

Analiza proizvodnje uljane repice (Brassica napus L.) na OPG-u „Ivić Hrvoje“

Ivić, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:620878>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-20**



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

Hrvoje Ivić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**ANALIZA PROIZVODNJE ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.) NA
OPG-u „IVIĆ HRVOJE“**

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Hrvoje Ivić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

ANALIZA PROIZVODNJE ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.) NA
OPG-u „IVIĆ HRVOJE“

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Hrvoje Ivić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**ANALIZA PROIZVODNJE ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.) NA
OPG-u „IVIĆ HRVOJE“**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Značaj i rasprostranjenost uljane repice	1
1.2. Porijeklo i povijesni razvoj	2
1.3. Proizvodnja uljane repice u svijetu	3
1.4. Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj	4
2. PREGLED LITERATURE	6
2.1. Morfologija i agrotehnika uljane repice	8
2.1.1. <i>Morfologija</i>	8
2.1.2. <i>Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice</i>	13
2.1.3. <i>Agrotehnika uzgoja uljane repice</i>	15
3. MATERIJAL I METODE	25
3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Ivić Hrvoje	25
3.2. Agrotehnika uljane repice na OPG-u „Ivić Hrvoje“	27
3.2.1. <i>Njega i zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika</i>	30
3.2.2. <i>Žetva uljane repice</i>	31
3.3. Višegodišnji prosjek vremenskih prilika za lokalitet Vinkovce	31
4. REZULTATI	33
5. RASPRAVA	36
6. ZAKLJUČAK	39
7. POPIS LITERATURE	40
8. SAŽETAK	45
9. SUMMARY	46
10. PRILOG	47
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

1.1 Značaj i rasprostranjenost uljane repice

Na svjetskom tržištu je sve veći značaj uljanih kultura i njihovih proizvoda. Uljana repica među njima zauzima treće mjesto i ona je u oko 30 zemalja svijeta najvažnija uljana kultura. Zasijane površine pod uljanom repicom u svijetu, u posljednjih 11 god kretale su se od 22 – 28 milijuna ha, a najveće površine zasijane ovom kulturom su u Kini gdje se u prosjeku zasije preko 7 milijuna ha, Indiji preko 6 milijuna ha, Kanadi 4 milijuna ha itd.

Svjetski prosječni prinosi uljane repice za posljednjih 11 godina kretali su se od 1,38 do 1,89 t/ha a najveći prosječan prinos od 4,1 t/ha ostvaren je u Njemačkoj i oko 3,6 t/ha u Velikoj Britaniji dok se u ostalim zemljama Europe i svijeta prinos kretao do 3 t/ha. U našoj zemlji površine pod uljanom repicom su se značajno povećale, a za očekivati je da se vrlo brzo sije od 50.000 – 60.000 ha (DZS, 2020.)

Uljana repica se uzgaja zbog sjemena koje sadrži 40 – 48 % ulja i 18 – 25 % proteina. Ulje se ubraja u skupinu polusuhih s jodnim brojem 95 – 120 i koristi se u ishrani i u tehničke svrhe. Kao tehničko ulje se koristi se u industriji sapuna, boja, tekstila, kože, kao dodatak mazivima i dr. Nakon ekstrakcije ulja ostaje sačma gdje se daljnjom preradom dobiva pogača koja se koristi u ishrani domaćih životinja, preživača i nepreživača. Još jedan značaj uljane repice je u tome što omogućava racionalno korištenje klimatskih i zemljišnih resursa, povećavajući plodnost tla i intenzivirajući ratarsku proizvodnju.

Razvijen korijenov sustav, brzi rast nadzemne mase i ranije sazrijevanje pokazuju da je uljana repica visoko vrijedna kao predusjev za većinu drugih biljnih kultura, zbog toga što poboljšava strukturu tla, povećava usvajanje vode i aeraciju, što pozitivno utječe na rast i razvoj usjeva a isto tako dovodi do povećanja prinosa narednog usjeva. Ona utječe i na poboljšanje fitosanitarnog stanja tla smanjujući zakorovljenost (Mustapić i sur., 1984.).

Uljane pogače i sačma, koji ostaju nakon ekstrakcije ulja, sadrže u prosjeku oko 28 % sirovih, odnosno 23 % probavljivih proteina, oko 8 % sirove masti, 0,9 % sirovih vlakana, 22 % NET (nedušičnih i ekstraktivnih tvari) i vrlo su vrijedna koncentrirana krmiva. Međutim u sačmi i pogačama se nalaze i izvjesne štetne tvari pod zbirnim nazivom glukozinolati koje enzim rozinaza hidrolizira u tvari otrovne za stoku. Sadržaj ovih tvari u

sačmi bio je i veći od 400 mg te se ova sačma može ograničeno upotrebljavati. No, oplemenjivačkim radom, dobivene su sorte koje imaju nizak sadržaj ovih tvari ispod 15 mg, a ta se količina smatra bezopasnom po zdravlje životinja (Gadžo i sur., 2011.).

Repica je vrlo značajan član zelenog krmnog slijeda, jer daje kao i neke druge vrste iz roda kupusnjača, najraniju proljetnu i najkasniju jesensku zelenu stočnu krmu. Korisna je i medonosna biljka, jer daje oko 50 kg/ha meda. Repica ima i veliki agrotehnički značaj, rano ostavlja tlo te omogućava pravovremenu i kvalitetnu obradu tla za slijedeći usjev, kao i sjetvu postrnih usjeva, čime se dobiju dvije žetve u jednoj godini (Mustapić i sur., 1984.).

1.2 Porijeklo i povijesni razvoj

Uljana repica (*Brassica napus* subsp. *oleifera*; genom AACC, $2n = 38$) je najraširenija kultura iz porodice krstašica (*Brassicaceae*). S obzirom da nije poznata divlja forma *B. napus*, pretpostavlja se da je vrsta nastala u Mediteranskoj regiji gdje su prisutne obje roditeljske vrste (*Brassica rapa* L. sin. *campestris*; genom AA, $2n = 20$) i kupus (*Brassica oleracea* L. genom CC $2n = 18$). Smatra se da je već početkom 16. stoljeća u Nizozemskoj postojala komercijalna proizvodnja uljane repice. Odatle se repica u 18. i 19. stoljeću proširila srednjom Europom.

Uvođenjem parnog stroja u industriji i prometu, u 19. stoljeću ulje dobiva veliki značaj jer se počelo koristiti kao mazivo. Ekspanzija proizvodnje uljane repice u Europi i Aziji započinje tek nakon 2. svjetskog rata. Ulje starih sorata uljane repice sadržavalo je i do 50 % eruka kiseline koja u visokim količinama može dovesti do kardiovaskularnih bolesti. Putem oplemenjivačkog rada stvorene su nove sorte repice i ogrštice koje su sadržavale ispod 2 % eruka kiseline („0“ sorte).

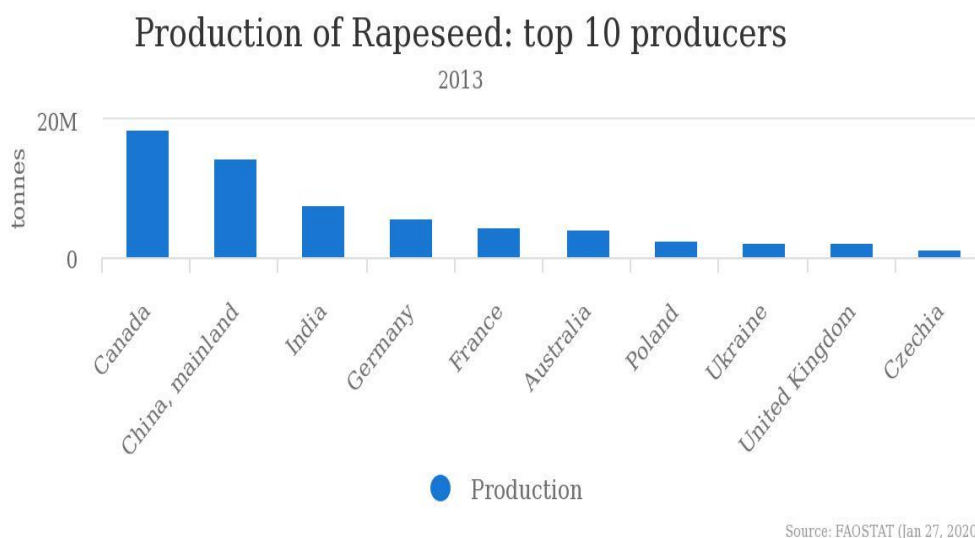
Nadalje, oplemenjivačkim radom tijekom 1980 – ih godina u Kanadi stvorene su „00“ sorte, koje uz nizak sadržaj eruka kiselina imaju i nizak sadržaj glukozinolata (ispod 15 $\mu\text{mol/g}$ odmašćene sačme) (Krička i sur., 1999.).

Nove sorte i hibridi uljane repice omogućili su brže širenje proizvodnje ove kulture u umjerenom pojasu. Kod nas se ogrštica i uljana repica uzgajaju od 18. stoljeća (Pospišil, 2013.).

1.3 Proizvodnja uljane repice u svijetu

Uljana repica se u svijetu uzgaja na 30,2 milijuna hektara uz tendenciju stalnog povećanja površina. Najveće površine pod ovom kulturom nalaze se u Kini (6,5 milijuna ha). Na drugom mjestu po zasijanim površinama je Indija (6,3 milijuna ha), a na trećem mjestu Kanada (6,2 milijuna ha). Ove 3 države obuhvaćaju 63,2 % površina pod uljanom repicom u svijetu, ali zbog vrlo niski prinosa u Indiji (1,10 t/ha) ostvaruju 54,2 % svjetske proizvodnje. Prosječni prinos sjemena uljane repice u svijetu iznosi 1,84 t/ha (FAOSTAT, 2020.).

Ovisno o tipu (ozima ili jara), tehnologiji proizvodnje i poljoprivrednim inputima, prosječni prinos uljane repice variraju od 0,99 t/ha u Australiji do preko 3,80 t/ha u Njemačkoj i drugim državama zapadne Europe (gdje se uglavnom uzgaja ozima uljana repica). Proizvodnja sjemena uljane repice u svijetu iznosi 55,7 milijuna tona (Slika 1.).



Slika 1. Proizvodnja uljane repice u svijetu

(Izvor: www.faostat.org)

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. Najveći proizvođači uljane repice u Europi su Njemačka, Francuska, Poljska i Velika Britanija. Države članice Europske unije (EU-27) proizvode preko 19 milijuna tona sjemena uljane repice što je 34,2 % svjetske proizvodnje (Carré i Pouzet, 2014.).

Interes za uljanom repicom i dalje raste s proizvodnjom biodizela i izgradnjom novih preradbenih kapaciteta u svim europskim državama.

Prema Pospišilu (2013.) direktiva 2009/28/EC Europskog parlamenta postavlja državnim članicama EU cilj od minimalno 10 % udjela energije iz obnovljivih izvora energije u ukupnoj energiji utrošenoj za potrebe prijevoza do 2020. godine.

1.4 Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj

U Hrvatskoj se prema podacima DZS-a uljana repica uzgaja na 8 413 ha do 28 723 ha. Glavnina proizvodnje uljane repice odvija se na području Virovitičko-podravske, Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije.

Tablica 1. Proizvodnja uljane repice u Republici Hrvatskoj od 2013. do 2017. (Izvor: Statistički ljetopis, 2017.)

Godina	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
2013.	17 972	47 827	2,7
2014.	23 122	71 228	3,1
2015.	21 977	56 783	2,6
2016.	36 778	112 990	3,1
2017.	48 616	135 810	2,8

Prosječan prinos sjemena uljane repice varira od 2,02 do 3,01 t/ha što je znatno niže u odnosu na prinose u državama zapadne Europe.

Proizvodnja uljane repice varira od 19 996 do 80 424 tone. Uljane repice je, prema podacima DZS-a, 2018.-te godine proizvedeno 155.842 tona, što je 14,8 % više nego u 2017. godini. To je ujedno i najveći prirod od 1990., napominju statističari. Uljane repice je

posijano na 55.032 hektara, što je 13,2 % više nego u 2017., a urod po hektaru iznosio je 2,8 t/ha, koliko je bio i u 2017. (DZS, 2020.).

Cilj je ovog rada bio prikazati kompletnu tehnologiju proizvodnje uljane repice na OPG-u „Ivić Hrvoje“ tijekom 2018./2019. godine.

2. PREGLED LITERATURE

U svijetu se uljana repica uzgaja na preko 30 milijuna hektara. Najviše se sije u Kini na oko 6 milijuna hektara, u Indiji na oko 5,7 u Kanadi na 3,3 milijuna hektara. U europskim zemljama, najviše u Poljskoj, uzgaja se na približno pola milijuna hektara, u Njemačkoj na oko milijun hektara, u Francuskoj na oko 800 tisuća hektara, i u Velikoj Britaniji na oko 400 tisuća hektara.

U Hrvatskoj se uljana repica tradicionalno proizvodi i to u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, gdje joj uvjeti najviše odgovaraju. Međutim dugo se uljana repica uzgajala na malim površinama, a tek oko 1970. godine počela se uzgajati na većim površinama. Hrvatska je proizvodila uljanu repicu na oko 25 tisuća hektara (Gagro, 1998.).

Uljana repica (*Brassica napus* L.) je ratarska kultura koja se koristi za proizvodnju ulja te su mnogobrojna istraživanja provedena o utjecaju gnojidbe i obrade tla na sam prinos zrna i sadržaj ulja (Spitek i sur., 2020.).

Spitek i Pospišil (2017.) su proveli istraživanje o utjecaju količine dušika i sumpora koji su aplicirani u dvije prihrane na prinos i komponente prinosa uljane repice u Podravini. Istraživane su tri varijante prihrane, i to 70 kg N/ha (KAN) kao kontrolna točka, 66 kg N/ha i 84 kg S/ha (PETROKEMIJAS - amonij sulfat) te 105 kg N/ha (KAN). Aplicirana količina od 105 kg N/ha je značajno utjecala na prinos zrna i prinos ulja, u odnosu na kontrolu od 70 kg N/ha. Također primjenom 66 kg N/ha i 84 kg S/ha je značajno povećana visina biljke, broj plodnih grana po biljci i broj komuški po biljci, u odnosu na kontrolu od 70 kg N/ha.

Potrebe uljane repice za svim hranivima, a osobito za dušikom, najveće su u razdoblju od početnog proljetnog porasta do početka cvatnje. Repica je dobro ishranjena i pripremljena za zimu ako u suhoj tvari sadrži 4 % dušika, što ukupno iznosi 60 – 80 kg/ha dušika. Dakle u jesen ne bi trebalo gnojiti s više od 50 do 60 kg/ha dušika jer se dio dušika oslobađa iz organske tvari tla. U proljetnom porastu repica u relativno kratkom razdoblju (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, tj. preko 150 kg/ha za prinose veće od 4,0 t/ha. Općenito je prihvaćena dvokratna prihrana uljane repice. U oba prihranjivanja potrebno je primijeniti dušik u lako pristupačnom obliku kao kalcijev

amonijev nitrat – KAN ili amonijev nitrat – AN i to nešto više u prvom prihranjivanju. Prvo prihranjivanje treba obaviti neposredno prije kretanja vegetacije u proljeće sa 200 – 250 kg/ha KAN-a, a drugu prihranu neposredno nakon prve (2-3 tjedna) sa 150 – 200 kg/ha KAN-a (Pospišil, 2013.).

Dobra ishranjenost usjeva u ovoj fazi garancija da će se što veći broj zametnutih pupova oploditi i razviti u plod – komušku (Mustapić i Hrust, 1988.).

Nusproizvodi uljane repice, suncokreta, soje se koriste i u ishrani domaćih životinja te predstavljaju važan izvor hraniva u uzgoju. Tako su Pintar i sur., (2013.) proveli istraživanje o upotrebi pogače uljane repice u ishrani peradi. U istraživanju se koristilo 360 muških hibridnih Cobb pilića, koji su bili svrstani u 12 skupina te hranjeni do s 5 % i 10 % pogače uljane repice do njihovog 41 dan starosti. Autori zaključuju da je opravdana ishrana i korištenje 5 % i 10 % pogače uljane repice u smjesama za tov peradi.

Uljana repica ima veliki privredni značaj, pored toga upotrebljava se u proizvodnji sapuna, boja, tekstila, u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji i posljednje vrijeme za proizvodnju biodizela. Repica je cjenjena i kao medonosna biljka. Također višegodišnja istraživanja su utvrdila da se smanjenjem eruka kiselina povećao sadržaj oleinske kiseline. Veći sadržaj oleinske kiseline u ulju repice utječe na povećanje njegove oksidacijske stabilnosti i pogodnosti (Marjanović-Jeromela i sur., 2007.).

Brojna medicinska istraživanja ukazuju da hrana bogata oleinskom kiselinom smanjuje štetni kolesterol i smanjuje opasnost od arterioskleroze krvnih žila (Hammond, 2000.).

Poboljšanje sorata uljane repice ide u pravcu popravljivanja nutricionističkih osobina, a njihova odlika je žuta sjemenjača i smanjen sadržaj celuloze sa 12 % na 6 % („000“ sorte) (Marjanović-Jeromela i sur., 2007.).

Ekonomičnost i isplativost proizvodnje je jedan od važnijih čimbenika na temelju kojeg se proizvođači odlučuju na proizvodnju uljane repice. Jurišić i sur., (2010.) ističu da je uljana repica važna kultura stabilne i rentabilne proizvodnje. Proizvodnja uljane repice je ekonomična što potvrđuju koeficijent ekonomičnosti proizvodnje od 1,85 i stopa rentabilnosti, odnosno, prema njihovim izračunima, na svakih uloženih 100 kn pri proizvodnji ostvaruje se dobit od 85, 30 kuna.

2.1. Morfologija i agrotehnika uljane repice

2.1.1. Morfologija

Korijen repice je vretenast s izraženim glavnim korijenom iz kojega u gornjem dijelu izbija veliki broj kratkih postranih korjenčića (Slika 2.). 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 izlučuju neke supstance koje ometaju ili otežavaju klijanje nekih korovnih sjemenki (Gagro, 1998.). Ispod postranih korjenčića izbija nekoliko snažnih duljih korjenova. U odnosu na nadzemnu masu korijen je slabo razvijen. Ovisno o svojstvima tla, može izrasti u dubinu 85 – 125 cm. Na težim tlima dublje u tlo prodire samo primarni korijen i pojedini bočni korijenovi, dok glavna masa korijenovog sustava ostaje u gornjem sloju tla.



Slika 2. Korijen uljane repice

(Izvor: Hrvoje Ivić)

U literaturi je repica opisana kao biljka s dubokim korijenom koja donje slojeve tla čini rastresitim. Međutim, korijenje repice utječe na poboljšanje strukture i gornjeg sloja tla

budući da ono, osobito za vrijeme početnog rasta u jesen, isprepliće ovaj zemljišni prostor gustim žilama i žilicama. Glavna apsorpcijska masa korijenovih žila i žilica nalazi se u površinskom sloju tla do 25 cm dubine. Najvrjednije djelovanje repice na tlo sastoji se u tome da se fino, prhko, kao staklo lomljivo korijenje lako razgrađuje te povoljno utječe na život u tlu (mikroorganizme i dr.), a time i na njegovu strukturu (Mustapić i sur., 1984.). Zato se repica smatra izvanrednim predusjevom, osobito ako se zaore za zelenu gnojdbu.

Stabljika repice je zeljasta i razgranata (Slika 3.). Kod ozime uljane repice stabljika se formira u proljeće. Naraste u visinu, ovisno o hibridu ili sorti od 1,5 do 1,8 m, a nerijetko i više. Kod polupatuljastih hibrida visina stabljike je 120 do 130 cm, plavozelene boje bez dlačica. Visina grananja (predio cvati) i broj postranih grana ovisi o sorti, gustoći sklopa i ekološkim uvjetima. Najčešće se na biljci nalazi 5-10 postranih grana, a biljka počinje granati od osnove pa do 30-60 cm iznad tla. Broj postranih grana kod današnjih hibrida i sorata značajno utječe na visinu prinosa sjemena.



Slika 3. Stabljika uljane repice

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Na mjestu gdje korijen prelazi u stabljiku razvija se hipokotil i epikotil. Kod uljane repice hipokotil se nalazi ispod i iznad površine tla i u jesen ne bi trebao biti dulji od 10 cm, dok se kod ogrštice hipokotil nalazi samo ispod površine tla (Pospišil, 2013.).

Epikotil je veoma kratak i na njemu se obrazuju listovi. Kod ogrštice je i epikotil ispod površine tla te je ona otpornija na izmrzavanje od uljane repice. U proljeće iz pupoljaka na vegetativnom dijelu stabljike rastu generativne cvjetne stabljike. One su uspravne, na poprečnom presjeku okrugle.

Zriobom stabljika uljane repice ogrubi, dijelom odrveni i dobije sivkastu boju (Gadžo i sur., 2011.).

List repice dvojako je građen; donji listovi imaju peteljku i plojku, a gornji nemaju peteljku, nego se svojom osnovom oslanjaju na stabljiku i kod uljane repice obuhvaćaju polovicu, a kod ogrštice cijelu stabljiku i obrasli su dlačicama (Slika 4.). Lisna je plojka izdužena i na obodu manje ili više usječena (Gagro, 1998.).



Slika 4. List uljane repice

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Prvi list već kod dužine 8 – 10 cm pokazuje karakterističan izgled za *Brassica* vrste: izdužen, grubo usječen sa zaobljenim vrhom. Razvijeni listovi rozete repice su na dugačkoj peteljci i ravnog ruba u obliku lire, a imaju relativno velike završne zaliske. Listovi uljane repice su plavkasto zelene boje, glatki ili s relativno uspravnim dlačicama na naličju. Ozima

uljana repica u zimu u idelanom stanju ulazi u fazi lisne rozete, tj. sa 8 – 10 listova. U to je vrijeme izgrađena lisna masa, korijen, hipokotil, epikotil i vegetativni vrh (Pospišil, 2013.).

Cvjetovi uljane repice su dvospolni, skupljeni u grozdaste cvati na glavnoj osi stabljike i postranim granama (Slika 5.). Sastoje se od 4 čašićna listića (lapa), 4 krunična listića (latice), 6 prašnika i tučka.



Slika 5. Cvijet uljane repice

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Čašićni listići su kod otvorenog cvijeta usmjereni koso prema gore i nisu sasvim priljubljeni jedan uz drugi. Četiri krunična listića su smještena alternativno s čašićnim listićima. Latice su intenzivno žute boje. U donjem dijelu formiraju lijevak, a u gornjem horizontalnu plohu koja služi za slijetanje kukaca. Od šest prašnika dva vanjska su vidno kraća u odnosu na četiri unutrašnja. Prašnici u sredini zatvaraju tučak. Na dnu cvijeta nalaze se četiri žlijezde nektarija čiji nektar privlači kukce, osobito pčele. Dva funkcionalna nektarija smještena su uz bazu kraćih prašnika, a dva nefunkcionalna uz bazu dužih prašnika. Tučak je sinkarpan i sastoji se od 2, 3, ili 4 plodna lista. Rasperjana njuška tučka može biti prijemljiva za pelud i tri dana prije otvaranja cvjetova. Često se susreće heterostilija, tj.

unutar jedne sorte nalaze se biljke kod kojih je vrat tučka duži nego stapka prašnika i one kod kojih su stapke prašnika duže od vrata tučka.

Broj cvjetova po biljci varira ovisno o vrsti i ekološkim uvjetima a može iznositi do 4000. Najveći broj cvjetova nalazi se na glavnoj osi stabljike. S obzirom na građu cvijeta i tijekom cvatnje, repica je dominantno samooplodna biljka s visokim postotkom stranooplodnje, ovisno o posjećenosti pčela. Cvatnja počinje pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 11 i 14 °C. U našim ekološkim uvjetima cvatnja obično započinje početkom travnja. Razdoblje cvatnje uljane repice dugo je 20 – 25 dana, ovisno o temperaturi. Za visoki prinos sjemena je bitno da što više pupova rano i istovremeno procvjeta (Pospišil, 2013.)

Plod repice je komuška, duga 5 – 9 cm, koju središnja lamela uzdužno dijeli na dvije pregrade (Slika 6.).



Slika 6. Plod (komuška) uljane repice u mliječnoj zriobi

(Izvor: Hrvoje Ivić)

U svakoj pregradi nalazi se 10 – 12 sjemenki koje su pupčanom vrpcom vezane za središnju lamelu. Na jednoj se biljci najčešće nalazi 100 – 600 komuški. Broj komuški po biljci ovisi o broju oplodjenih cvjetova i broju postranih grana. Broj sjemenki po komuški izravno ovisi o duljini komuške, a najčešće iznosi 20 – 24. 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. Udio ljuske iznosi 12 – 16 % ukupne mase sjemenke. U Švedskoj i Kanadi selekcionirane su sorte uljane repice koje imaju žutu ljusku i znatno niži sadržaj sirovih vlakana. Ovisno o sorti ili hibridu, masa 1000 sjemenki varira od 4 do 8 g, a hektolitarska masa od 65 do 70 kg (Pospišil i Pospišil, 2013.).

2.1.2. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice

Ozima uljana repica je biljka umjereno tople i vlažne klime. Potrebna suma temperatura za vegetaciju ozime uljane repice iznosi 2715 – 2885 °C. Minimalna temperatura za klijanje sjemena je 2 – 3 °C, a optimalna 20 – 30 °C. Ako se temperature kreću između 15 i 20 stupnjeva, a vlaga tla iznosi 60 % kapaciteta tla za vodu repica će niknuti za 4 – 6 dana. Za dobar rast i razvoj nakon nicanja, repica zahtijeva temperaturu od 15 °C. U našim uvjetima u početnim fazama rasta uljane repice nema problema s temperaturom, već s nedostatkom vlage u tlu.

Na temperaturi ispod 5 stupnjeva, prestaje rast nadzemnih organa i biljka ulazi u fazu mirovanja tijekom zime. Korijen raste dok temperatura ne padne ispod 2 °C.

Repica u fazi 8 – 10 listova može podnijeti temperature do -14 °C, a ako tlo nije prezasićeno vodom, i do -20 °C (Pospišil, 2013.). Oštre zime bez snijega mogu izazvati smrzavanje vegetacijskog pupa, ali se repica može u proljeće regenerirati i dati nove izboje. Ako sklop nije jako prorijeđen i takvi usjevi mogu dati zadovoljavajuće prinose. Za repicu je opasna kombinacija niskih temperatura i prevlažno tlo (Gagro, 1998.).

Otpornost na niske temperature znatno ovisi o sorti, hibridu, odnosno genetskim osobinama, tj. postoje sorte s većom ili manjom otpornošću na niske temperature.

Za normalan rast i razvoj uljana repica mora proći kroz dva stadija razvoja: temperaturni i svjetlosni. Za formiranje pupova i cvjetova neophodno je da ozima uljana repica prije početka proljetnog porasta prođe najmanje 40 dnevni stadij niskih temperatura od najviše +2 °C. Od kretanja vegetacije uljana repica u proljeće pa do početka cvatnje treba oko 40 dana sa srednjom dnevnom temperaturom od 7 do 8 °C (Pospišil, 2013.). U razdoblju od početka cvatnje do zriobe ozima repica treba sumu temperatura od 870 do 900 °C.

Repica je biljka dugoga dana, treba dosta svjetlosti, što moramo osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka. Razmak između redova ne smije biti prevelik, kako god istog sklopa ne bismo povećali konkurenciju biljaka u redu i tako smanjili osvjetljenje (Gagro, 1998.).

Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj se odvija između 44°30' i 46°33' s. g. š. Broj sunčanih sati u našim uvjetima iznosi od 1600 do 1850 u godini. Na svim su područjima kod nas insolacija, intenzitet i spektralni sastav osvjetljenja povoljni za rast i razvoj uljane repice (Pospišil, 2013.).

U odnosu na vlagu uljana repica ima velike zahtjeve. To pokazuje i njen transpiracijski koeficijent koji iznosi 650 – 750. Ukupna potrebna količina oborina u vegetaciji današnjih sorata uljane repice iznosi 570 – 780 mm. Minimalna vlaga tla za klijanje mora iznositi 32 – 35 % maksimalnog kapaciteta tla za vodu. U našim se uvjetima nedostatak vlage najčešće pojavljuje u vrijeme sjetve zbog čega dolazi do nepravovremenog i neravnomjernog nicanja (Pospišil i sur., 2013.). Ako repicu posijemo u optimalnom roku i ako ne nastupi izrazito sušno razdoblje, količina oborina tijekom jesenskog rasta ne mora imati bitan utjecaj na visinu prinosa.

Najviše vlage repica treba u vrijeme intenzivnog porasta. Tada se oblikuju cvjetovi, slijedi cvatnja, oplodnja i nalijevanje zrna. Suša će u to vrijeme nanijeti veliku štetu. Repica vrlo rano i brzo kreće s vegetacijom i dobro koristi jesensko – zimsku vlagu akumuliranu u tlu (Gagro, 1998.).

Na visinu prinosa oborine imaju najveći utjecaj u fazi od pojave cvjetnih pupova do početka cvatnje (intenzivan porast) i u fazi od kraja cvatnje do nalijevanja sjemena. 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. Česte kiše u vrijeme cvatnje loše utječu na oplodnju i zametanje komuški, a pogoduje i razvoju bolesti. Koeficijentom korelacije za oborine i sumu temperatura u kritičnim fazama vegetacije, može se objasniti nastajanje i do 75 % prinosa, uz poznatu agrotehniku i svojstva tla (Pospišil, 2013.).

Uljana repica najbolje uspijeva na dubokim, humusom i kalcijem bogatim ilovasto – glinastim tlima mrvičaste strukture. Vrlo dobre rezultate daje i na nešto vlažnijim, ali prozračnim i hranivima bogatim tlima.

Za pravilan rast i razvoj biljke te za maksimalno formiranje svih komponenti prinosa, glavni korijen treba imati mogućnost dubokog prodiranja u tlo. Stoga joj ekstremno teška i zbita tla te tla s plitkim nepropusnim slojem ne odgovaraju.

Manje su joj pogodna i plitka siromašna tla, a ne odgovaraju joj ni suha pjeskovita tla, kao ni tla s visokom razinom podzemne vode i močvarno glejna tla (Molnar, 1999.).

Neuređena tla s izraženim depresijama u kojima se voda i kraće vrijeme zadržava tijekom kišnih razdoblja, izrazito ne odgovaraju (Pospišil, 2013.).

Tlo za repicu mora biti plodno, dubokog oraničnog sloja, dobre strukture, i dobrih vodozračnih odnosa, zato, u planiranju plodoreda pretkultura repici mora biti na odgovarajućem tlu za proizvodnju uljane repice (Gagro, 1998.)

Repica zahtijeva neutralnu do slabo alkalnu reakciju tla (pH 6,6 – 7,6) iako može uspjevati i na slabo kiselim tlima. Ovim zahtjevima na području proizvodnje uljane repice u Hrvatskoj najbolje odgovaraju černo zem, livadsko aluvijalno i aluvijalno tlo, ali uz suvremenu agrotehniku može se uspješno uzgajati i na drugim tipovima tala.

2.1.3. Agrotehnika uzgoja uljane repice

Svaka sorta ili hibrid ima različite zahtjeve prema ekološkim uvjetima i svojstvima tla, a zahtijeva i određene specifičnosti u tehnologiji proizvodnje. Uljanu repicu treba obavezno uzgajati u plodoredu, jer je napadaju brojni štetnici i bolesti. Suvremene sorte i hibridi su posebno osjetljivi, pa će uzgoj u uskom plodoredu, posebice u monokulturi značajno smanjiti prirodu. Uljanu repicu ne treba uzgajati 4 godine na istom tlu. Uljana repica se sije dosta rano u pogledu ozimih kultura tako da bi pretkultura trebala biti kultura koja rano napušta tlo poput žitarica, rani krumpir, grašak za zrno i rane krmne kulture. U našim uvjetima najčešće pretkulture uljanoj repici su pšenica ili ječam (Todorović i Gračan, 1990).

Prilikom obrade tla za uljanu repicu osnovno je sačuvati vlagu neophodnu za klijanje sjemena i osigurati ujednačeno i pravovremeno nicanje. Uljana repica zahtijeva dobro obrađen i prije sjetve slegnut oranični sloj te sitno pripremljen sjetveni sloj (Pospišil, 2013.).

Obradu tla započinjemo plićim oranjem (oko 15 - 20 cm), (Slika 7.), odmah nakon žetve pretkulture.



Slika 7. Tanjuranje tla nakon žetve pretkulture

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Dobro je kombinirati drljaču i valjak, ili nakon oranja tanjuraču i valjak (sve ovisi o stanju tla i kvaliteti oranja), da se sačuva voda u tlu, izmrvi tlo, djelomično poravna i omogući klijanje i nicanje korovnih sjemenki. Pogrešno je ostavljati tlo nepoorano nakon žetve pretkulture, i orati samo pred sjetvu, jer u tom slučaju ne možemo kvalitetno prirediti tlo za sjetvu, niti sjetvu kvalitetno obaviti.

Drugo oranje treba izvesti početkom kolovoza, najmanje petnaestak dana prije sjetve, da se tlo može slegnuti i popuniti zračni džepovi da bi ga mogli kvalitetno prirediti za sjetvu (Gagro, 1998.). Predsjetvenu pripremu tla moguće je obaviti nekim od kombiniranih oruđa, poput roto brana ili rovilica i sijačica, jer je potrebno vrlo dobro usitniti i poravnati površinski sloj (Bašić i Herceg, 2010.).

Sjeme uljane repice je jako sitno, plitko se sije, i ako je tlo grubo pripremljeno za sjetvu, dolazi do mogućnosti da dio sjemena ostane na površini, a na mjestima gdje je bolja

priprema, sjeme ode dublje što u oba slučaja može dovesti do neujednačenog nicanja i prorijeđenog sklopa (Zimmer i sur., 2017.).

U praksi se vrlo često čine propusti, tako da se obrada započinje prekasno, u trećoj dekadi kolovoza, odnosno neposredno pred sjetvu repice, a često se i prašenje strništa izostavlja.

Sjetva u svježem i loše pooranom i pripremljenom tlu je otežana i neravnomjerna ili onemogućena, što dovodi do smanjenog prinosa (Mustapić i sur., 1984.), ili presijavanja usjeva koje rezultira povećanim troškovima proizvodnje.

Za dobar rast i razvoj uljane repice treba osigurati dovoljnu količinu dušika, fosfora i kalija (NPK), ali i druge elemente: kalij, magnezij, sumpor i druge, najčešće su to 3 osnovna makroelementa jer ih biljka usvaja u većim količinama (Slika 8.).

Međutim, ako uvidom u plodnost tla utvrdimo pomanjkanje određenih elemenata ili to utvrdimo folijarnom analizom, treba se pobrinuti da biljkama osiguramo ta hraniva (Gagro, 1998.).

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	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

* kg hraniva/100 kg prinosa

** odnos sjeme/slama = 1:2

Slika 8. Ukupno iznošenje hraniva uljane repice

Izvor: (www.basf.com/hr)

Zbog velikog nesrazmjera između prinosa koji se iskorištava u industrijske svrhe (sjeme-ulje) i ukupnog biološkog priroda, izraziti je nesrazmjer između količina pojedinih hraniva koje biljka treba za visoke prinose i količina hraniva koje istim prinosom iznosi iz tla (Pospišil, 2008.). Gnojidba se određuje na temelju plodnosti tla i planiranog uroda. Dobro je voditi računa o pretkulturi i gnojidbi za nju, žetvenim ostacima, specifičnosti kultivara, itd. Na osrednje plodnim tlima potrebno je osigurati dušika (N) oko 120 kg/ha, fosfora (P₂O₅) oko 80 do 100 kg/ha i kalija (K₂O) oko 130 do 150 kg/ha. Polovicu fosfornih i kalijevih

gnojiva i do 20% dušičnih gnojiva zaoravamo predsjetvenim oranjem. Drugu polovicu fosfornih i kalijevih gnojiva i jednu trećinu dušičnih gnojiva dajemo u pripremi tla za sjetvu. Ostatak dušičnih gnojiva dajemo u prihrani (Gagro, 1998.).

Tablica 2. Potrebne količine hraniva kod uljane repice

Očekivani prinos (t/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
3,0 – 3,5	120 – 160	80 - 90	180 – 210	30 – 35	50 – 60
3,5 – 4,0	140 – 160	90 – 105	210 - 240	35 – 40	60 – 70
4,0 – 5,0	160 – 180	105 – 120	240 – 270	40 – 45	70 - 80

U proljetnom porastu repica u relativno kratkom razdoblju (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, tj. preko 150 kg/ha za prinose veće od 4,0 t/ha. Za optimalan prolazak 4. do 9. etape organogeneze i što bolje formiranje komponenti prinosa (broja komuški i broja sjemenki po komuški) repica u ovo vrijeme mora biti optimalno ishranjena. Relativno visoke količine dušika moraju pratiti i adekvatne količine fosfora, kalija i drugih hraniva (Pospišil, 2013.), jer prerano uvenuće listova i redukcije broja komuški također uzrokuje nedostatak kalija (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

Općenito je prihvaćena dvokratna prihrana uljane repice. U oba prihranjivanja je potrebno primijeniti dušik u lako pristupačnom obliku kao kalcijev amonijev nitrat (KAN) ili amonijev nitrat (AN) i to nešto više u prvoj prihrani. Prvu prihranu treba obaviti neposredno prije kretanja vegetacije u proljeće sa 200-250 kg/ha KAN-a kako bi se pospješila regeneracija usjeva nakon zime i osiguralo optimalno prolaženje IV. i V. etape organogeneze. Druga prihrana se obavlja neposredno prije intenzivnog porasta uljane repice (najčešće 2 – 3 tjedna) nakon prve prihrane sa 150 do 200 kg/ha KAN-a kako bi se potencirala što veća fotosintetska aktivnost u fazi intenzivnog porasta. Dobra ishranjenost usjeva u ovoj fazi rezultirat će većim brojem zametnutih pupova koji će se razviti u plod – komušku (Mustapić i Hrust, 1988.).

Od mikroelemenata najvažniji je bor jer poboljšava ekonomiju raspolaganja vode u biljci i za 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 na 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 borna gnojiva poput Borax-a (11 %), borna kiselina (17 %) u koncentraciji od 1 % u vrijeme jesenskog razvoja, prije nego biljke uljane repice zatvore redove (Gluhčić, 2014).

Uljana repica je ozima kultura koja se najranije sije. Optimalan je rok sjetve 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 slabije i sporije regeneriraju u proljeće (Jevtić i sur., 1986.).

U Hrvatskoj se proizvodnja repice zasniva na hibridima i linijskim sortama kvalitetnog ulja i niskog sadržaja glukozinolata u sačmi. Svaki proizvođač koji uljanu repicu uzgaja na većim površinama, mora odabrati najmanje 2 do 3 hibrida s dominacijom onog koji u tom području pokazuje najbolje proizvodne rezultate.

Repicu sijemo sijačicama u redove na razmak između redova oko 12,5 do 25 cm. Širi razmak nije dobar jer se tada, kod istog sklopa, smanjuje razmak biljaka u redu, povećava njihova konkurencija za vegetacijske potrebe, slabije se iskorištava vegetacijski prostor, utječe na izduživanje biljaka, a dok se ne pokrije površina i za veći gubitak vode iz tla.

Repicu treba sijati plitko, na 1 do 2 cm dubine. Samo u uvjetima suše i na nešto lakšim tlima dubinu sjetve povećavamo do 2,5 cm. Sjeme repice ima malu zalihu rezervnih hraniva, koja nisu dovoljna da ishrane klicu da nikne, razvije lišća i korijen (Gagro, 1998.). Optimalan sklop za hibride uljane repice je 30 – 50 biljaka/m², a za linijske sorte 50 – 70 biljaka/m² u žetvi. Ako je sjeme pakirano po broju sjemenki, za sjetvu hibrida potrebno je 500 000 klijavih sjemenki, a za sjetvu linijske sorte potrebno je 600 000 do 700 000 klijavih sjemenki (Pospišil, 2014.). Ukoliko je sjetva uljane repice obavljena za vrijeme sušnih uvjeta, korisno je obaviti valjanje „cambridge“ valjkom kako vi se voda kapilarno podigla do sjemena (Marinković i sur., 2006.).

Provedeno je istraživanje povezanosti kvantitativnih svojstava uljane repice međusobno putem jednostavnih koeficijentata korelacije, direktne i indirektnu učinke pojedinih svojstava na prinos ulja putem path analize. Ono obuhvaća 30 genotipa uljane repice u vremenu od tri godine. Analizirana su svojstva repice kao što su sadržaj ulja, masa 1000 sjemenki, prinos ulja, prinos sjemena, broj komuški po biljci, vrijeme do cvatnje te vrijeme poslije cvatnje. 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 (Marinković i Marjanović – Jeromela, 2006; Marinković i sur., 2008).

Uljana repica je kultura gustog sklopa i zbog toga joj korovi ne nanose značajne štete, ali je potrebno kvalitetno obavljati agrotehničke mjere (Ostojić, 2012.). Sjemenski korovi niknu zajedno ili ubrzo nakon nicanja uljane repice, a to se događa zbog povoljnih vremenskih uvjeta. Neke jednogodišnje širokolisne vrste takvih korova su šćir (*Amaranthus retroflexus*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), loboda (*Chenopodium album* i *Chenopodium polyspermum*) i dvornici (*Polygonum persicaria* i *Polygonum lapathifolium*), dok su uskolisne vrste muhari (*Setaria viridis* i *Setaria glauca*), koštan (*Echinochloa crus-galli*) i prosa (*Panicum spp.*). S dolaskom prvih mrazova dolazi do smrzavanja svih ranije navedenih 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 sama repica. To su takozvani binealni ili ozimi korovi. U njih se ubrajaju jarmen (*Anthemis arvensis*), broć (*Galium aparine*), pastirska torbica (*Capsela bursa pastoris*), mišjakinja (*Stelaria media*), kamilica (*Matricaria chamomila*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), divlja repica (*Raphanus raphanistrum*), gorčica (*Sinapis arvensis*), čestoslavica (*Veronica spp.*), broćika (*Galium aparine*) i druge. Javljaju se i neke višegodišnje vrste korova kao što su osjak (*Cirsium arvense*) i pirika (*Agropyron repens*) (Knežević, 2006.). Gorčica i divlja repica su, zbog svoje botaničke sličnosti, razvijanja, dozrijevanja i istovremenog stvaranja sjemena kada ga stvara i uljana repica, osobito nepoželjne. Imaju negativan utjecaj na kvalitetu ulja kojemu daju gorak ukus. U većini slučajeva se zbog njihova predusjeva pšenica i ječam mogu pojaviti kao korov uljanoj repici. Korištenjem herbicida se korovi mogu suzbiti prije sjetve, što se naziva pre-sowing i nakon sjetve, a prije nicanja same repice i korova što se naziva pre-emergence te nakon nicanja

odnosno post-emergence. Kako bi se pravilno odabrali herbicidi potrebno je poznavati sastav korovne flore toga polja. Svaki herbicid pokriva određene vrste korova i zato se trebaju kombinirati i primjenjivati u dva roka. Većinom se korovi u uljanoj repici suzbijaju prije samog nicanja i repice i korova (Baličević i Ravlić, 2014).

Ovisno o ekološkim uvjetima kod nas se na uljanoj repici pojavljuju sljedeće bolesti: koncentrična pjegavost (*Alternaria brassicae* i *Alternaria brassicola*), suha trulež stabljike (*Leptosphaeria spp.* / anamorf *Phoma lingam* (Tode ex Schw.)), bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary) i siva plijesan (*Botrytis cinerea* Pers. Fr.). Od navedenih bolesti, najznačajnija je suha trulež stabljike koja se pojavljuje još tijekom jeseni. Pridržavanjem plodoređa i izbor otpornih hibrida su učinkovite mjere borbe protiv ove bolesti. Prilikom suzbijanja bolesti obaveza je pridržavanje propisane karence kao i korištenje dozvoljenih fungicida. Preporučuje se tijekom vegetacije dva tretiranja: jedno u jesen, a drugo u punoj cvatnji (2 puta). Uzimajući u obzir da tijekom vegetacije uljanu repicu treba obavezno tretirati protiv bolesti i štetnika 3 – 4 puta, uputno ju je sijati na većim parcelama gdje postoji mogućnost korištenja aviona za tretiranje usjeva. Fungicidi poput metokonazola i tebukonazola su i regulatori rasta te utječu na bolje iskorištenje hraniva, bolje prezimljavanje usjeva, smanjeno polijeganje, itd. Tijekom toplih i vlažnih jeseni i proljeća na usjevu se može pojaviti pepelnica (*Erysiphe cruciferarum*) (Ćosić, 2012.). Uljana repica je podložna i virusnim bolestima kao što su virus mozaika postrne repe (Turnip yellows virus – TuYV) i virus mozaika rotkve (Radish mosaic virus – RaMV).

Tijekom cijele vegetacije uljane repice prisutni su razni štetnici te je zbog toga potrebno stalno kontrolirati usjeve i pratiti pojavu i intenzitet napada istih. Za vrijeme jesenskog razdoblja najznačajniji štetnici uljane repice su: kupusni buhači (*Phyllotreta spp.*), repičina osa listarica (*Athalia rosae* Christ.), repičin crvenoglavi buhač (*Psylliodes chrysocephala* F.) i pipa terminalnog pupa (*Ceutorhynchus picitarsis* Marsh.).

Tijekom jeseni u nekim područjima štete na repici čine puževi golaći (*Deroceras reticulatum* Müller, *Arion spp.*), kupusna muha (*Delia radicum* Beche.), glodavci i divljač. U vrijeme proljeća javljaju se velika (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) i mala repičina pipa (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh.), repičin sjajnik (*Meligethes aeneus* F.), (Slika 9.),

repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus obstrictus* Marsh.), repičina mušica komušarica (*Dasyneura brassicae* Winn.) i kupusna lisna uš (*Brevicorinea brassicae* L.).

Zaštita od jesenskih štetnika postiže se sjetvom sjemena tretiranog insekticidima. Zbog ograničene količine insekticida koja se može primijeniti na sitno sjeme uljane repice, zadovoljavajući rezultati postižu se samo u slučaju slabijeg do srednjeg napada (Bažok, 2017.). Kemijsko suzbijanje štetnika u vegetaciji podrazumijeva provođenje mjera zaštite po načelima integrirane zaštite, što znači da zaštita mora biti provedena samo ako je opravdana (tj. ako je brojnost štetnika po jednoj biljci iznad pragova odluke). Prilikom provođenja kemijskog suzbijanja štetnika u vegetaciji podrazumijeva se provođenje integrirane zaštite, odnosno zaštita mora biti provedena samo ako je opravdana i to na način kojim će što manje biti onečišćen okoliš i biti sačuvani korisni organizmi (Ivezić, 2008.). Brojnost štetnika određuje se pomoću žutih posuda i žutih ljepljivih ploča te vizualnim pregledima usjeva (Jelovčan i sur., 2007.; Jelovčan i sur.; 2008.; Gotlin Čuljak i sur., 2008.).



Slika 9. Napad repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus* F.)

(Izvor: <http://agronomija.rs/2013/repicin-sjajnik-meligethes-aeneus/>)

U ekološkim uvjetima našeg geografskog područja uljana repica dozrijeva pred kraj lipnja ili početkom srpnja. O određivanju vremena žetve ovise kvaliteta sjemena kao i visina prinosa. Važno je žeti uljanu repicu u vrijeme tehnološke zrelosti odnosno kada vlaga sjemena iznosi manje od 12 % (Zimmer i sur., 1997.).

Teško je ubrati ono što smo proizveli jer uljana repica nejednolično i dugo dozrijeva, a zrele komuške lako pucaju i sjeme se lako osipa, pa se tako može izgubiti veliki dio priroda.

Vrijeme žetve također je teško odrediti. Repicu treba početi žeti kad se lišće suši, stabljika mijenja boju u žutosmeđu boju, komuške na donjoj trećini stabljike pri udaru po stabljici pucaju, kad je sjeme dobilo karakterističnu boju, a u gornjoj trećini stabljike mijenja boju (Gagro, 1998.).

Većim su dijelom sjemenke u komušcima crne boje i tvrde na dodir, iako mogu biti i smeđe boje. Posljedice prerane žetve nedozrelog sjemena su njeno otežano izvođenje i sirovina s visokim udjelom slobodnih masnih kiselina, klorofila i vlage (Todorčić i Mustapić, 1975.).

Da bi se spriječilo pucanje komuški i rasipanje sjemena zbog neujednačenog dozrijevanja zrele komuške zaražene *Alternariom* spp, 18-28 dana prije žetve se koristi pripravak Nu-film 17 EC. U slučaju zakorovljenosti usjeva biljnim vrstama koje su u vrijeme žetve zelene, moguće je izvršiti desikaciju, odnosno tretiranje usjeva kemijskim sredstvima kako bi se ubrzala zrioba i olakšala žetva. Koriste se desikanti na osnovi dikvata, glifosata ili glifosinata (Pospišil, 2013.).

Uredna žetva zahtijeva stojeći usjev bez korova, kao i ravnu površinu tla. Obavljanje žetve vrši se žitnim kombajnom uz podešavanja broja okretaja bubnja i sita za uljanu repicu. Postoji posebni header koji ima produženi „stol“ te bočnu kosu koja služi kao odjeljivač, a njime se ograničava gubitak sjemena tijekom žetve (Slika 10.).

Potrebno je ujednačiti i prilagoditi brzinu kretanja kombajna ovisno o stanju usjeva ili može doći do gubitka sjemena u znatnim količinama (Marinković i sur., 2006.).



Slika 10. Žetva uljane repice žitnim kombajnom

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Automatsko podešavanje svih parametara, mjerenje prinosa i vlažnosti obilježje je suvremenih kombajna. Oni su također opremljeni GPS-om i drugim uređajima za satelitsku navigaciju, a imaju i mogućnost izrade karte prinosa elektroničkim kartiranjem visine prinosa koja se mjeri na različitim dijelovima zemljišta.

Na temelju provjere plodnosti tla se iz karte izrađuje raster plodnosti površine. Prema njemu traktori sa ugrađenim ISOBUS sustavom i priključcima provode gnojidbu, sjetvu i prskanje koje je usklađeno ovisno o plodnosti tla. To je odlika precizne poljoprivrede (Juras, 2008.).

Važan utjecaj na prinos sjemena, ulja i udjela ulja u sjemenu ima proizvodna godina. U prosjeku se prinosi kreću od 2,0 do 3,0 t/ha, a napredniji proizvođači mogu ostvariti prinos veći od 4,0 t/ha.

Nakon žetve se sjeme uljane repice u pravilu suši u protočnim sušarama koje su namijenjene za sušenje žitarica. Kada je postotak vode u sjemenu osjetno veći od dozvoljenog, početak sušenja se odvija na manjim temperaturama od dozvoljenih, pa ih postupno povećavamo do dozvoljenih granica. Nakon sušenja postotak vlage u sjemenu ne smije iznositi više od 8 %. Nakon što je sjeme suho i ohlađeno može se skladištiti u podnim skladištima i silosima uz stalnu kontrolu temperature, vlage i zdravstvenog stanja uskladištenog sjemena (Pospišil, 2013.).

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Hrvoje Ivić“

Podaci o proizvodnji uljane repice za 2018/2019 godinu uzeti su sa gospodarstva OPG-a „Ivić Hrvoje“.

OPG „Ivić Hrvoje“ nastao je i registriran u Upisniku poljoprivrednih gospodarstava 26. 11. 2016. nakon preuzimanja gospodarstva od Jelene Ivić kada vlasnikom postaje Hrvoje Ivić, univ. bacc. oec. Bilinogojstva, za potrebe plasiranja gospodarstva na projekt - mjeru „6.1.1., „Potpora mladim poljoprivrednicima“. Prepoznavši perspektivu projekta i obujam rada gospodarstva, projekt je odobren i realiziran 2018. godine. Projekt se sastojao od nabavke nove i rabljene mehanizacije za potrebe gospodarstva. Gospodarstvo je osnovano zbog različitih povlastica i ostvarivanja prava, kao što su veće potpore za mlade poljoprivrednike. Sjedište Opg-a je u Vođincima s adresom Josipa J. Strossmayera 5. Kao članovi na OPG-u su upisani Jelena Ivić (prijasnji nositelj) i Krešimir Ivić (šumarski tehničar i umirovljenik). OPG se osim uzgojem ratarskih kultura bavi još i stočarskom proizvodnjom, a u budućnosti OPG-a, odnosno plan je postupno prebaciti OPG na eko proizvodnju sa vlastitim skladišnim prostorima i plasmanom eko proizvoda.

Na OPG-u se obrađuje 32 ha oranica koje su kupljene na natječaju za kupovinu državnog zemljišta i manji dio koji je u privatnom zakupu, a koji su jedan dio od ukupnih površina koje se obrađuju u sklopu 2 OPG-a.

Gospodarstva se u strojnom prstenu koriste raznom mehanizacijom za obradu, gnojidbu i žetvu ratarskih proizvoda. Kulture koje se uzgajaju na obradivim površinama su soja (*Glycine max*), uljana repica (*Brassica napus* L.) koje prevladavaju na većini površina, kukuruz merkantilni (*Zea mays*), silažni kukuruz, ječam (*Hordeum vulgare*), pšenica (*Triticum aestivum*) i lucerna (*Medicago sativa*).

OPG posjeduje svu mehanizaciju za ratarsku i stočarsku proizvodnju osim silokombajna za silažu kukuruza. U strojnom prstenu se nalazi 6 traktora od kojih *su* John Deere 6620 Premium (96 kW) i John Deere 6920 (110 kW), Case Maxxima JX 95 (69 kW), Belarus 1025.2 (81 kW), Belarus 820.2 (70 kW), IMT 539 (30 kW), te kombajn John Deere 1177 Hydromat sa žitnim i kukuruznim adapterom (Slika 11.).

Od priključnih strojeva na OPG-u se nalazi plug Lemken *110 Opal 3* brazde okretni plug, Lemken *Variopal 8*, 4 brazde okretni plug sa hidrauličnim pomicanjem zahvata pluga (14-21 cola veličine), tanjurača OLT *KUPA 32* diska, teška drljača 4,4 m proizvođača „Tupanjac“, sjetvospremač *Brix 3* m i teška vučena tanjurača Rau *Rondo* zahvata 3,60 m, sijačica pneumatska OLT *PSK 4*, kombinacije rotodrljače i sijačice za žitarice i uljanu repicu Amazone *AD 303 Super* (3 m zahvata) i rotodrljača Kuhn *HRB 303* (3 m zahvata), rotodrljača Lemken *Zirkon 3* m zahvata i sijačica Amazone *3000 SUPER*, također zahvata 3 m, kultivator za okopavine *IMT 4* reda, rasipači mineralnog gnojiva Amazone *ZA-F* (600 kg) i Amazone *ZA-M* (1200 kg), dvije prskalice Mio *STANDARD 600* (12 m zahvata krila) rolopresa John Deere *578*, prikolica kiperica *Itas 15* tona, prikolica *Goša 13* tona, prikolica *Viševica 5,5* tona i dvije prikolice *Reisch 8* tona za transport repromaterijala i požetih kultura.



Slika 11. Dio opreme i mehanizacije na Opg-u „Ivić Hrvoje“

(Izvor: Hrvoje Ivić)

3.2. Agrotehnika proizvodnje uljane repice na Opg-u „Ivić Hrvoje“

Proizvodnja uljane repice na OPG-u „Ivić Hrvoje“ i OPG-u s kojim surađuje zauzima oko 20 % ukupnih površina strogo prateći prostorni raspored i plodosmjenu.

Na OPG-u obrada tla za uljanu repicu započinje (prašenjem strništa), usitnjavanjem i unošenjem žetvenih ostataka od pšenice i ječma kako bi se prekinuo kapilarni uspon vode i provocirao rast korova, teškom tanjuračom Rau *Rondo* koje je obavljeno par dana nakon žetve.

Na parcelama koje su zahtijevale zahvat podrivanja obavljeno je podrivanje traktorom John Deere 6620 Premium i podrivačem Quivogne sa 5 trnova i 2 nazubljena valjka za usitnjavanje mase na dubinu od 50 – 60 cm zbog poboljšanja vodozračnog režima tla i razbijanja tabana pluga (Slika 12.).

Površine su nakon ovih zahvata ostavljene 2-3 tjedna, kako bi se razvio što veći broj korova i samoniklih žitarica koje smo u fazi 2 – 3 lista zaorali na dubinu od 25 cm što ujedno predstavlja oranje za sjetvu uljane repice. Prije samog zahvata oranja na površine je razbačeno dušično gnojivo UREA (46 % N) u količini od 150 kg/ha kako bi se oranjem apliciralo gnojivo u tlo zbog volatizacije dušika iz ovog gnojiva i zbog poticanja brže i kvalitetnije razgradnje žetvenih ostataka.

Oranje je obavljeno traktorima John Deere 6920 i 6620 Premium i plugovima Lemken *Variopal 8*, četverobrazdni plug premetnjak i Lemken *Opal 110*, trobrazdni plug premetnjak na navedenu dubinu kako bi se tlo slegnulo prije dopunske obrade tla. Nakon oranja obavljeno je tanjuranje, planirano nakon većih oborina kako bi se poorana površina tla bolje usitnila.

Tanjuranje je obavljeno traktorom John Deere 6620 Premium i teškom tanjuračom Rau *Rondo* zahvata 3,60 m postavljenom na dubinu rada od 10 cm kako bi bolje usitnjavala površinski sloj tla i ostavljala rahli pokrivač sitnih agregata da ne dolazi do gubitka vlage kapilarnim usponom vode.



Slika 12. Podrivanje traktorom John Deere 6620 Premium i podrivačem Quivogne

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Daljnje pripreme za sjetvu uljane repice započeli smo predsetvenom gnojidbom i unošenjem mineralnog gnojiva u tlo. Gnojidba je obavljena pomoću trakora Case *Maxxima JX 95* i rasipača Amazone *ZA-M* (1200 kg).

U gnojidbi je korišteno NPK mineralno gnojivo 7:20:30 u količini od 350 kg/ha, odluka je o količini mineralnog gnojiva je nastala na temelju zahtjeva ove kulture prema određenim elementima i na temelju analize tla. Struka nalaže da je ukupnu količinu fosfora i kalija potrebno primijeniti prije sjetve i to jednu polovicu prije osnovne obrade oranja ili tanjuranja, a drugu polovicu u predsetvenoj pripremi tla.

Nakon izvršene gnojidbe, unošenje mineralnog gnojiva i priprema površinskog tla obavlja se teškom klinastom drljačom proizvođača „*Tupanjac*“ širine zahvata 4,4 m radi dobivanja, ujednačenog, sitnog agregatnog sloja tla od 15 cm i zone ukorjenjivanja za mlade biljčice uljane repice.

Nakon završne pripreme i gnojidbe obavljena je sjetva traktorom John Deere *6620* i kombinacijom rotodrljače i sijačice Amazone *AD 303*, gdje se mjenjač stroja postavio u zadani položaj 10 kako bi se raspodijelila količina od 45 – 55 biljaka/m², odnosno 3 kg/ha sjemena Syngenta *Bluestar* na određenoj površini i KWS *Alvaro* gdje je mjenjač stroja

postavljen u zadani položaj 8 što odgovara količini od 40 – 50 biljaka/m², odnosno 2,5 kg/ha (Slika 13.).

Oba proizvođača su svoje sjeme deklarirali sa izrazito visokim i stabilnim prinomom na različitim tipovima tla, vrlo dobrom otpornošću na trulež korijena i stabljike (*Phoma lingam*), te tolerantnošću na sušu u proljeće. Oba sjemena su tretirana insekticidima. Sjetva je obavljena od 4. – 5. rujna 2018. godine, što odgovara srednjim agrotehničkim rokovima sjetve.



Slika 13. Sjetva uljane repice na OPG-u Ivić Hrvoje

(Izvor: Hrvoje Ivić)

Prihrana uljane repice je izvršena u kasnom zimskom periodu i u rano proljeće u dva navrata; širom pomoću rasipača mineralnog gnojiva i treća folijarna prihrana prskalicom, a dobra i pravovremena obrada tla, omogućila je da se proizvodnja zbog male i nikakve zakorovljenosti ne obavlja prskanje protiv korova. Prva prihrana je bila 25. veljače 2019. godine traktorom Case *JX 95* i rasipačem Amazone *ZA-M* (1200 kg) u količini od 250 kg/ha *KAN*-a (27 % N) kada su to vremenske prilike dopustile, kako bi se repica oporavila od zimskog mirovanja i krenula u vegetaciju. Druga prihrana je obavljena 2-3 tjedna nakon prve kada je repica bila u fazi pupanja i naglog porasta biljke u količini od 200 kg/ha *ASN*-a (26 % N + 16 % S).

Treća prihrana je obavljena usporedno sa drugom zaštitom protiv insekata sa sredstvom YaraVita *Brassitrel* u kol. od 3 l/ha (N 5,2 % Ca 4,6 % MgO 8,7 %,B 3,3 %,Mn

4,6 %,Mo 0,3 %), uz traktor Case *JX 95* i prskalicu *MIO Standard 600* (600 litara, 12 m širina krila).

3.2.1. Njega i zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika

Zaštita od štetnika je izvršena u 2 navrata zbog pojačane pojave repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus*) i repičinog buhača (*Psylloides spp.*), koji napada i oštećuje cvjetne pupove zbog čega dolazi do smanjena prinosa. Zaštita je izvršena 05. travnja 2019. godine insekticidom *Nurell D* (klorpirifos-etil 500 g/l + cipermetrin 50 g/l) u dozi od 1 l/ha, nakon je što je primjećena pojava od 5 do 10 insekata po biljci. Druga zaštita je izvršena 2 tjedna kasnije također sa *Nurell-om D* uz dodatak fungicida za preventivnu zaštitu uljane repice od pojave suhe truleži lista i stabljike i bijele truleži uljane repice *Propulse 250 SE* u količini od 0,8 l/ha.

3.2.2. Žetva uljane repice

Žetva uljane repice na OPG-u „Ivić Hrvoje“ (Slika 14.) je otpočela 29. lipnja 2019. godine kada je vlaga zrna u komuški bila 10 % kako bi se spriječilo pucanje i osipanje zrna uljane repice.



Slika 14. Žetva uljane repice

Izvor: (Hrvoje Ivić)

Žetva je izvršena kombajnom Deutz Fahr C 7205 sa žitnom adaptacijom uz nastavak žitnog adaptera za uljanu repicu. Transport je obavljen traktorom John Deere 6620 *Preimum* (96,5 kW) i dvjema prikolicama *Reisch* nosivosti 8 tona. Prinos se kretao u prosjeku od 3,6 do 3,8 t/ha i vlagu koja je bila u prosjeku od 8,8 % do 10,5 % i uljnost od 40 %.

3.3. Višegodišnji prosjek vremenskih prilika za lokalitet Vinkovce

Prema navedenim podacima DHMZ-a, odnosno podacima mjerne postaje Gradište, tijekom vegetacije uljane repice u 2018. i 2019. godini za područje Vinkovaca, količina oborina bila je 641,8 mm, odnosno 25,9 mm manje u odnosu na višegodišnji prosjek (Tablica 3.).

Tablica 3. Količina oborina (mm) tijekom vegetacije uljane repice u 2018./2019. godini i višegodišnji prosjek (1981. – 2018.) (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Gradište, DHMZ, 2020.)

	2018./2019.	1981. - 2018.
MJESEC	mm	mm
Rujan	26,9	60,7
Listopad	19	52,0
Studeni	39,2	56,7
Prosinac	32,8	49,3
Siječanj	42,5	45,1
Veljača	28,5	37,8
Ožujak	15,8	44,6
Travanj	96,2	53,4
Svibanj	121,3	64,4
Lipanj	104,9	87,3
Srpanj	57,7	62,3
Kolovoz	57	54,1
SUMA	641,8	667,7

Tijekom vegetacije uljane repice u 2018./2019. godini (rujan – lipanj), srednja mjesečna temperatura bila je od 0,9 °C viša od višegodišnjeg prosjeka (1981. – 2018.) (Tablica 4.).

Tablica 4. Srednje mjesečne temperature (°C) tijekom vegetacije uljane repice u 2018./2019. godini i višegodišnji prosjek (1981. – 2018.) (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Gradište)

	2018./2019.	1981. - 2018.
MJESEC	°C	°C
Rujan	18,2	16,8
Listopad	14,6	11,9
Studeni	7,7	6,6
Prosinac	1,9	1,5
Siječanj	0,7	0,8
Veljača	4,6	2,3
Ožujak	9,8	7,3
Travanj	13,1	12,3
Svibanj	14,4	17,2
Lipanj	23,6	20,5
Srpanj	23,1	22,3
Kolovoz	24,0	22,1
SUMA	12,9	11,8

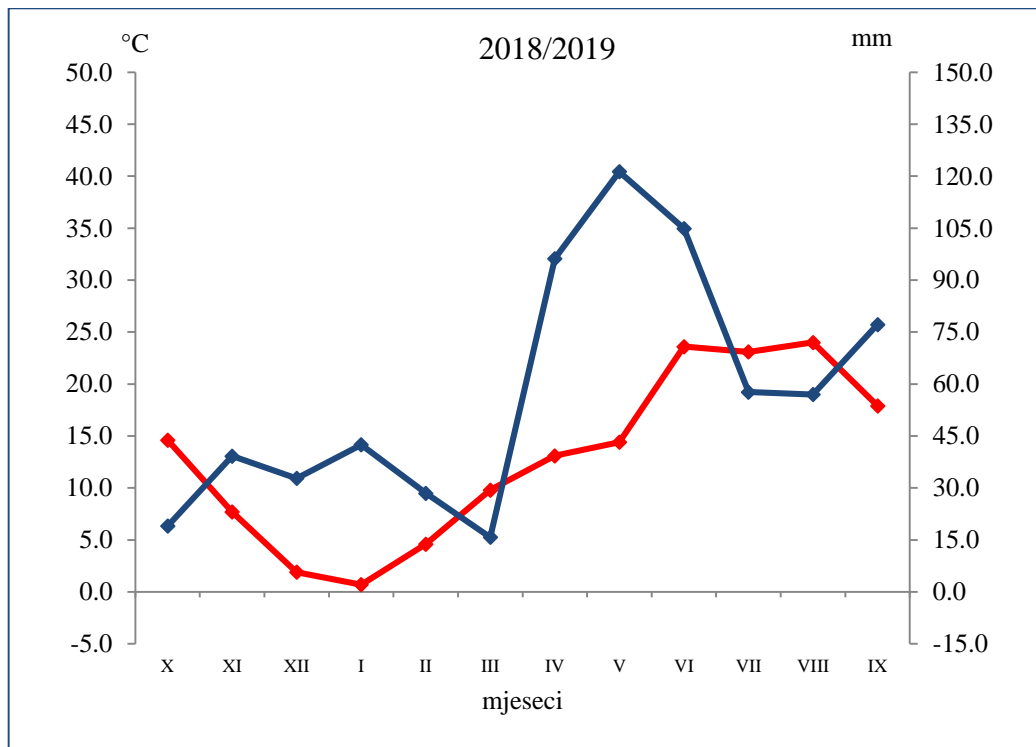
4. REZULTATI

Na OPG-u Ivić Hrvoje, prinos uljane repice se kretao u prosjeku od 3,6 do 3,8 t/ha i vlagu koja je bila u prosjeku od 8,8 % do 10,5 % i uljnost od 40 %, što je rezultat dobrih proizvođačkih odluka.

Tijekom vegetacije 2018. godine u periodu od rujna 2018. godine do lipnja 2019. godine palo je 641,8 mm oborina što je 25,9 mm manje oborina u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 1.).

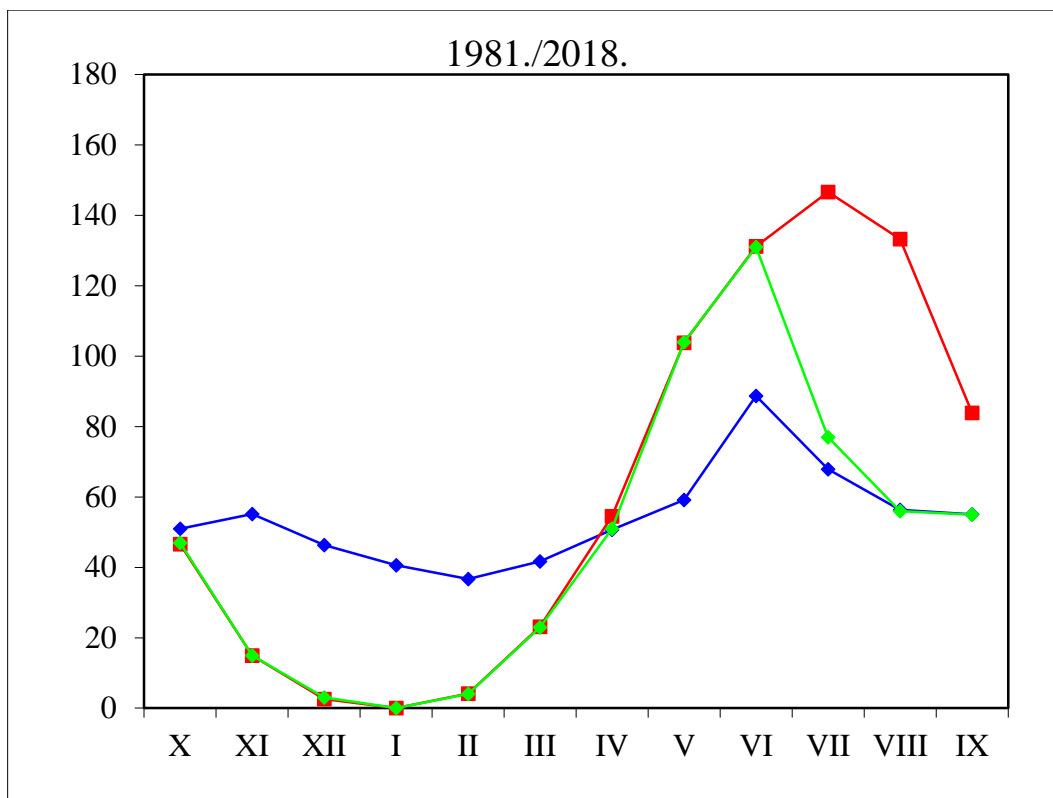
Hektolitarska masa je iznosila 71 kg, dok je masa 100 zrna bila je 5,2 grama. Hibrid Bluestar imao bolji ponik i gušći sklop (60 biljaka/m²) i postigao je veću visinu biljke, dok je hibrid Alvaro imao optimalan sklop u nicanju, niži rast, te se bolje razgranao.

Nedostatak oborina i povećana temperatura zraka u odnosu na višegodišnji prosjek rezultirali su otežanim klijanjem i nicanjem koje nije bilo jednolično, a samim time i otežanim početnim fazama rasta i razvoja koje su imale utjecaja na krajnji prinos uljane repice.



Grafikon 1. Heinrich Walter-ov klimadijagram za vegetacijsku 2018./2019. godinu

Manjak oborina i povišene temperature u odnosu na višegodišnji prosjek tijekom vegetacijske 2018./2019. godine dovele su do sniženih prinosa, otežanog i neujednačenog klijanja i nicanja. Uslijed povećanja prosječne temperature stvarna evapotranspiracija je bila izrazito veća u odnosu na potencijalnu što je imalo negativan utjecaj na rast i razvoj biljaka repice uslijed velikog nedostatka oborina.

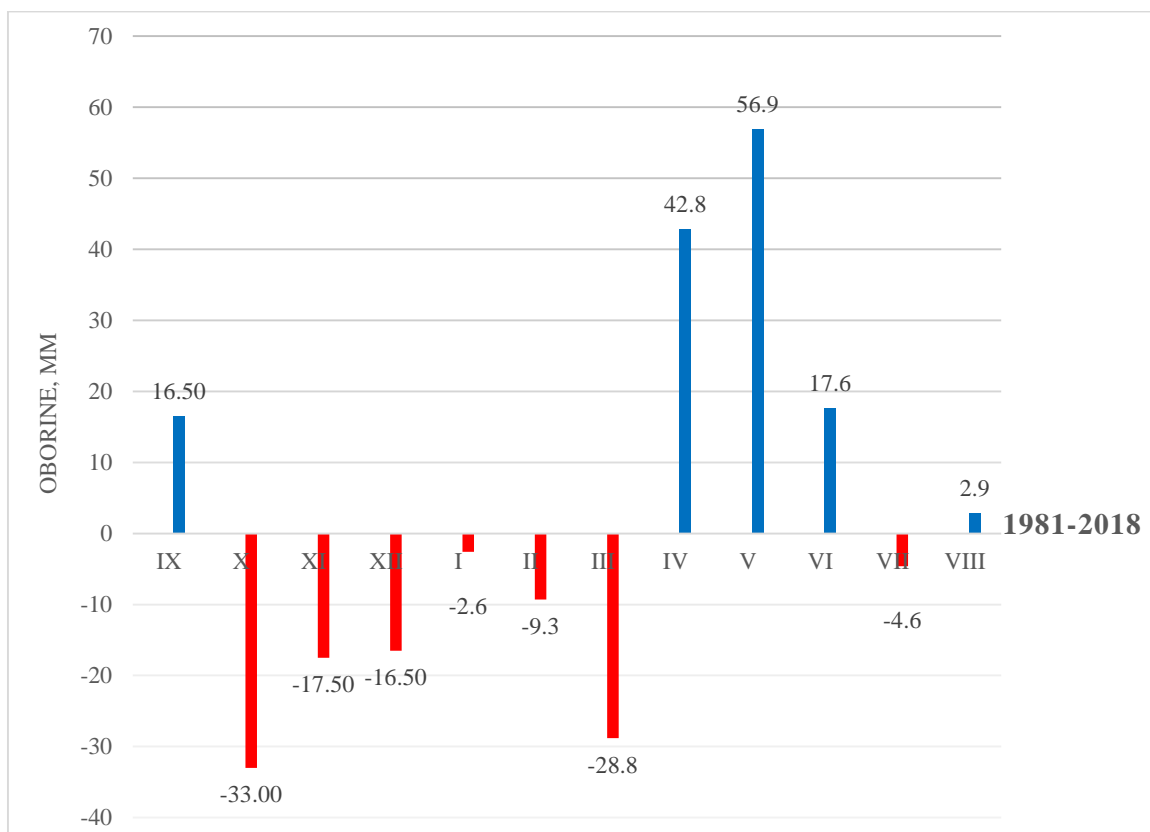


Grafikon 2. Thorntwait-ov klimadijagram za višegodišnji prosjek

Povišene temperature i nedostatak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek u mjesecima veljači, ožujku i travnju uz povišenu evapotranspiraciju doveli su do kroničnog nedostatka oborina, usporavajući rast i razvoj repice, koji je rezultirao smanjenim prinosom i povećanim troškovima proizvodnje jer je proizvođač morao nadonaditi takav utjecaj strategijom prihrane mineralnim i folijarnim gnojivima.

5. RASPRAVA

Rujan i listopad su bili izrazito sušni mjeseci, palo je 45,9 mm oborina u odnosu na višegodišnji prosjek što je rezultiralo otežanom pripremom, sjetvom i nicanjem uljane repice ali zbog dobre organizacije posla, strojeva visoke učinkovitosti i pravovremene, kvalitetne obrade tla sjetva je izvršena u pravilnim agrotehničkim rokovima (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Višak i manjak oborina u 2018./2019. godini u odnosu na višegodišnji prosjek

U mjesecu studenom bilježimo prvi porast oborina od 39,2 mm koji se pozitivno odrazio na fenološku fazu razvoja lisne mase.

Ovaj trend se nastavio u ostalim zimskim mjesecima ali zbog nedostatka oborina tijekom jeseni i općenito sušnog ljeta, manjak oborina u usporedbi sa višegodišnjim prosjekom je iznosio 34 mm u zimskim mjesecima.

Razvoj lisne rozete je otežan i uljana repica je u nepovoljnoj fazi od 6 – 7, (optimalno je od 8 – 10), listova rozete ušla u stadij mirovanja (Grafikon 3.).

Prvi veći porast oborina zabilježen je u siječnju, (42,5 mm) uz snježne oborine, koje su se akumulirale u suho tlo koje će biti potrebne za kretanje vegetacije krajem mjeseca veljače.

Tijekom mjeseca veljače i travnja nastavlja se niz niskih oborina, tijekom veljače palo je 28,5 mm, a tijekom travnja 15,8 mm što je manjak od 9,3 mm u veljači i 28,8 mm u travnju u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 2.).

To je rezultiralo lošim startom naglog porasta repice, odnosno vegetativnim porastom na izlasku iz stadija mirovanja. Utjecaj manjka oborina nadoknađen je strategijom prihrane mineralnim gnojivima i folijarnom prihranom.

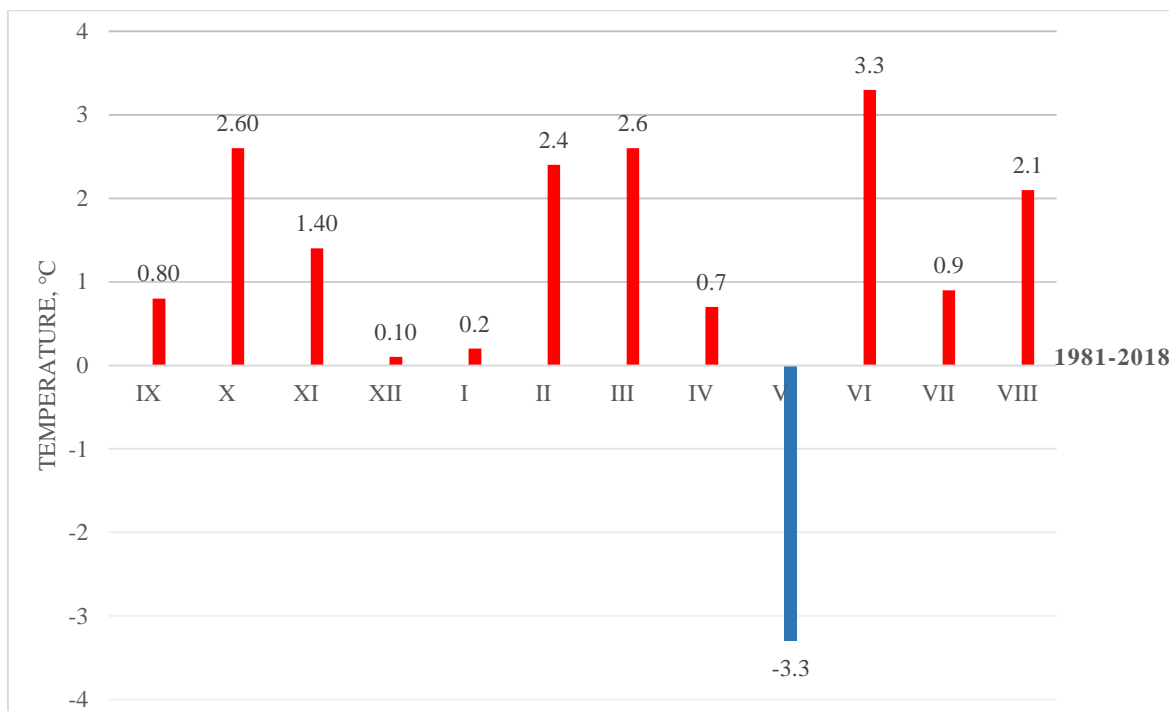
Najveći porast oborina bilježimo tijekom travnja do lipnja kada su zabilježene iznadprosječne količine oborina, tijekom travnja višak oborina iznosio je 43,8 mm, kada je uljana repica prolazila faze naglog porasta nadzemne mase i stvaranja bočnih grana i višak oborina je pogodovao ovoj fenofazi.

Tijekom svibnja uljana repica je bila u fazi cvatnje i zametanja pupova koji su nositelji prinosa i višak oborina od 56,9 mm je bio izrazito potreban u ovoj fazi, ali česta i velika količina oborina u ovim fazama ima loš utjecaj na stvaranje i zametanje komuški.

Mjesec lipanj je rezultirao viškom od 17,6 mm koji je bio potreban za stvaranje i nalijevanje zrna u komuškama, bolje uljnosti i većeg prinosa.

Temperature tijekom vegetacijskog razdoblja od rujna 2018. do lipnja 2019. godine, bile su izrazito veće u odnosu na višegodišnji prosjek.

Tijekom fenofaze klijanja i nicanja koja se produljila do početka listopada temperature si bile veće za 0,80 °C u rujnu i 2,60 °C u listopadu u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 4.), što je produljilo i otežalo ovu fazu uz veliki nedostatak oborina.



Grafikon 4. Srednje mjesečne temperature u 2019. godini i višegodišnji prosjek (1981.-2018) za vegetacijsko razdoblje uljane repice (rujan – lipanj)

Tijekom vegetacijskog razdoblja uljane repice u uzgojnoj sezoni 2018/2019 gotovo svaki mjesec je imao veću srednju mjesečnu temperaturu u odnosu na višegodišnji prosjek. Mjeseci veljača i travanj su imali za 2,4 °C u veljači i 2,6 °C u travnju veću temperaturu što je pridonijelo razvoju vegetativne mase ali zbog ograničenih količina oborina koje su se akumulirale nakon sušne jeseni i zime sa slabim kišnim i snježnim oborinama taj porast je znatno ograničen.

Jedini mjesec koji je imao nižu srednju mjesečnu temperaturu je bio svibanj, zabilježene vrijednosti od 13,9 °C, što je 3,3 °C niže u odnosu na višegodišnji prosjek. Ovako niža temperatura u odnosu na višegodišnji prosjek u kombinaciji sa povećanom količinom oborina (56,9 mm) tijekom mjeseca svibnja, imala je loš utjecaj na stvaranje i zametanje komuški na biljkama uljane repice.

Najviša razlika srednje mjesečne temperature je bila u lipnju koji je imao srednju mjesečnu temperaturu 23,6 °C, koja je za razliku od višegodišnjeg prosjeka veća za 3,4 °C. Visoke temperature koje su bile 3,3 °C veće u odnosu na višegodišnji prosjek, imale su dobar

utjecaj na eliminiranje viška vlage uslijed povećanih oborina i na ubrzanje sazrijevanja komuški uljane repice kako bi mogla nastupiti pravovremena žetva.

Utjecajem niskih oborina tijekom jesenskih i zimskih mjeseci u kombinaciji sa temperaturama višim u odnosu na višegodišnji prosjek, uljana repica je kritične faze rasta i razvoja, odnosno faze klijanja i nicanja te naglog porasta i razvoja vegetativnog dijela biljke provela u izrazito nepovoljnim uvjetima.

Prema vodnoj bilanci višak oborina bio je 82 mm, ali manjak oborina iznosio je visokih 364 mm (Tablica 4.).

Tablica 4. Bilanca vode za vegetativnu 2018./2019. godinu

2018/2019	Mjesec, mm												
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Oborine (mm)	27	19	39	33	43	29	16	96	121	105	58	57	642
PET	0	4	21	71	115	123	157	142	95	41	12	2	785
SET	2	4	21	71	86	118	17	35	12	41	12	2	421
Rezerva (100 mm)	100	100	100	42	0	0	0	0	0	9	51	95	497
Višak(+)	51	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82
Manjak(-)	0	0	0	0	29	5	140	107	83	0	0	0	364

Uslijed niskih oborina tijekom rujna i listopada višak oborina akumuliranih u tlu se potrošio, a trend niskih oborina se nastavio i tijekom zimskih mjeseci. Stoga primjećujemo prvi nedostatak odnosno manjak oborina tijekom siječnja (29 mm).

Povećanjem temperatura tijekom veljače, travnja i svibnja evapotranspiracijski koeficijent se povećao i dolazimo do manjka oborina kada je uljana repica ulazila u kritične faze rasta i razvoja. Manjak je iznosio 5 mm tijekom veljače, 140 mm tijekom travnja i 83 mm tijekom svibnja. Iako smo u navedenim mjesecima imali povećanu količinu oborina, manjak jesenskih i zimskih oborina nije se mogao nadoknaditi.

Prema tome dolazimo do zaključka da je manjak oborina u vegetativnoj godini iznosio 364 mm. Izračunom priroda uljane repice utvrdili smo kako su stresne situacije tijekom

kritičnih faza utjecale na stvaranja priroda, te je on bio niži od očekivanog s obzirom na odrađenu agrotehniku.

Dugogodišnjim ispitivanjem sušnih razdoblja u Osječko – baranjskoj županiji u vremenu od 1973. do 2011. godine, Šoštarić i sur. (2012.) su utvrdili kako je kod nas sve češća pojava suše, te ćemo u budućnosti zasigurno biti prinuđeni provođenju melioracijskih mjera navodnjavanjem.

Vrsta nepovoljnih uvjeta za europska uzgojna područja ozime uljane repice vjerojatno će se mijenjati u skladu s klimatskim promjenama, podupirući potrebu za razvijanje, prilagodljivih strategija upravljanja i budućim strategijama uzgoja kultura kako bi se zajamčio dobro uspostavljen i zdrav usjev u uvjetima klimatskih promjena (Wilhelmus i Pullens, 2019.).

6. ZAKLJUČAK

Cilj je uspješne poljoprivredne proizvodnje je postizanje visokih prinosa kojima teži svaki poljoprivredni proizvođač. Za postizanje tako visokih prinosa potrebno je ispuniti zahtjeve uljane repice, a oni se odnose na uzgoj u plodoredu, izbor hibrida i sorti, pravilnu i kvalitetnu obradu tla, sjetvu u agrotehničkim rokovima, pravilnu i uravnoteženu gnojidbu te pravovremenu zaštitu usjeva od bolesti, korova i štetnika.

Analizirajući podatke o zasijanim površinama, možemo zaključiti kako se u zadnjih nekoliko godina površine pod ovom kulturom smanjuju zbog sve većih eskalacija u klimi našega područja, zabranom herbicida i zasigurno najvažnije insekticida koji su imali najveći utjecaj u zaštiti ove kulture.

Glede usporedbe hibrida koje je proizvođač provodio, možemo zaključiti da je hibrid Bluestar imao bolji ponik i gušći sklop (60 biljaka/m²), te je iz tih razloga postigao veću visinu, dok je hibrid Alvaro imao optimalan sklop u nicanju, niži rast, te se bolje razgranao. U konačnici možemo zaključiti da su dali podjednak prinos.

Klima je jedan od najvažnijih čimbenika u poljoprivrednoj proizvodnji, s višegodišnjeg gledišta možemo zaključiti da je svaka proizvodna godina po nečemu specifična, te daje različit utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju. Promatrano razdoblje je uvelike odstupalo od višegodišnjeg prosjeka u vidu oborina, dok je temperatura zraka u prosjeku bila viša za 0,9 °C. Kroz istraživano proizvodno razdoblje, 4 mjeseca su ekstremno odstupala od višegodišnjeg prosjeka. Mjeseci rujan i listopad su bili ekstremno topli u odnosu na višegodišnji prosjek (1981. – 2018.), a tijekom travnja i svibnja zabilježena je dvostruka količina oborina. Ovi ekstremi su imali veliki utjecaj na prinos uljane repice.

Iz provedenog istraživanja možemo zaključiti kako je proizvodna 2018./2019. godina bila izrazito zahtjevna za proizvodnju uljane repice. Raspored oborina bio je loše raspoređen, a isto tako povišene temperature nisu dale pozitivan utjecaj na proizvodnju. Prinos ove kulture, uspoređujući s odrađenom agrotehnikom bio je nizak, te je on najbolji pokazatelj upravo tih utjecaja.

7. POPIS LITERATURE

1. Baličević, R., Ravlić, M. (2014.): Herbicidi u zaštiti bilja. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, (priručnik)
2. Bašić, F, Herceg, N. (2010.): Temelji uzgoja bilja. SYNOPSIS d.o.o., ZAGREB.
3. Bažok R., (2017.): Rezistentnost štetnika na insekticide, Glasilo biljne zaštite, Vol. 17, No. 5, str. 429 – 438.
4. Carré, P., Pouzet, A. (2014.): Rapeseed market, worldwide and in Europe. Oilseeds and fats, Crops and Lipids, 21, (1), 1-12.
5. Ćosić J., (2012.): Bolesti uljane repice, Glasilo zaštite bilja, Vol. 35, No. 4, 2012., Poljoprivredni fakultet Osijek, str. 22. – 25.
6. Državni zavod za statistiku (2020.) <https://www.dzs.hr> (20.06.2020.)
7. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ, 2020.) <https://meteo.hr/> (20.06.2020.)
8. FAOSTAT database (2020.) <http://www.fao.org/faostat/en/> (20.06.2020.)
9. Gađžo D., Đikić M., Mijić A. (2011.): Industrijsko bilje. Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno – Prehrambeni Fakultet, Sarajevo, str. 32. – 51.
10. Gagro M., (1998.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva, Industrijsko i krmno bilje, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, str. 40. – 54.
11. Gluhić, D. (2014.): Gnojiva na bazi bora i gnojidba borom. Glasnik Zaštite Bilja, 37, 4, 46-49.
12. Gotlin Čuljak, T., Ančić, M., Pernar, R., Žokalj, A., Rapajić, D. (2015.): Rezistentnost repičina sjajnika (*Brassicogethes aeneus* (Fabricius 1775) na piretroide u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite. 6. 411-419 7.
13. Hammond, E. W. (2000.): Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition), 5899-5904.

14. Ivezić, M. (2008.): Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
15. Interni podaci Opg „Ivić Hrvoje“
16. Interni podaci Opg „Ivić Tomislav“
17. Interni podaci „Cvitković Agro d.o.o.
18. Jelovčan S., Gotlin Čuljak T., Sambolek H. (2007.). Praćenje proljetnih štetnika uljane repice. Glasilo biljne zaštite 6: 375-379
19. Jelovčan S., Gotlin Čuljak T., Grubišić D. (2008.). Integrated pest management of *Ceutorhynchus* species (Coleoptera: Curculionidae) in oilseed rap
20. 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
21. Juras, I. (2008.): Kombajniranje uljane repice. Glasnik zaštite bilja. Vol 4. str. 60-61.
22. Jurišić, M., Kanisek, J., Rapčan, I., Galić Subašić, D., Jakšić, M. (2010.): Važniji tehnološki činitelji i ekonomski rezultati proizvodnje uljane repice. Agronomski glasnik. Vol. 1. str. 39-46.
23. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. pp. 402.
24. Krička, T., Jukuć, Ž., Voća, N., Miletić, S. (1999.): Komparativna analiza sušenja sjemena uljane repice "00" hibrida Silvia i "00" hibrida Diana, Karola, Semu 910201, Semu 93-10 i Lirajet. Poljoprivredna znanstvena smotra, 64, 113 – 121.
25. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A., Sekulić, R., Mitrović, P: (2006.): Tehnologija proizvodnje ozime uljane repice. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

26. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A. (2006.): Oplemenjivanje ozime uljane repice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtlarstvo. Zbornik radova, I (42): 173- 189. 8.
27. Marinković, R., Milovac, Ž., Miladinović, D., Sekulić, R., Jasnić, S. (2008). Ispitivanje sjemenskih kvaliteta sjemena uljane repice (*Brassica napus* L.) tretiranog insekticidima i fungicidima. Glasnik zaštite bilja, 31 (4), 13-21
28. 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. (2). str. 165-170.
29. Mustapić Z., Vratarić M., Rajčić L. (1984.): Proizvodnja i prerada uljane repice, NIRO „ZADRUGAR“, Sarajevo
30. Mustapić Z., Hrust V. (1988): Utjecaj suvremenih agrotehničkih mjera na uspješnu proizvodnju uljane repice, Agrohemija 2: str. 241. – 148.
31. Molnar I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu, monografija. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, N. Sad. 455.
32. Ostojić, Z. (2012.): Kad primjeniti herbicide u uljanoj repici, Gospodarski list, 170, (18), 28-29.
33. Pintar, J., Bedeković, D., Mužić, S., Janječić, Z., Gazić, K. i Mlinarić, K. (2013). Utjecaj pogače uljane repice na proizvodne rezultate pilića u tovu. Krmiva, 55 (2), 69-75.
34. Pospišil, M. (2008.): Gnojidba uljane repice. Glasnik Zaštite Bilja, 31, 4, 30-37.
35. Pospišil, A., Pospišil, M. (2013): Ratarstvo - praktikum, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet (priručnik).
36. Pospišil M. (2013.): Ratarstvo II. dio – Industrijsko bilje, Zrinski d.d. Čakovec, Čakovec, str. 46. – 82.
37. Pospišil, M., Pospišil, A., Butorac, J., Junašević, I. (2013): Utjecaj roka sjetve na prinos i sastavnice prinosa uljane repice. Glasnik zaštite bilja, 4, 48-54.

38. Pospišil, M. (2014). Sjetva uljane repice. *Glasnik Zaštite Bilja*, 37, 4, 77-80.
39. Romac, M. (2015.): Bolesti uljane repice tijekom dvogodišnjeg istraživanja na OPG "Romac". diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
40. Spitek J., Pospišil M. (2017.): Utjecaj količine dušika i sumpora u prihranjivanju na prinos i sastavnice prinosa uljane repice. *Glasnik Zaštite Bilja*, 40, (4), 76-81.
41. Spitek J., Pospišil M., Kovačev I., Bogunović I., (2020): Utjecaj načina obrade tla na prinos i energetska učinkovitost proizvodnje uljane repice. *Glasnik zaštite bilja*, 3, 47. – 52.
42. Šoštarić, J., Marković, M., Šimunović, I., Josipović, M. (2012.): Irrigation- wish or necessity. Proceedings of 4th International Scientific and Expert Conference of the International TEAM Society. 17-19 October, Slavonski Brod, Croatia
43. Todorčić, I., Mustapić, Z. (1975.): Utjecaj stupnja zrelosti na vrijeme žetve i kvalitetna svojstva sjemena ozime uljane repice. *Agronomski glasnik*, 37, 511-518.
44. Todorović, I., Gračan, R. (1990.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga, Zagreb.
45. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
46. 16. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
47. Zimmer, D., Barač, Ž., Vidaković, I., Ronta, M., Lucić, P., Šarić, I. (2017.): Rapeseed (*Brassica napus* L.) sowing of using by Horsch machine. In: Vila, S.; Antunović, Z. (Ed.). 52. hrvatski i 12. međunarodni simpozij agronoma, 12. do 17. veljače 2017, Dubrovnik, Hrvatska. Zbornik radova.
48. Wilhelmus J., Pullens, M., (2019.): *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 272–273, 30-39

Internetski izvori:

http://pinova.hr/hr_HR/

<https://www.agroklub.com>

<http://www.kws.hr/go/id/bykxy>

<https://www.syngenta.hr>

<https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/rapeseed>

8. SAŽETAK

U ovom radu praćena je proizvodnja ozime uljane repice, te utjecaj vremenskih prilika (temperature i oborina) tijekom 2018./2019. godine na OPG-u „Ivić Hrvoje“ u Vođincima. U radu su korišćeni podaci od Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Vinkovci.

Hibridi korišćeni u ispitivanju bili su *Syngenta Bluestar* i *KWS Alvaro*. Agrotehnički zahvati obavljani su prema pravilima struke.

Vegetacijska godina 2018./2019. imala je manjak od 364 mm oborina, dok je prosjećna temperatura bila viša za 0,9 °C u odnosu na višegodišnji prosjek (1981. – 2018.). Manjak oborina tijekom jesenskih i zimskih mjeseci je imao izrazito negativan utjecaj na uljanu repicu u ovoj vegetacijskoj godini.

Prinos je bio ispod oćekivanja (3,6 – 3,8 t/ha), unatoć pravilnoj agrotehnici uslijed djelovanja loših vremenskih prilika. Zakljućujemo da vegetacijska 2018./2019. godina nije bila pogodna za uzgoj ove kulture.

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

9. SUMMARY

This paper monitors the production of winter oilseed rape, and the impact of weather conditions (temperature and precipitation) during 2018/2019. at the family farm "Ivić Hrvoje" in Vođinci. The paper uses data from the State Hydrometeorological Institute on weather conditions for the meteorological station Vinkovci.

The hybrids used in the study were *Syngenta Bluestar* and *KWS Alvaro*. Agrotechnical interventions were performed according to the rules of the profession.

Vegetation year 2018/2019 had a deficit of 364 mm of precipitation, while the average temperature was higher by 0.9 ° C compared to the multi-year average (1981-2018). The lack of precipitation during the autumn and winter months had a markedly negative impact on oilseed rape in this growing year.

The yield was below expectations (3.6 - 3.8 t/ha), despite proper agronomic techniques due to the effects of bad weather. We conclude that the vegetation 2018/2019. year was not suitable for growing this culture.

Keywords: Winter oilseed rape, weather conditions, temperatures, precipitation, yield

10. PRILOG

Slika 1. Proizvodnja uljane repice u svijetu

Slika 2. Korijen uljane repice

Slika 3. List uljane repice

Slika 4. Korijen uljane repice

Slika 5. Cvijet uljane repice

Slika 6. Plod (komuška) uljane repice u mliječnoj zriobi

Slika 7. Tanjuranje tla nakon žetve pretkulture

Slika 8. Ukupno iznošenje hraniva uljane repice

Slika 9. Napad repičinog sjajnika

Slika 10. Žetva uljane repice žitnim kombajnom

Slika 11. Dio opreme i mehanizacije na OPG-u „Ivić Hrvoje“

Slika 12. Podrivanje traktorom John Deere 6620 Premium i podrivačem Quivogne

Slika 13. Sjetva uljane repice na OPG-u „Ivić Hrvoje“

Slika 14. Žetva uljane repice

Tablica 1. Proizvodnja uljane repice u Republici Hrvatskoj od 2013. do 2017.

Tablica 2. Potrebne količine hraniva kod uljane repice

Tablica 3. Količina oborina (mm) tijekom vegetacije uljane repice u 2018./2019. godini i višegodišnji prosjek (1981. – 2018.) (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Gradište)

Tablica 4. Srednje mjesečne temperature (°C) tijekom vegetacije uljane repice u 2018./2019. godini i višegodišnji prosjek (1981. – 2018.) (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Gradište)

Tablica 5. Bilanca vode za vegetativnu 2018./2019. godinu

Grafikon 1. Višak i manjak oborina u 2018./2019. godini u odnosu na višegodišnji prosjek

Grafikon 2. Heinrich Walter-ov klimadijagram za vegetacijsku 2018./2019. godinu

Grafikon 3. Thorntwait-ov klimadijagram za višegodišnji prosjek

Grafikon 4. Srednje mjesečne temperature u 2019. godini i višegodišnji prosjek (1981.-2018-) za vegetacijsko razdoblje uljane repice (rujan – lipanj)

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna Proizvodnja

Analiza proizvodnje uljane repice (*Brassica napus* L.) na OPG-u „Ivić Hrvoje“**Hrvoje Ivić****Sažetak:**

U ovom radu praćena je proizvodnja ozime uljane repice, te utjecaj vremenskih prilika (temperature i oborina) tijekom 2018./2019. godine na OPG-u „Ivić Hrvoje“ u Vođincima. U radu su korišteni podaci od Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Vinkovci. Hibridi korišteni u ispitivanju bili su *Syngenta Bluestar* i *KWS Alvaro*. Agrotehnički zahvati obavljani su prema pravilima struke. Vegetacijska godina 2018./2019. imala je manjak od 364 mm oborina, dok je prosječna temperatura bila viša za 0,9 °C u odnosu na višegodišnji prosjek (1981. – 2018.). Manjak oborina tijekom jesenskih i zimskih mjeseci je imao izrazito negativan utjecaj na uljanu repicu u ovoj vegetacijskoj godini. Prinos je bio ispod očekivanja (3,6 – 3,8 t/ha), unatoč pravilnoj agrotehnici uslijed djelovanja loših vremenskih prilika. Zaključujemo da vegetacijska 2018./2019. godina nije bila pogodna za uzgoj ove kulture.

Ključne riječi:

Rad je izrađen pri: Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv. prof. dr. sc. Miro Stošić**Broj stranica:** 54**Broj grafikona i slika:** 17**Broj tablica:** 5**Broj literaturnih navoda:** 48**Broj priloga:** -**Jezik izvornika:** hrvatski**Ključne riječi:** ozima uljana repica, vremenske prilike, temperature, oborina, prinos**Datum obrane:****Stručno povjerenstvo:**

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

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences

University Graduate studies, Plant production, course Plant production

Analysis of rapeseed (*Brassica napus* L.) production at the family farm "Ivić Hrvoje"

Hrvoje Ivić

Abstract:

This paper monitors the production of winter oilseed rape, and the impact of weather conditions (temperature and precipitation) during 2018/2019. at the family farm "Ivić Hrvoje" in Vodinci. The paper uses data from the State Hydrometeorological Institute on weather conditions for the meteorological station Vinkovci. The hybrids used in the study were Syngenta Bluestar and KWS Alvaro. Agrotechnical interventions were performed according to the rules of the profession. Vegetation year 2018/2019. had a deficit of 364 mm of precipitation, while the average temperature was higher by 0.9 ° C compared to the multi-year average (1981-2018). The lack of precipitation during the autumn and winter months had a markedly negative impact on oilseed rape in this growing year. The yield was below expectations (3.6 - 3.8 t / ha), despite proper agronomic techniques due to the effects of bad weather. We conclude that the vegetation 2018/2019. year was not suitable for growing this culture.

Keywords:

The paper was prepared at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

Mentor: Associate professor dr. sc. Miro Stošić

Number of pages: 54

Number of charts and images: 17

Number of tables: 5

Number of references: 48

Number of attachments: -

Original language: Croatian

Key words: winter oilseed rape, weather conditions, temperatures, precipitation, yield

Date of defense:

Expert committee:

1. Dario Iljkić, PhD, assistant professor, president
2. Miro Stošić, PhD, associate professor, mentor
3. Vjekoslav Tadić, PhD, assistant 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.