja je danas ključan faktor kod uzgoja uljane repice u optimalnim sjetvenim rokovima. Provedeno je istraživanje povezanosti kvantitativnih svojstava uljane repice međusobno putem jednostavnih koeficijenata korelacije, direktne i indirektno učinke pojedinih svojstava na prinos ulja putem *path* analize. Istraživanje obuhvaća 30 genotipova uljane repice. U vremenu od tri godine analizirana su svojstva repice kao što su sadržaj ulja u sjemenu, masa 1000 zrna, prinos ulja, prinos sjemena. Do potpune korelacije dolazi između prinosa sjemena i prinosa ulja. Jaka korelacija utvrđena je između sadržaja ulja i sadržaja sjemena dok su ostala svojstva imala neznatan direktan utjecaj, a vidljive i direktne učinke na prinos ulja po hektaru imao je prinos sjemena po hektaru (Marjanović- Jeromela i sur., 2007.).



Slika 8. Sjetva uljane repice

(Izvor: www.fendt.com)

2.3.4. Gnojidba

Gnojidba uljane repice je vrlo važna mjera agrotehnike u postizanju visokih prinosa dobre kakvoće. Količinu potrebnih hraniva za određeni prinos najtočnije određujemo temeljem kemijske analize (Košutić i sur., 2009.). Gnojidba uljane repice može se podijeliti na osnovnu, predsjetvenu i gnojidbu prihranjivanjem granuliranim ili tekućim mineralnim gnojivima sa mikrohranivima. Gnojidba u osnovnoj obradi tla se obavlja krajem ljeta i tada se mineralno gnojivo zaorava na punu dubinu oranja. Oranjem se gnojivo unosi u dublje slojeve tla tako da su biljke kroz vegetaciju osigurane sa potrebnim hranivima. Uljana repica kao i ostale ratarske kulture za svoj rast i razvoj treba najviše dušika, fosfora, kalija ali i druge elemente kao što su magnezij, sumpor, bor. Određene količine ovih elemenata se već nalaze u tlu, a to su količine koje nastaju uglavnom mineralizacijom prethodno zaoranih žetvenih ostataka, preostale količine od gnojidbe prethodne kulture i prirodne rezerve tla. Uljana repica za tonu prinosa ima potrebu od 45 kg N, 30 kg P₂O₅, 50 kg K₂O. Prema tome ukupne potrebe repice tijekom vegetacije za hranivima za prinos od 3 t/ha su: dušik 135 kg, fosfor 90 kg, kalij 150 kg (Vukadinović i Vukadinović, 2011.). Repici su u proljeće neophodne veće količine dušika za ubrzani rast. U osnovnoj obradi potrebno je unijeti kompleksna mineralna gnojiva NPK 7 – 20 – 30, NPK 5 – 15 – 30 ili PK 20 – 30, zaorati u količini od 500 – 600 kilograma po hektaru. Od ukupne količine dušika 1/3 treba primijeniti u jesen predsjetveno do 60 kg/ha a preostale 2/3 dušika primijeniti u prihrani repice od ukupno predviđenih dušičnih gnojiva. Prihrana se može obaviti jedanput ili dvaputa. Ako se prihranjuje dva puta veću količinu dušika treba primijeniti u prvoj prihrani. Najbolji oblik dušika za prihranu je amonijsko – nitratni odnosno KAN u količini od 150 – 250 kg/ha. Prvu prihranu potrebno je obaviti odmah na početku vegetacije u proljeće jer se time pospešuje regeneracija usjeva nakon zime, druga prihrana obavlja se neposredno prije faze cvjetanja obično 2 – 3 tjedna nakon prve prihrane. Na taj način se postiže veća fotosintetska aktivnost u fazi intenzivnog porasta. Dobra ishranjenost usjeva u ovoj fazi osigurati će da se što veći broj zametnutih cvjetova oplodi i razvije plod. Od mikroelemenata najvažniji je bor jer poboljšava ekonomiju raspolaganja vode u biljci i izmjenu ugljikohidrata. Posebno je važan u periodima cvjetanja i nalijevanja zrna i tada ga biljke uljane repice trebaju u većim količinama nego u drugim fazama rasta i razvoja. Nedostatak bora očituje se u glavnoj stabljici, koja je zbita, zgrčena, bez internodija, cvjetovi su deformirani. U slučajevima nedostatka bora koje je potrebno utvrditi analizom tla prije sjetve uljane repice, primjenjuju se gnojiva poput Borax – a (11 %), borna kiselina (17%) u koncentraciji od 1 %, u vrijeme jesenskog razvoja prije nego biljke uljane repice zatvore redove (Gluhic., 2014.).

Tablica 4. Iznošenje hraniva kod uljane repice (kg,100/kg mase) Izvor: (www.basf.com/hr)

	N	P2O5	K2O	MgO	S
Prinos sjemena	3,3	1,8	1,0	0,5	0,7
Prinos slame	1,4	0,8	5,0	0,5	1,0
Ukupno	4,7	2,6	6,0	1,0	1,7

Za primjenu fiziološki ispravne i gospodarski opravdane gnojidbe uljane repice potrebno je poznavati kako dinamiku akumulacije suhe tvari tako i dinamiku apsorpcije pojedinih hraniva tijekom vegetacije, kao i efekte pojedinih hraniva na kvantitet i kvalitet prinosa. Također je potrebno poznavati optimalnu količinu pojedinog hraniva u suhoj tvari pojedinog organa biljke tijekom vegetacije, kako bi se mogla na bazi analiza biljnog materijala utvrditi ishranjenost usjeva i izvršiti eventualna korekcija gnojidbe. Zbog velikog nerazmjera između prinosa koji se iskorištava u industrijske svrhe i ukupnog biološkog priroda, izrazit je nesrazmjer između količina pojedinih hraniva koje biljka treba za visoke prinose i količina hraniva koje istim prinosom iznosi iz tla. Gnojidba dušikom: uljana repica tijekom jesenskog porasta formira u prosjeku 1,5 – 2 t/ha suhe tvari, repica je dobro ishranjena i pripremljena za zimu ako u suhoj tvari sadrži do 4 % dušika, što ukupno iznosi 60 – 80 kg N/ha. U jesen ne bi trebalo gnojiti sa više od 50 – 60 kg N/ha. Prevelike količine dušika u jesen utječu na prebujan porast uljane repice prije zime, internodij epikotila se izdužuju te je vegetativni pup smješten previsoko iznad tla, biljno tkivo u ovome slučaju je vrlo nježno i pri jačim i dugotrajnijim golomrazicama strada. Onaj dušik kojeg biljka repice ne uspije apsorbirati tijekom jeseni za nju je izgubljen zbog migracije nitrata u dublje slojeve ispod aktivne apsorpcijske zone korijena. Nakon zime biljka uljane repice se regenerira, stvara novu rozetu listova ali uglavnom na račun suhe tvari akumulirane u hipokotilu i epikotilu tijekom jeseni, te ubrzano kreće u intenzivan porast. U proljetnom porastu repica u relativno kratkom razdoblju oko 20 – 30 dana formira vrlo veliku organsku masu preko 55 % suhe tvari te je upravo u to vrijeme potrebno primijeniti veći dio ukupne količine dušika koje iznose preko 150 kg/ha. Za optimalni prolazak četvrte do devete etape organogeneze i što bolje formiranje komponenti prinosa (broj komuški i broj sjemenki po komuški), repica u to vrijeme mora biti optimalno ishranjena. Relativno visoke količine dušika moraju pratiti i adekvatne količine fosfora i kalija kao i drugih hraniva. Prilikom gnojidbe uljane repice dušikom

moramo voditi računa o ograničenjima u primjeni mineralnih i organskih gnojiva sukladno o pravilniku, dobroj poljoprivrednoj praksi i korištenju gnojiva. Gnojidba sumporom: Uljana repica ima povećane zahtjeve za sumporom i zato je dobro odrediti sadržaj vodotopivog sumpora u tlu. Gnojidbu sumpornim gnojivima provodimo ako je sadržaj sumpora manji od 30 mg/kg. Na tlima sa niskim sadržajem sumpora dodajemo sumporna gnojiva NPK 5 – 20 – 30 sa dodatkom sumpora. Sumporna gnojiva mogu se dodati i u prvoj, odnosno drugoj prihrani uljane repice, što znači da koristimo dušična gnojiva sa sumporom ili ih primjenjujemo folijarno. Gnojidba mikroelementima: daljnje rezerve u povećanju prinosa leže u kontroli mikro hraniva, osobito bora. Ako u tlu postoji pomankanje nekog mikroelementa potrebno je izvršiti folijarnu prihranu sa istim elementom prema utvrđenoj analizi. Gnojidba organskim gnojivima: stajski gnoj je bolje primijeniti kod predkulture. Za izravnu gnojidbu uljane repice koriste se organska gnojiva u tekućem stanju. Za njihovu primjenu moramo imati određenu mehanizaciju, specijalizirane cisterne. Gnojidba tim gnojivima izvodi se u količini od 25 – 30 m³ po hektaru. Primjenu gnojnice na usjev uljane repice možemo obaviti i tijekom vegetacije, u jesen u fazi 4 – 6 listova ili rano u proljeće. Gnojnica treba biti dobro homogenizirana s minimalno 5 % suhe tvari. Kvalitetna gnojnica dodana u rano proljeće u dopuštenim količinama može u potpunosti nadomjestiti količine dušika koje je potrebno dodati u prihrani. Upotreba fosfora: izražena potreba za fosforom javlja se u dva navrata tijekom životnog ciklusa uljane repice: prvi puta je tijekom rasta korijena, drugi puta u trenutku prijelaza iz vegetativne faze u generativnu. Kako bi fosfor bio pristupačniji biljkama zbog sporog kretanja u tlu mora se primijeniti u osnovnoj gnojidbi kako bi se uspio rasporediti po cijeloj dubini oraničnog sloja, na taj način je biljka dostupna i u kasnijim fazama razvoja. Upotreba kalija: Kalij je element čija je uloga nenadomjestiva u procesima fotosinteze i zaštiti biljaka od patogena. Kalij biljku čini otporniju na sušu i mraz. Nedostatak kalija kod uljane repice manifestira se pojavom tankih i niskih stabljika, isto tako nedostatak kalija ima utjecaj na kvalitetu i sintezu ulja. Dinamika usvajanja kalija je slična dinamici usvajanja dušika, tako se kalij usvaja od nicanja do početka formiranja komuške. Treba ga primjenjivati zajedno sa osnovnom gnojidbom jer slično kao i fosfor nije podložan ispiranju u dublje slojeve tla. Na težim ilovastim i glinastim tlima kalij se veže pa se često javljaju znakovi njegovoga nedostatka, iako ga u tlu bude. Prema kemijskim analizama raspodjelu gnojiva obavljamo rasipačima ili dozatorima (Vukadinović i Lončarić., 1998.)

2.3.5. Njega usjeva

Redovitim praćenjem usjeva tijekom vegetacije možemo pravovremeno i pravodobno zaštititi usjev registriranim sredstvima, za zaštitu bilja od korova, bolesti, štetnika. Odabir herbicida ovisi o zakorovljenosti parcele, brojnosti i vrsti korova. Zaštita od korova se može obaviti u jesen i proljeće, a zaštita od bolesti se provodi jednom tijekom vegetacije. Kod uljane repice pravodobno korištenje fungicida uvelike utječe na prinos i kvalitetu ulja kod uljane repice. Štetnici koji redovito pričinjavaju štetu su sjajnik, repičin buhač, repičina pipa, repičina osa listarica. Treba voditi računa o pojavi rezistentnosti štetnih organizama na pojedina sredstva te o karenci.

2.3.6. Suzbijanje korova

Uljana repica je kultura gustog sklopa i zbog toga joj korovi ne nanose značajne štete ali je potrebno kvalitetno obavljati agrotehničke mjere (Ostojić., 2012.). Korovi mogu smanjiti urod uljane repice jer su konkurencija biljci sa hranivima, vlagom, svjetlom. Ukoliko brojnost korova nije reducirana agrotehničkim mjerama tijekom obrade tla neće se moći postići jednolično nicanje i gusti sklop. Također otežavaju obradu, žetvu, poskupljuju proizvodnju (čišćenje sjemena), domaćini su različitim biljnim patogenima te izvor inokuluma za potencijalne zaraze kultiviranih biljaka. Korovi su ozbiljan ekološki problem, s obzirom da su invazivne korovne vrste sposobne mijenjati ekosustave i potisnuti autohtone biljne vrste (Randall, 1996.). Neke jednogodišnje širokolisne vrste korova u uljanoj repici su: šćir (*Amaranthus retroflexus*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), loboda (*Chenopodium album*), dvornici (*Polygonum persicaria*), kamilica (*Matricaria chamomilla*). S dolaskom prvih mrazova dolazi do smrzavanja korova, stoga mogu biti konkurentni uljanoj repici samo u početku njezina rasta i to samo pri velikim količinama. Veće probleme stvaraju korovne vrste koje dolaze s jeseni te prezimljuju kao i uljana repica, rast im počinje u proljeće to su: mišjakinja (*Stelaria media*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), divlja repica (*Raphanus raphanistrum*), broćika (*Galium aparine*), osjak (*Cirsium avense*). Javljaju se i višegodišnje vrste korova: slak (*Convolvulus arvensis*), gavez (*Symphytum officinale*), grahorica (*Vicia* spp.), kiselice (*Rumex acetosa* spp.). Kritično razdoblje zakorovljenosti predstavlja vrijeme kada se prisutnost korova drastično odražava na prirodu usjeva, odnosno razdoblje u razvoju kulture u kojem joj korovi nanose najveće štete te ih je potrebno suzbiti. Kod uljane repice kritičan broj korova u jesensko – zimskom razdoblju za jednogodišnje uskolisne korove iznosi 25 biljaka/m², za jednogodišnje jesensko – zimske korove malog habitusa 20 biljaka/m², za jednogodišnje jesensko – zimske korove

srednjeg habitusa 15 biljaka/m², za agresivne jesensko zimske jednogodišnje korove 0,5 – 1 biljka/m². Za prag tretiranja može se uzeti također i 5% ukupne površine tla ili 70 – 80 korovnih biljaka u različitim stadijima kotiledona ili prvog pravog lista. Zaštita od korova obuhvaća sve mjere zaštite kojima smanjujemo zakorovljenost i kompeticiju korova prema kulturi, pri tome je važna i ekonomska isplativost odnosno opravdanost primjene mjera zaštite s obzirom na smanjenje gubitaka prinosa. Preventivne mjere uključuju održavanje poljoprivredne mehanizacije nakon uporabe, uništavanje korova na okolnim nepoljoprivrednim površinama, korištenje organskog gnojiva koje ne sadrži žive sjemenke korova, sprječavanje osjemenjivanja korova kao i vegetativnog širenja korova. Mehaničke mjere obuhvaćaju obradu tla, zatravljivanje, plijevljenje, dok biološke mjere zaštite od korova podrazumijevaju korištenje živih organizama za njihovo suzbijanje. U biološkoj borbi protiv korova mogu se koristiti fitofagni kukci, nematode, patogene gljive. Herbicidi su kemijska sredstva koja su sposobna suzbiti ili zaustaviti rast pojedinih biljaka, a njihovom se primjenom postiže suzbijanje nekih ili svih vrsta korova. Herbicidi mogu posjedovati selektivno djelovanje, odnosno samo da uništavaju pojedine vrste korova ili totalno djelovanje da suzbijaju sve vrste korova. Izbor herbicida i njihova primjena specifična su na svakome staništu i prije svega ovisi o zastupljenosti korovnih vrsta. Na pozitivan učinak primjene herbicida veliku ulogu imaju vremenske prilike tijekom primjene herbicida i u periodu aktivnog djelovanja pripravak. Herbicid se u biljku može unijeti kroz list, kroz korijen, kroz list i korijen. Djelovanje herbicida putem lista odvija se kada sredstvo dolazi na površinu liste te kroz kutikulu, epidermu i palisadni parenhim prodire sve do floema. Djelovanje herbicida kroz korijen odvija se kada se sredstvo primjenjuje putem tla prskanjem po površini totalnim herbicidima. Za aktivaciju ovog tipa herbicida potrebne su oborine. Kiša sa površine tla premješta herbicid u zonu korijena korovne biljke, i biljke ga zatim usvajaju u vodi. Prema aktivnosti herbicidi se dijele na kontaktne i sistematične. Kontaktni herbicidi uništavaju tkiva biljke koja dođu u kontakt s njima, a to su herbicidi s najbržim djelovanjem, manje su učinkoviti kod biljnih vrsta koje imaju sposobnost obnavljanja iz korijena. Sistematični herbicidi djeluju putem lista ili korijena tretirane biljke, te su oni sposobni kontrolirati biljke koje se obnavljaju iz korijena te imaju nešto sporije ali učinkovitije djelovanje na korovne vrste. Herbicide možemo primijeniti u tri roka: prije sjetve kulture (pre – sowing), nakon sjetve a prije nicanja (pre – emergence) i nakon nicanja (post- emergence).

2.3.7. Zaštita od bolesti

Genetski potencijal rodnosti se kod ni jedne kultivirane biljke, niti u jednoj godini i bez obzira na mjesto proizvodnje (zaštićeni prostor, uzgoj na polju) ne može u potpunosti ostvariti jer na biljke tijekom vegetacije utječe niz negativnih čimbenika među kojima bolesti zauzimaju vrlo značajno mjesto (Ćosić i Vrandečić., 2014.). Kod uljane repice najznačajnije su bolesti: crna lisna pjegavost (*Alternaria brassicae*), suha trulež korijena i stabljike (*Phoma lingam*), bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*), siva plijesan (*Botrytis cinereae*), plamenjača (*Peronospora brassicae*), pepelnica (*Erysiphe cruciferarum*). Suha trulež stabljike uzrokuje gljiva *Macrophomina phaseolina* koja je raširena u cijelome svijetu i danas je poznato preko 500 njezinih domaćina među kojima je i uljana repica. Bolest se javlja u izrazito sušnim i vrućim godinama. Tipičan simptom je uvenuće biljaka jer parazit iz tla napada korijen koji potamni i otpada, iz korijena gljiva prelazi u stabljiku prstenasto okružuje donji dio stabljike koji potamni. Kora se odvaja od srži a srž je prožeta micelijem i brojnim crnim mikrosklerocijama. Bolest najčešće zahvaća do 30 cm stabljike. Životni vijek se značajno skraćuje ako je tlo vlažno i tada klijavost gube nakon 7 – 8 tjedana, te za klijanje mikrosklerocija je potrebna temperatura između 28 – 35 °C. Crna pjegavost lišća je bolest koja se javlja u svim uzgojnim područjima uljane repice, uzrokuju je *Alternaria brassicicola* i *Alternaria brassicae*, i javlja se na područjima umjerene klime. Na uljanoj repici se simptomi javljaju na svim nadzemnim dijelovima, a veličina pjega ovisi o domaćinu. Pjege su u početku male 1 – 3 mm i klorotične a s vremenom se povećavaju i mogu dostići do 2,5 cm promjera, okruglog su izgleda s više koncentričnih krugova. Ako je vrijeme vlažno prekrivene su crnom prevlakom. Osobito je štetna pojava na komušcima koje mogu ostati bez sjemena ili se komuške raspucavaju pa se sjeme rasipa. Mjere zaštite protiv navedenih bolesti uključuju pridržavanje plodoreda, izborom otpornih sorata ili hibrida uljane repice, kemijskim suzbijanjem fungicidima. Prilikom suzbijanja bolesti obavezno je pridržavanje propisane karence. Tijekom vegetacije se preporučuju dva tretiranja: jedno u jesen a drugo u punoj cvatnji. Fungicidi poput metokonazola i tebukonazola su i regulatori rasta koji utječu na bolje iskorištavanje hraniva, bolje prezimljavanje usjeva, smanjeno polijeganje. Uljana repica je također podložna i virusnim bolestima kao što su virus mozaika (*Trunip yellows virus – TuYV*), i virus mozaika (*Radish mosaic virus – RaMW*). Za suzbijanje određenih bolesti mora se napraviti točna identifikacija što je ponekad moguće na temelju vidljivih znakova (simptoma), a u nekim slučajevima potrebno je obaviti laboratorijske analize, isto tako bitno je sijati tretirano sjeme kako bi smanjili pojavu bolesti i umanjeno prinos.

2.3.8. Zaštita od štetnika

Intenzitet pojave u velikoj mjeri zavisi od osjetljivosti sorte ili hibrida, klimatskih prilika, plodosmjena, ishrane i provedene agrotehnike. Prema današnjim podacima kod nas je poznato više od stotinu raznih vrsta kukaca koji napadaju uljarice, međutim samo neki od njih nanose veće ekonomske štete. U jesenskome periodu najveće štete prave kupusni buhač (*Phyllotreta spp.*), repičin crvenoglavi buhač (*Psylloides chrysocephala*), repičina osa listarica (*Athalia rosae*), pipa terminalnog pupa (*Ceutorhynchus picitarsis*). Odrasli oblici kupusnog i crvenoglavog repičinog buhača prave značajne štete u fazi nicanja tako što buše rupe izgrizanjem listova. Gusjenice repičine ose listarice su također značajni štetnici u jesen i one mogu za 2 – 3 dana potpuno uništiti mlade biljke, te su najopasniji štetnici uljane repice u jesenskome periodu. U proljetnome periodu štete čine sljedeći štetnici: velika repičina pipa (*Ceutorhynchus napi Gyll.*), mala repičina pipa (*Ceutorhynchus quadriens*), repičin sjajnik (*Meligethes aeneus*), repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus assimilis*). Velika repičina pipa se pojavljuje u rano proljeće tijekom veljače i ožujka, ovisno o temperaturama započinju s ishranom na usjevima uljane repice. Odrasli kukci se hrane tako da grizu peteljku i rubne dijelove lista, nakon 15 – ak dana ženke male pipe započinju sa odlaganjem jaja na donju stranu peteljke lista, a ličinka se hrani u peteljci i srednjoj žili lista. Ženke od velike pipe odlažu jaje u glavnu stabljiku, te u postrane izbojke a ličinka se razvija u stabljici i izbojcima praveći hodnike. Štete od repičine pipe su da se napadnuta stabljika nepravilno razvija te dolazi do deformacije i pucanja tkiva, što usporava rast biljke i otvara put napadu uzročnika bolesti. Ako je u proljeće vlažno napad pipa je intenzivniji. Kritičan broj pipa je 10 – 20 pipa na dan, te suzbijanje treba provesti od 8 dana od prvog ulova kritičnog broja. Repičin sjajnik je najznačajniji štetnik kod uljane repice, može smanjiti prinos i do 50 %. Javlja se u vrijeme razvoja cvjetnih pupova, koje oštećuju dok su još zatvoreni. Odrasla jedinka je tamno plave boje do tamno zelene boje veličine 2 – 2,5 mm. Repičin sjajnik ima jednu generaciju godišnje, prezimljava u tlu i pojavljuje se kada je temperatura 15 °C. Pojavljuju se u vrijeme formiranja pupova i najveće štete prave prije otvaranja pupova, izgrizaju pupove hrane se iznutra pri čemu takvi pupovi otpadaju. Kada se otvore zdravi pupoljci i procvjetaju sjajnici se hrane polenom i štete prestaju. Nakon ishrane ženka polaže jaja iz kojih se nakon 5 – 6 dana pojavljuju ličinke koje ne nanose značajne štete, a ličinke se nakon 20 dana spuštaju u tlo i preobražava se u imago. Suzbijanje repičinog sjajnika obavlja se u vrijeme formiranja pupova, ako se nađe 1 sjajnik na pupovima. Neke od aktivnih tvari za suzbijanje repičinog sjajnika *klorpirifos*, *alfa – cipermetrin*.

2.3.9. Žetva

Jedna od najznačajnijih agrotehničkih mjera u proizvodnji uljane repice je žetva (Slika 9.). Obavljamo ju jednofazno sa žitnim kombajnima u tehnološkoj zriobi. Dozrijevanje komuški uljane repice je neravnomjerno od gore prema dolje, na vrhu je zrela na dnu je poluzrela to je posljedica nejednolične cvatnje. U našim područjima žetva uljane repice se obavlja krajem lipnja i početkom srpnja. Za žetvu je potrebno znati kakva je kvaliteta sjemena, te je važno žeti uljanu repicu u vrijeme tehnološke zrelosti, odnosno kada vlaga sjemena iznosi manje od 12 % (Juras., 2008.). Vrijeme za žetvu se može prepoznati po boji biljke, odnosno kada je usjev žućkasto – smeđe boje, stabljika zelenkasto – žuta, a lišće pretežno suho, komuške su sivo – smeđe boje i pucaju pod laganim udarom. Kod žetve uljane repice potrebno je napraviti određene promjene na kombajnu, mijenja se broj okretaja bubnja, stavlja se sito za uljanu repicu izuzev elektroničkih sita, na heder se dodaju vertikalne kose i produženi stol da bi se skupilo što više rasutog zrna, ventilator bi trebao biti zatvoren do kraja a okretaji bubnja ispod 500 u minuti. Međutim oni se podešavaju prema zrelosti uljane repice i prema uvjetima rada. Nakon žetve sjeme uvijek ima više vode ali ga treba sušiti da ima manje od 8 % vode i da se kao takvo može čuvati u skladišnim prostorima. Prinosi uljane repice u našim uvjetima se kreću od 2 – 3 tone po hektaru, međutim dobrom agrotehnikom i izborom dobrog hibrida prinos se može povećati 4 – 5 tona po hektaru. Najveći prinos u svijetu uljane repice je bio 7 tona po hektaru. Žetva uljane repice treba trajati što je moguće kraće između 4 – 5 dana jer zakašnjenje rezultira povećanim gubitcima prinosa, tako 3 – 4 dana zakašnjenja prinos se može smanjiti do 30 %.



Slika 9. Žetva uljane repice

(Izvor : www.class.com)

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Obrt u poljoprivredi „Agro – Crnica“

Obrt u poljoprivredi Agro – Crnica osnovan je 2004. godine. Iz organizacijskog oblika OPG – a nastao je obrt radi pružanja usluga u poljoprivredi. Sjedište je u Piškorevcima sa dva zaposlena člana. Obrt obrađuje 150 ha zemlje a uzgajaju se većinom žitarice, uljarice, šećerna repa. Od žitarica najviše se sije sjemenska pšenica 40 – 60 hektara, 25 – 35 hektara ozimog ječma pivarca, sjemenska zob do 10 hektara, kukuruz 15 – 30 hektara. Od uljarica najviše se sije uljana repica do 60 hektara i suncokret do 25 hektara ovisno o plodoredu. Ove godine je šećerne repe zasijano 23 hektra. Obrt većinom obrađuje teška ilovasta tla po kojima je dobio i ime. Jedan mali dio obradive površine su homogena tla koja su malo lakša od ilovastih. Obrt posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za ratarsku proizvodnju, detaljan prikaz mehanizacije na gospodarstvu prikazan je u Tablici 5.

Tablica 5. Mehanizacija kojom raspolaže obrt u poljo. Agro – Crnica

Naziv traktor/priključak

Traktor – Massey ferguson 6490, Massey ferguson 7495

Traktor - John Deere 5820

Kombajn – Đuro Đaković 36.20 Hydroliner, John deere 9560 wts

Sijačica – Amazone D9 3000 Special, Kukuruzna sijačica – 4 reda Gaspardo

Rotodrljača – Amazone KE 3000

Razbacivač mineralnog gnojiva – Amazone ZA-M 1001

Prskalica – Kverneland Ixter a12

Plug – Kuhn Multimaster 3+1

Tanjurača – Rau Centor x 6m, Tulip Vario 300xl 3m sa podrivačima, Unia ares Tl 3 m

Sjetvopremač– Lemken 6m

Prikolice- Zmaj 3x 10 t, 1 kom 7 t nosivosti

Podrivači- Moro aratari spider 7 tijela, Rabewerk Combidigger 6 tijela

3.2. Agrotehnika Uljane repica na obrt u poljoprivredi Agro – Crnica

Proizvodnja uljane repice na obrt u poljo. Agro – Crnica je zastupljena oko 30 – 40 % ovisno o plodoredu. Uljana repica se na obrtu sije od 2002. godine kada je prvi puta posijana kao pokusna kultura, nakon toga se proširila na proizvodnju od 7 hektara gdje je prinos bio više nego zadovoljavajući, te se nakon toga uljana repica sije svaku godinu. Najviše uljane repice na obrtu je bilo posijano 2013. godine na 80 hektara oranice sa prinosom od 3 t/ha. Nakon žetve pšenice na površini od 22 hektra započela je priprema za uljanu repicu. Nakon žetve obavljeno je prašenje strništa sa teškom x tanjuračom rau centor 5.5 m radnog zahvata na dubini od 10 cm. Nakon prašenja strništa napravljena je kemijska analiza tla, analizom tla ustanovljeno je da je pH nizak te je napravljena kalcizacija tla sredstvom brantkalk od RWA. Nakon kalcizacije tla uslijedilo je oranje (Slika 10.) sa plugom Kuhn multimaster 122 na dubinu od 35 cm, oranica je odmah pripremana sa Amazone ke 303 – 170 rotodrljačom. Nakon pripreme jednog prohoda rotodrljačom napravljena je završna priprema sa kvernelandovim kompaktorm koji je bio na probi. U predsjetvenoj gnojidbi je dodano 400 kg/ha 8:20:30 RWA gnojiva i 100 kg/ha brantkalka prije sjetve.



Slika 10. Oranje za uljanu repicu Massey ferguson 6490 i kuhn multimaster 122

(Izvor: T.Brlošić)

Kod sjetve uljane repice (Slika 11.) najvažniji je sortiment. Na obrtu se većinom siju hibridi Kws a ponekad hibridi Syngenta uljane repice. U 2021. prvi puta je posijan hibrid RWA Anisston. Hibrid koji se najviše uzgaja je Umberto od Kws sa normom od 2 kg/ha. Sjetva se obavlja 27.8 – 5.9 ovisno o agroekološkim uvjetima. 2021. godini sjetva je obavljena 3.9 sa kombinacijom rotodrljača i žitna sijačica Amazone d9 – 3000 special na dubinu od 2 cm i razmak redova od 25 cm. Posijani su hibridi Kws Umberto na površini od 11 hektara i RWA Anisston na površini od 11 hektara nakon sjetve uljane repice usjev je povaljan glatkim valjkom radi boljeg kontakta tla sa sjemenom. Uljana repica je krenula nicati nakon 7 dana jer su temperature bile optimalne za nicanje usjeva, a prije sjetve su pale oborine od 30 mm što je omogućilo jednoliko nicanje usjeva.



Slika 11. Sjetva uljane repice Massey ferguson 6490 i Amazone sjetvena kombinacija)

(Izvor: T. Brlošić)

Na usjevu uljane repice obavljene su 3 prihrane. Prva prihrana (Slika 12.) je bila 15.2 sa 200 kg/ha KAN (27%), u fazi izduživanja stabljike. Druga prihrana je obavljena u fazi pojave prvih cvjetnih pupova 20 – ak dana nakon prve prihrane 12.3 sa 200 kg/ha KAN (27%), a nakon cvatnje obavljena je i treća prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%) kako bi poboljšali uljnost sjemena uljane repice i povećali prinose.



Slika 12. Prva prihrana uljane repice

(Izvor: T.Brlošić)

Za suzbijanje korova koristio se zemljišni herbicid Butisan sa dozom od 2l/ha, 5.09 sa utroškom vode od 250 l/ha. Obzirom da su prije sjetve pale oborine od 30 mm butisan je odmah počeo djelovati pa su svi korovi bili suzbijeni jednim tretiranjem. U proljetnom porastu došlo je do pojave male repičine pipe, te je tretiranje obavljeno sa insekticidom (Slika 13.) Sumialfa u dozi od 0.3 l/ha sa utroškom vode od 200l/ha. Tretiranje je odrađeno 15 dana nakon prve prihrane 1.3, a nakon tretiranja mala repičina pipa je bila suzbijena. Nakon druge prihrane uljana repica je ušla u fazu cvjetanja, a sa istom fazom došlo je do pojave repičinog sjajnika koji je izgrizao pupove, i tretiranje je odrađeno sa Karate zeonom u dozi od 0.15 l/ha i folijarnim sredstvom Kelpak sa utroškom vode od 200 l/ha.



Slika 13. Tretiranje uljane repice insekticidom

(Izvor: T.Brlošić)

Žetva (Slika 14.) je započela u rpnju te je trajala jedan dan. Prinos uljane repice je bio 3,2 t/ha. Obzirom da su 2 hibrida bila posijana na jednoj parceli, usporedba sa prinosom je bila teška zbog hedera od 12 m, iako je RWA Anniston cijelo vrijeme bio bolji i napredniji usjev od KWS Umberto za kojeg je plan bio i preoravanje i sjetva druge kulture, imao je veći prinos od RWA hibrida dok je hibrid Anniston imao bolju uljnost od Umberta. Iako obrt posjeduje vlastiti kombajn Đuro Đaković zbog velikog rasipa na uljanoj repici unajmljen je kombajn. Žetva je odrađena sa Claas Lexion 780 tt kombajnom i hederom MCdon flex od 12 m sa nagibima za poležine iako ta funkcija nije bila potrebna na ovome usjevu uljane repice.



Slika 14. Žetva uljane repice

(Izvor: T.Brlošić)

3.3. Vremenske prilike tijekom 2021/22.

Prema višegodišnjem prosjeku vidljivo je da ozime kulture kao što je uljana repica, tijekom vegetacije srednja temperatura iznosi 12 °C, a suma oborina 631,4 mm (Tablica 6.).

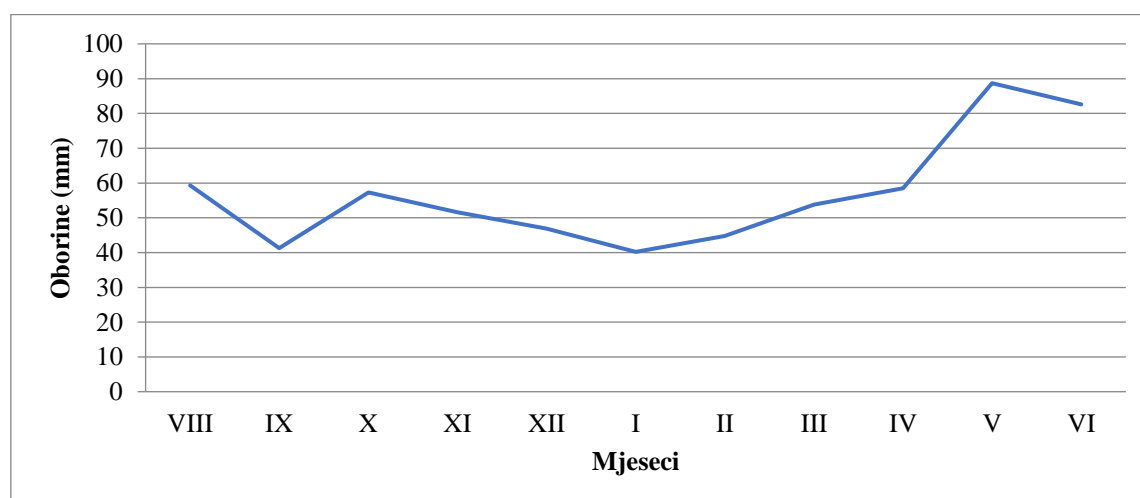
Slavonija i Baranja nalazi se na prijelazu iz semiaridne u semihumidnu klimu. Prema višegodišnjem prosjeku, dovoljna količina oborina omogućuje intenzivnu ratarsku proizvodnju te uzgoj ozimih i jarih kultura, iako posljednjih par godina se bilježi porast temperatura što dovodi do smanjenja vodotokova. Tako ratarska proizvodnja neće imati budućnost bez navodnjavanja. S obzirom da uljana repica zahtjeva sumu temperatura 2715

– 2885 °C, što se može nakupiti tijekom vegetacije naročito u posljednjih 10 godina, zbog sve veće učestalosti iznad prosječnih temperatura tijekom Kolovoza, Rujna, Listopada.

Tablica 6. Oborine (mm) i temperature (°C) za višegodišnji prosjek 1899.–2020.(Izvor: DHMZ – postaja Osijek)

	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
VIII	21,0	59,3
IX	16,7	55,5
X	11,3	59,5
XI	5,8	59,4
XII	1,4	53,7
I	-0,6	45,1
II	1,4	42,6
III	6,3	45,3
IV	11,6	57,6
V	16,6	70,8
VI	19,9	82,6
	Prosjek: 10,2	Suma:631,4

Prema višegodišnjem prosjeku 1960. – 1990. vidljivo je da u proljetnim mjesecima imamo na raspolaganju dovoljnu količinu oborina za uzgoj uljane repice. Lipanj je najkišovitiiji mjesec od svih u vegetaciji uljane repice (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Višegodišnji prosjek 1961 – 1990. za oborine

4. REZULTATI I RASPRAVA

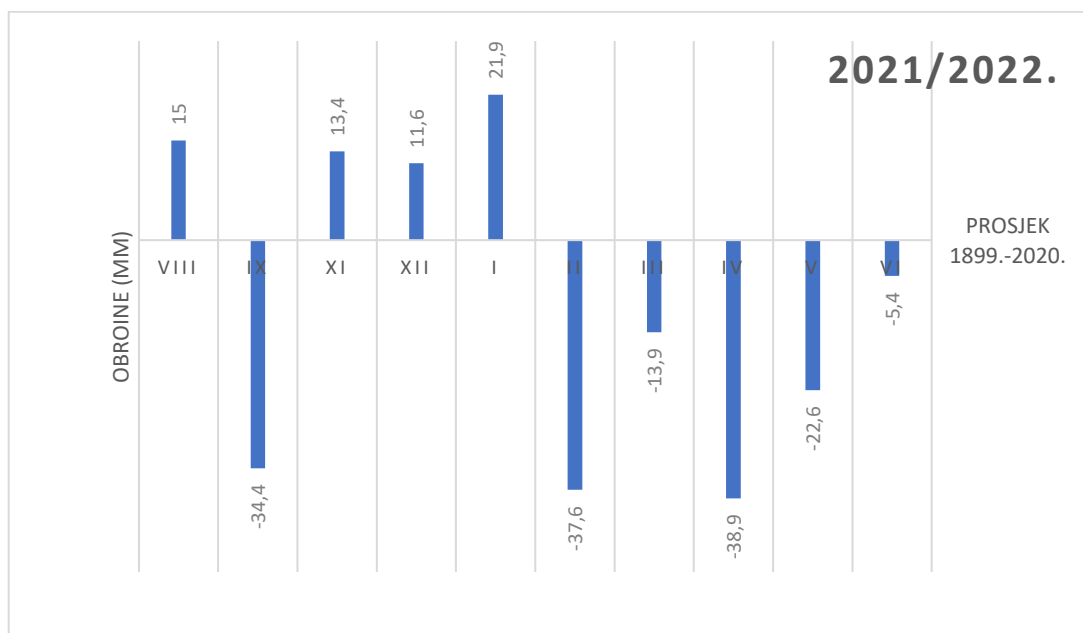
Prosječan prinos uljane repice na obrtu u poljoprivredi Agro – Crnica iznosio je 3,2 t/ha. Najstabilniji hibrid bio je Umberto od KWS – a, koji se može uzgajati na svim tipovima tla uz veliku otpornost prema repičinom sjajniku. Masa 1000 zrna u prosjeku je iznosila 6,0 grama a sadržaj ulja je oko 47 %. Preporučeni sklop za hibrid Umberto je 45 – 55 biljaka po m² u žetvi. Na području sjedišta Obrta u razdoblju od kolovoza 2021. do srpnja 2022. palo je 90 mm oborina manje od višegodišnjeg prosjeka 1899 – 2020.

Tablica 7. Vremenske prilike od kolovoza 2021. godine do srpnja 2022. godine, odnosno u vrijeme vegetacije ozime pšenice.

	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
VIII	21,3	74,3
IX	17,5	21,1
X	12,7	72,9
XI	10,2	71,0
XII	3,0	75,6
I	0,0	7,5
II	6,0	28,7
III	7,0	6,4
IV	12,0	35,0
V	14,8	66,0
VI	20,0	77,2
	Prosjek: 11,31	Suma: 535,7

Analiza temperaturnih anomalija za kolovoz 2021. godine pokazuje da su srednje mjesečne temperature zraka bile iznad višegodišnjeg prosjeka (1899 – 2020.) (Grafikon 1. i 2.). Analize količine oborina za kolovoz 2021. pokazuju da su količine oborina većinom iznad prosjeka što je vidljivo u tablici. Bila je otežana priprema i sjetva uljane repice pogotovo jer je uzgajana na homogenom tlu koje je bilo tanjurano nakon čega je plan bio podrivanje, ali zbog velike suše tijekom kolovoza podrivanje je odgođeno. Oborine su pale 10 – ak dana prije sjetve u količini od 34 mm pa je omogućena osnovna obrada oranje, nakon oranja odmah je uslijedila priprema. 2 – 3 dana nakon pripreme u mjesecu rujnu odrađena je sjetva

uljane repice, odmah nakon sjetve pale su dodatne oborine u znatno manjim količinama nego u kolovozu. U mjesecu rujnu bilježimo niže temperature sa manjim količinama oborina nego u kolovozu, gdje je uljana repica imala nešto manje vlage, ali je koristila vlagu iz mjeseca kolovoza za rast i razvoj. Tijekom listopada i studenoga temperature su bile više od višegodišnjeg prosjeka kao i oborine što je omogućilo usjevu uljane repice ravnomjeran rast i razvoj do zimskog perioda. Tijekom zimskog perioda temperature su bile oko ništice sa većim količinama oborina koje su dobro došle u veljači i ožujku gdje je uljana repica sa dovoljnom količinom oborina i srednjom dnevnom temperaturom krenula u intenzivan rast i razvoj. U veljači je obavljena prva prihrana usjeva uljane repice koju je biljka usvojila u potpunosti zbog dovoljne količine oborina iz zimskog perioda. Tijekom travnja je bilo znatnih smanjenja oborina od 23,5 mm od prosječnih zabilježenih 1899 – 2020. Zbog manjka oborina u travnju uljana repica je imala poteškoće u glavnoj fenofazi formiranja cvjetnih pupova i cvatnje gdje je prinos umanjen do 25 % od maksimalnog prinosa hibrida. Kao i sa drugom prihranom zbog slabog topljenja mineralnih gnojiva, samim time biljke nisu u mogućnosti usvajati dovoljnu količinu hraniva.

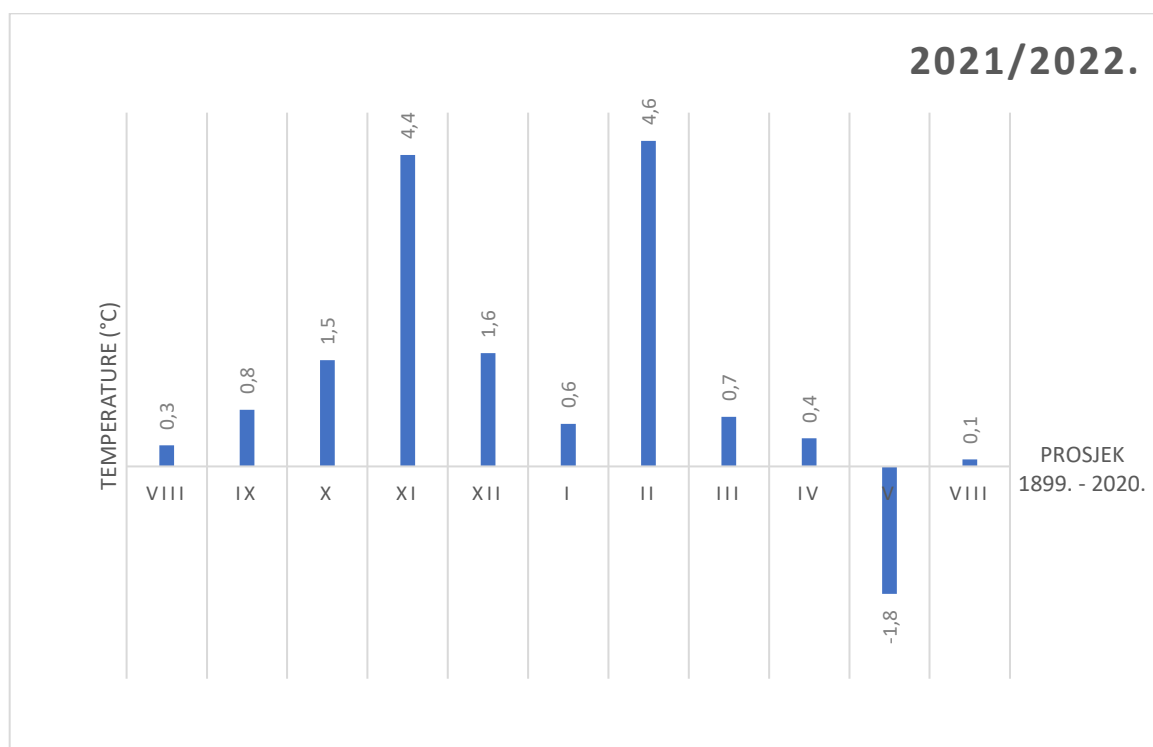


Grafikon 2. Odstupanja oborina (mm) u 2021./ 2022. godini od višegodišnjeg prosjeka 1899. – 2020.

Tijekom svibnja koji je ključan mjesec u rastu i razvoju uljane repice zbog cvatnje bilo je 20 – ak mm manje od prosjeka (Grafikon 2.), što je otežalo cvatnju i umanjilo prinos i otežalo formiranje komuške. Tijekom lipnja koji je najkišovitiji mjesec u godini na našem području zabilježeno je 5,4 mm manje od višegodišnjeg prosjeka 1899 – 2020. što je rezultiralo

ranijim sazrijevanjem uljane repice i samom žetvom. Žetva je započela 10 – ak dana ranije nego uobičajeno. Zbog visokih temperatura koje su ubrzale sazrijevanje uljane repice, žetva je započela oko 5.7. 2022. godine. Zbog manjka oborina i povišenih temperatura, problemi u žetvi su nastali kod osipanja mahuna što je dodatno uzrokovalo smanjenu prinosa uz nedostatak oborina tijekom ožujka i travnja.

Poznato je da uljana repica može podnijeti niske temperature do – 20 °C ako je na vrijeme posijana i ako je u zimu ušla dobro pripremljena. (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Odstupanja temperature (°C) od kolovoza 2021. do lipnja 2022. godine od višegodišnjeg prosjeka 1899. – 2020.

Apsolutna maksimalna temperatura zraka u kolovozu 2021. bila je većinom viša od odgovarajućeg prosjeka 1899. – 2020. (DHMZ.). U odnosu na višegodišnji prosjek kolovoz je bio topliji za 0,3 °C. U rujnu je zabilježena temperatura iznad višegodišnjeg prosjeka 0,8 °C ali zbog velike suše omogućena je pravovremena sjetva i nicanje uljane repice. Tijekom listopada i studenoga došlo je povećanja temperature za 4,4 °C u prosjeku dok je siječanj bio topliji od višegodišnjeg prosjeka za 0,6 °C. U veljači je temperatura bila iznad višegodišnjeg prosjeka za 4,6 °C. Što se tiče temperatura, omogućen je rani ulazak u parcele te je prva prihrana obavljena na vrijeme 14.2. 2022. , a dan nakon prihrane pale su prve

oborine u veljači, što je rezultiralo intenzivnim porastom uljane repice. Od ožujka do lipnja postepeno se povećava temperatura što je uzrokovalo pojavom repičinog sjajnika na uljanoj repici. Uljana repica je prošla kroz par stresnih uvjeta tijekom sezone pogotovo u fazi cvatnje koja je najvažnija faza kod uljane repice. Što se tiče oborina i temperatura u određenim fenofazama ipak je postignut dobar prosječni prinos i uljnost uljane repice. Unatoč svemu prinos uljane repice u vegetacijskoj godini 2021/2022. je bio zadovoljavajući od 3,2 t/ha. Zbog raznih agroekoloških faktora i manjak oborina u ključnim mjesecima ožujak i travanj, uljana repica je izgubila na prinosu do 20 % od očekivanog prinosa od 4 t/ha što i je potencijal KWS Umberta možemo zaključiti da je vegetacijska godina 2021/2022. bila povoljna za uzgoj uljane repice.

5. ZAKLJUČAK

U ovome radu analizirana je proizvodnja uljane repice na obrt u poljoprivredi „Agro – Crnica“. Korišteni su podaci o količinama oborina te temperatura za 2021./2022. uz višegodišnji prosjek 1899 – 2020. Na osnovu podataka vidimo da je 2022. godina bila zahtjevna za proizvodnju uljane repice koja je nakon suncokreta najvažnija uljarica u svijetu. Iz svega zaključujemo da je uljana repica jako zahtjevna kultura za uzgoj, jer se prečesto koristila u plodoredu, svaku drugu godinu u kombinaciji sa pšenicom. Kukci koji napadaju uljanu repicu stekli su rezistentnost na insekticide koji su mogli zaustaviti njihovo štetno djelovanje na usjevu uljane repice. U godinama s manjkom oborina kao što je 2022. uljana repica gubi na prinosu i do 40 %. Sve je češća pojava bolesti u jesenskome periodu zbog klimatskih promjena koje su većinom od rujna do prosinca. U istočnoj Hrvatskoj uljana repica jako dobro uspijeva. Najveće površine su zasijane u ovom dijelu Hrvatske. Kao rentabilna kultura sijala se godinama do pojave lošeg sjemenskog materijala zbog kojeg nastaju veliki problemi sa nicanjem i sklopom koji je ključan za opstanak kulture na proizvodnoj površini. S godinama površine se smanjuju pa je tako u Hrvatskoj sa 55.000 hektara iz 2018. godine uljane repice bilo zasijano 37.500 hektara u 2021. godini, trend smanjenja površina pod uljanom repicom se nastavlja posebice zbog vegetacije koja traje punih godinu dana sa pripremom tla za sjetvu. Povećavaju se površine pod suncokretom čija vegetacija traje 4 mjeseca te je znatno lakši za uzgoj od uljane repice. Na obrtu u poljoprivredi Agro – Crnica uljana repica se uzgajala od 2002. godine kao prvi pokus na parceli od 7 ha prinos je bio 3,5 t/ha. Sa godinama proizvodnje prinos se zadržao do 2014. godine kada je započeo pad prinosa od 2,2 t/ha – 2,8 t/ha što je rezultiralo smanjenju površina. 2013. godine u uzgoju je bilo 80 ha uljane repice na obrtu sa prinosom od 3,3 t/ha. Zbog zahtjevnijeg uzgoja počinju se smanjivati površine pod uljanom repicom na obrtu te se povećavaju površine sa žitaricama pretežno sa pšenicom, ječmom i kukuruzom. U 2022. godini obrt je uljanu repicu uzgajao na 22 ha sa prinosom od 3,0 t/ha. Zbog zahtjevnog uzgoja u novoj proizvodnoj godini nisu predviđene površine za uzgoj uljane repice dok se ne pronade rješenje za jednostavniji i sigurniji uzgoj. Zaključno, vegetacijska godina 2021./2022. bila je zahtjevna za uzgoj uljane repice zbog velikog nedostatka oborina u proljeće što je znatno utjecalo na prinos i kvalitetu uljane repice.

6. POPIS LITERATURE

1. Bašić, F, Herceg, N. (2010.): Temelji uzgoja bilja. SYNOPSIS d.o.o., ZAGREB.
2. Bošnjak. K., Pospišl A., Pospišl M., (2009.): Znanstveni rad, utjecaj roka sjetve na razvijenost biljaka uljane repice prije zime.
3. Carré, P., Pouzet, A. (2014.): Rapeseed market, worldwide and in Europe. *Oilseed and fats, Crop and Lipids*, 21, (1), 1 – 12.
4. Ćosić., J., Vrandečić., K., (2014.): Fungicidi u zaštiti bilja i rezidue. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
5. Diepenbrock, W. (2000.): Yield analysis of winter oilseedrape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*, 67: 35-49.
6. Državni hidrometeorološki zavod (2022.):
7. Državni zavod za statistiku, DZS (2021.): <https://www.dzs.hr/> (10.08.2022.)
8. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): Industrijsko bilje. Sarajevo.
9. Gagro M., (1998.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva, Industrijsko i krmno bilje, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, str. 40. – 54.
10. Gluhić, D. (2014.): Gnojiva na bazi bora i gnojidba borom. *Glasnik Zaštite Bilja*, 37, 4, 46-49.
11. Hammond, E. W. (2000.): *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)*, 5899-5904.
12. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena (10.08.2022.)
13. Jevtić, J., Milošević R., Šuput, M., Mustapić, Z., Gotlin, J., Uzunoski, M., Klimov, S., Đorđevski, J., Spanring, J., Miletić, N. (1986.): Posebno ratarstvo, Drugi deo. Naučna knjiga , Beograd.
14. Juras, I. (2008.): Kombajniranje uljane repice. *Glasnik zaštite bilja*. Vol 4. str. 60-61.
15. Košutić, S., Zimmer, R., Zimmer, D., (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
16. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A. (2006.): Oplemenjivanje ozime uljane repice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtlarstvo. *Zbornik radova*, I (42): 173- 189. 8.
17. Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Mijić, A., Jankulovska, M., Zdunić, Z. (2007.): Povezanost prinosa ulja i drugih kvantitativnih svojstava uljane repice (*Brassica napus* L.). *Journal of Central European Agriculture*, Vol.8 No.2, studeni 2007.

18. Martinčić, J., Kozumplik, V. (1996): Oplemenjivanje bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek. 335-339.
19. Mustapić Z., Vratarić M., Rajčić L. (1984.): Proizvodnja i prerada uljane repice, NIRO „ZADRUGAR“, Sarajevo
20. Mustapić, Z., Krička, T. (2006.): Biodizel kao alternativno motorno gorivo. Energija, 55 (6): 634.-657.
21. Ostojić, Z. (2012.): Kad primjeniti herbicide u uljanoj repici, Gospodarski list, 170, (18), 28-29.
22. Pospišil A., Pospišil M., Gvozdić, Z., (2014.): Specijalno ratarstvo udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Zrinski
23. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio - industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec
24. Randall, J.M. (1996.): Weed control for the preservation of biological diversity. Weed Technology, 10: 370 – 383.
25. Romac, M. (2015.): Bolesti uljane repice tijekom dvogodišnjeg istraživanja na OPG "Romac". diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
26. Scott, R. K., Ogunremi, E. A., Ivins, J. D., & Mendham, N. J. (1973.): The effect of sowing date and season on growth and yield of oilseedrape (Brassica napus). The Journal of Agricultural Science, 81(2): 277-285.
27. Todorović, I., Gračan, R. (1990.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga, Zagreb.
28. Vukadinović, V., (2011.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
29. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
30. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.

Internet izvori:

1. www.agroklub.hr
2. www.pinova.hr
3. www.kws.hr
4. <https://www.savjetodavna.hr/2018/12/14/gnojidba-njega-i-prihrana-uljane-repice/>
5. <https://www.syngenta.hr/product/crop-protection/insekticid/karate-zeon>
6. <https://danon.hr/zastita-uljane-repice-u-proljece/>

7. SAŽETAK

U ovom radu praćena je proizvodnja ozime uljane repice, te utjecaj vremenskih prilika (temperature i oborina) tijekom 2021./2022. godine na Obrtu u poljoprivredi „Agro - Crnica“ u Piškorevcima. U radu su korišteni podaci od Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Osijek i Đakovo.

Hibridi korišteni u ispitivanju bili su *RWA Anniston* i *KWS Umberto*. Agrotehnički zahvati obavljani su prema pravilima struke u zadanim rokovima.

Vegetacijska godina 2021./2022. imala je manjak od 380 mm oborina, dok je prosječna temperatura bila viša za 1,5 °C u odnosu na višegodišnji prosjek (1899. – 2020.). Manjak oborina tijekom jesenskih i zimskih mjeseci je imao izrazito negativan utjecaj na uljanu repicu u ovoj vegetacijskoj godini, posebno u periodima cvatnje i oplodnje kada su oborine bile iznimno potrebite.

Prinos je bio ispod očekivanja (3,0 – 3,5 t/ha), no zahvaljujući pravilnoj agrotehnici uslijed djelovanja loših vremenskih prilika uljnost uljane repice je bila viša nego u prethodnoj vegetacijskoj godini. Zaključujemo da vegetacijska 2021./2022. godina je bila prosječna za uzgoj ove kulture.

Ključne riječi: Ozima uljana repica, vremenske prilike, temperature, oborina, prinos

9. SUMMARY

In this paper, the production of winter rapeseed as well as the influence of weather conditions (temperature and precipitation) during 2021/2022 at the Trade in Agriculture „Agro – Crnica“ in Piškorevci have been studied. The data from the State Hydrometeorological Institute on weather conditions for the weather station Osijek and Đakovo were used in the paper. The hybrids used in the trial were RWA Anniston and KWS Umberto. Agrotechnical operations were carried out according to the rules of the profession within the given deadlines. The vegetation year of 2021/2022 had a deficit of 380 mm in precipitation, while the average temperature was higher by 1.5 °C than the multi-year average (1899 – 2020). The lack of precipitation during the autumn and winter months had an extremely negative impact on oilseed rape in this vegetation year, especially in the periods of flowering and fertilization when precipitation was extremely necessary. The yield was below expectations (3.0 – 3.5 t/ha), but with proper agrotechnics due to the effects of bad weather, the oil content of rapeseed was higher than in the previous vegetation year. We come to a conclusion that the growing season 2021/2022 was average for growing this crop.

Keywords: winter rapeseed, weather conditions, temperature, precipitation, yield

PRILOG

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Uljana repica	5.
2.	Ulje od uljane repice	8.
3.	Korijen uljane repice	9.
4.	Stabljika uljane repice	10.
5.	List uljane repice	11.
6.	Cvijet uljane repice	12.
7.	Plod (Komuška)	12.
8.	Podrivanje tla za uljanu repicu	16.
9.	Sjetva uljane repice	18.
10.	Sjetva šećerne repe	21.
11.	Žetva uljane repice	26.
12.	Oranje za uljanu repicu sa massey ferguson 6490 i kuhn multimaster 122	28.
13.	Sjetva uljane repice sa massey ferguson 6490 i amazone sjetvenom kombinacijom	29.
14.	Prva prihrana uljane repice	30.
15.	Tretiranje uljane repice insekticidom	30.
16.	Žetva uljane repice	31.

Redni broj	Naziv	Broj Stranice
1.	Požnjevene površine i proizvodnja (milijuni tona) u svijetu od 2020. do 2022. godine	6.
2.	Žetvena površina i prirod uljane repice u HR	7.
3.	Primjer plodoreda	15.
4.	Iznošenje hraniva kod uljane repice (kg,100/kg mase).	19.

5.	Mehanizacija kojom raspolaze obrt u poljo. Agro – Crnica	27.
6.	Oborine (mm) i temperature (°C) za višegodišnji prosjek 1899.–2020.(Izvor: DHMZ – postaja Osijek)	32.
7.	prikazane su vremenske prilike od Kolovoza 2021. godine do srpnja 2022. godine, odnosno u vrijeme vegetacije ozime pšenice	33.

Redni broj	Naziv	Broj stranice
1.	Višegodišnji prosjek 1899 – 2020. za oborine	32.
2.	Odstupanja oborina (mm) u 2021./ 2022. godini od višegodišnjeg prosjeka 1899. – 2020.	34.
3.	Odstupanja temperature (°C) od kolovoza 2021. do lipnja 2022. godine od višegodišnjeg prosjeka 1899. – 2020.	35.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, Biljna proizvodnja

Tomislav Brlošić

**Tehnologija proizvodnje uljane repice (*Triticum aestivum* L.) na poljoprivrednom obrtu
“Agro-crnica“**

Sažetak

U ovome radu je analizirana proizvodnja uljane repice na obrtu u poljoprivredi „Agro-Crnica“ u 2022. godini. Agrotehničke mjere od obrade tla do žetve, su obavljena prema pravilima struke. Usjev pšenice je dao zadovoljavajući sklop kao i prinos od 3 t/ha, s obzirom na vremenske prilike gdje smo imali sušno razdoblje od 4 mjeseca. U radu su korišteni podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Osijek. Vidljivo je da je 2022. godina bila prosječna godina za uljanu repicu. Višak oborina tijekom svibnja i manjak oborina tijekom veljače su faktori koji su utjecali na izduživanje i cvatnju što je kod nekih uljanih repica utjecalo na kvalitetu, a kod nekih na ostvareni prinos.

Ključne riječi: oborine, agrotehnika, prinos, uljana repica

Rad je izrađen pri: Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

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

Broj stranica: 46

Broj grafikona i slika: 19

Broj tablica: 7

Broj literaturnih navoda: 30

Jezik izvornika: Hrvatski

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

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

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

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek
Professional study Plant production

Graduate work

Tomislav Brlošić

**The technology of production oilseed raps (*Brassica napus. Subspec. Oliefera*) on agricultural craft
„Agro-crnica“**

Summary:

In this paper, the production of oilseed rape at the agricultural trade "Agro-Crnica" in 2022 was analyzed. Agrotechnical measures, from soil tillage to harvest, were carried out according to the rules of the profession. The wheat crop gave a satisfactory structure as well as a yield of 3 t/ha, considering the weather conditions where we had a dry period of 4 months. The data from the State Hydrometeorological Institute on weather conditions for the weather station Osijek were used in the paper. It can be seen that 2022 was an average year for oilseed rape. The excess of precipitation during May and the lack of precipitation during February were factors that affected the elongation and flowering, which in some oilseed raps affected the quality, and in some, the achieved yield.

Keywords: precipitation, agrotechnics, yield, oilseed raps

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Miro Stošić, Ph.D, Associate professor

Number of pages: 46

Number of figures: 19

Number of tables: 7

Number of references: 30

Original in: Croatian

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

Thesis defended on date:

Reviewers:

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

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