

Proizvodnja uljane repice (*Brossica rapus* L.) na PTO-u "Florina"

Križanac, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:151:006139>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEKU

Ivan Križanac, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.)

NA PTO-u "FLORINA"

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEKU

Ivan Križanac, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.)

NA PTO-u "FLORINA"

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEKU

Ivan Križanac, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.)

NA PTO-u "FLORINA"

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2019.

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
1.1	Gospodarska važnost i upotreba uljane repice.....	1
1.2	Porijeklo i povijesni razvoj	2
1.3	Proizvodnja uljane repice u svijetu	2
1.4	Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj.....	4
1.5	Čimbenici rizika proizvodnje uljane repice uzrokovani klimatskim promjenama .	5
2.	PREGLED LITERATURE.....	6
2.1	Morfološka obilježja uljane repice	7
2.1.1	<i>Korijen</i>	7
2.1.2	<i>Stabljika</i>	8
2.1.3	<i>Cvat i cvijet</i>	9
2.1.4	<i>Plod i sjeme</i>	10
2.2	Agroekološki uvjeti za razvoj uljane repice	11
2.2.1	<i>Toplina</i>	11
2.2.2	<i>Svjetlost</i>	12
2.2.3	<i>Voda</i>	12
2.2.4	<i>Tlo</i>	13
2.3	Agrotehnika uzgoja uljane repice	13
2.3.1	<i>Plodored</i>	13
2.3.2	<i>Obrada tla</i>	14
2.3.3	<i>Gnojidba</i>	15
2.3.4	<i>Sjetva uljane repice</i>	18
2.3.5	<i>Korovi i njihovo suzbijanje</i>	19
2.3.6	<i>Zaštita od bolesti</i>	20
2.3.7	<i>Suzbijanje od štetnika</i>	21
2.3.8	<i>Žetva</i>	22

3.	MATERIJALI I METODE.....	25
3.1	Poljoprivredno gospodarstvo "Florina"	25
3.2	Agrotehnika uljane repice na PTO „Florina“ u 2017./2018. godini	26
3.3	Višegodišnji prosjek vremenskih prilika za lokalitet Vinkovce	28
4.	REZULTATI.....	31
5.	RASPRAVA.....	34
5.1	Prinos zrna uljane repice na PTO „Florina“	34
6.	ZAKLJUČAK.....	37
7.	POPIS LITERATURE.....	38
8.	SAŽETAK.....	41
9.	SUMMARY.....	42
10.	POPIS SLIKA, TABLICA, GRAFIKONA.....	43
	TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
	BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

1.1. Gospodarska važnost i upotreba uljane repice

Osnovna namjena proizvodnje uljane repice je dobivanje ulja. Sadržaj ulja u sjemenu uljane repice je 40 - 48 %, dok je sadržaj bjelančevina 18 - 25 %. Ranije se ulje uljane repice ponajviše koristilo za osvjetljenje i mazivo, a danas je ono po važnosti treći izvor jestivih biljnih ulja, iza soje i palme. Prešanjem i ekstrakcijom organskim otapalima iz sjemena se dobiva ulje, a kao nusproizvod preostaje sačma koja se koristi u ishrani stoke (Pospišil, 2013.).

U početku je ulje sadržavalo i do 50 % eruka kislene, koja je štetna za zdravlje jer oštećuje krvožilni sustav, a nema niti hranjivu vrijednost. Uspješnom selekcijom je sadržaj eruka kiselina smanjen na manje od 2 %, pa se ulje uljane repice koristi za prehranu ljudi bez zdravstvenih posljedica (Gagro, 1998.).

Kod nas na tržištu rafinirano ulje uljane repice nalazimo kao mješavinu sa suncokretovim i sojinim uljem pod zajedničkim nazivom biljno ulje. Jedina konkurencija ulju uljane repice s nutritivne strane predstavlja maslinovo ulje. Sadrži višu koncentraciju esencijalnih masnih kiselina, a osobito α -linolenske kiseline. Rafinirano ulje uljane repice se koristi u domaćinstvu za pripremu jela i u prehrambenoj industriji, a služi i kao komponenta masne faze u proizvodnji različitih vrsta margarina i čvrstih biljnih masti (Pospišil, 2013.).

Iz ulja uljane repice se proizvodi biodizel. Od jedne tone sjemena uljane repice dobije se 380 L biodizela i 621 kg sačme, a kao nusproizvod proizvodnje biodizela ostaju glicerol i talog. Energetska vrijednost ulja uljane repice je 37,1 MJ/kg. U farmaciji i proizvodnji sapuna i deterdženata se proizvode tehničke masne kiseline od repičinog ulja. Ulje sa visokim sadržajem eruka kiselina se koristi kao sirovina za proizvodnju maziva i aditiva za gumarsku industriju (Pospišil, 2013.).

Od 100 kg sjemena uljane repice se dobije 50 - 60 kg uljanih pogača, a u procesu prerade pogače se ekstrakcijom organskim otapalima dobiva sirovo ulje i sačma uljane repice. Sačma u prosjeku sadrži 34,7 % sirovih bjelančevina, 2,2 % sirove masti, 12,9 %

sirovih vlakana i 32,5 % nedušične ekstraktivne tvari (NET) pri 11 % vlage (Grbeša, 2004.).

Osim u proizvodnji ulja, uljana repica kao biljka ima velike prednosti i u poljodjelstvu. Važan je član zelenog krmnog slijeda jer daje najraniju proljetnu i najkasniju jesensku zelenu stočnu krmu. Također se može koristiti za zelenu gnojidbu zbog svoje velike nadzemne mase. Predstavlja prvu pašu s koje pčele mogu skupiti znatne količine nektara i peluda u proljeće, a ovisno o sorti ili hibridu, daje oko 50 kg/ha meda. Med uljane repice se ne koristi kao samostalan proizvod, ali je bitan za proljetni razvoj pčelinjih zajednica. U nekim europskim državama se žetveni ostaci koriste kao biomasa. Uljana repica se dobro uklapa u plodored jer se najranije sije kao ozima kultura, a među prvima dolazi za žetvu te tako omogućuje bolji raspored i korištenje mehanizacije. Pogodna je i za sjetvu postrnih usjeva jer rano napušta površinu te tako ostavlja dovoljno vremena za kvalitetnu obradu tla (Pospišil, 2013.).

1.2. Porijeklo i povijesni razvoj

Uljana repica (*Brassica napus* L.) je poznata preko 5,5 tisuća godina u srednjoj i sjevernoj Europi, prije oko 4 tisuće godina su je otkrili Kinezi, a nešto kasnije i Talijani. Širila se postupno i polako, a tek u osamnaestom i devetnaestom stoljeću se proširila u Europi i Rusiji. Uljana repica pripada najraširenijoj kulturi iz porodice krstašica (*Brassicaceae*).

Za proizvodnju ulja se počela koristiti u sjevernoj Europi u 18. stoljeću kada se ulje koristilo u uljnim svijetiljkama. Smatra se da je u Nizozemskoj već početkom 16. stoljeća postojala komercijalna proizvodnja uljane repice. Odatle se u narednim stoljećima uljana repica proširila srednjom Europom. Početkom 19. stoljeća, uvođenjem parnog stroja u industriju i promet, događa se porast važnosti ulja uljane repice jer se koristi kao mazivo. Ekspanzija proizvodnje uljane repice započinje tek nakon Drugog svjetskog rata koja uvelike zahvaća Europu i Aziju (Pospišil, 2013.).

1.3. Proizvodnja uljane repice u svijetu

Uljana repica se u svijetu uzgaja na 34,7 milijuna hektara uz konstantno povećanje površine. Globalna proizvodnja uljane repice doživljava stalni rast posljednjih 20 godina. Nadmašivši proizvodnju pamučnog sjemena u ranim 2000-ima, uljana repica je sada drugo

najzastupljenije proizvedeno uljno sjeme iza soje. Vodeći svjetski proizvođač uljane repice je Kina sa zasijanim površinama od 6,6 milijuna hektara. Iza Kine sa 6,3 milijuna ha nalazi se Indija, a na trećem mjestu je Kanada sa 6,2 milijuna ha. Ove tri države predstavljaju 63,2 % od ukupne površine zasijane uljanom repicom u svijetu, ali zbog niskih prinosa u Indiji (1,1 t/ha) čine 54,2 % svjetske proizvodnje (Carré i Pouzet, 2013.).

Prema podacima FAOSTAT-a (Tablica 1.), prosječan prinos sjemena uljane repice u svijetu za 2017. Godinu iznosio je 2,2 t/ha, dok višegodišnji prosjek iznosi 1,84 t/ha (Izvor: FAOSTAT, 2019).

Tablica 1. Proizvodnja uljane repice u svijetu (prosjek 2006. – 2017. Godine) (Izvor: FAOSTAT, 2019)

Požnjene površine (ha), proizvodnja (t) i prinos (t/ha) uljane repice			
Dražava	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos sjemena (t/ha)
Kina	6 573 571	12 075 871	1,84
Indija	6 345 300	7 002 840	1,10
Kanada	6 190 060	11 105 580	1,79
Australija	1 492 550	1 546 352	0,99
Njemačka	1 456 056	5 563 204	3,82
Francuska	1 478 258	4 792 186	3,25
Ukrajina	888 500	1 573 780	1,70
Poljska	754 195	2 092 340	2,77
Velika Britanija	615 431	2 022 606	3,92

Ovisno o tipu (ozima ili jara), agrotehnici proizvodnje i poljoprivrednim inputima, prosječni prinos sjemena uljane repice varira od 0,99 t/ha (Australija) do preko 3,80 t/ha u Njemačkoj i ostalim državama Zapadne Europe gdje se uzgaja ozima uljana repica (Pospíšil, 2013.).

Ukupna proizvodnja sjemena uljane repice u svijetu iznosi 55,7 milijuna tona. Brzo širenje ove kulture omogućilo je stvaranje i uvođenje novih sorti i hibrida uljane repice „00“ kvalitete, osobito u Europi gdje je postala najvažnija uljarica. Najveći europski proizvođači uljane repice su Njemačka, Francuska, Poljska i Velika Britanija (Tablica 1.). Države članice Europske unije proizvode preko 19 milijuna tona sjemena uljane repice što predstavlja 34,2 % svjetske proizvodnje. Direktivom 2009/28/EC Europskog parlamenta, državama članicama EU postavljen je cilj od minimalno 10 % udjela energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj energiji utrošenoj za potrebe prijevoza do 2020. godine, pa je interes za uljanom repicom u stalno porastu (Marijanović i sur., 2006.).

1.4. Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u Hrvatskoj se uljana repica uzgaja na 17 972 ha do 48 616 ha (Tablica 2.).

Tablica 2. Proizvodnja uljane repice u Republici Hrvatskoj od 2013. do 2017. (Izvor: Statistički ljetopis, 2017.)

Požnjevene površine (ha), proizvodnja (t) i prinos (t/ha) uljane repice

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

Većina proizvodnje koncentrirana je na području Virovitičko-podravske, Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije. Prosječan prinos sjemena uljane repice varira od 2,6 do 3,1 t/ha što je znatno niže u usporedbi sa državama zapadne Europe. Proizvodnja sjemena uljane repice varira od 47 827 do 135 810 tona (DZS, 2019.).

1.5. Čimbenici rizika proizvodnje uljane repice uzrokovani klimatskim promjenama

Kako su na trenutnu i buduću proizvodnju utjecali klimatski čimbenici rizika, istraženo je integriranjem fenološkog modela s klimatskim indeksima koji se odnose na prinose usjeva.

Fenološki model temeljen na BRASNAP-PH modelu pokazao se kao dobar, kada je bio testiran na podacima raznovrsnih ispitivanja širom Europe. Za kvantificiranje neoptimalnih agroklimatskih uvjeta uzgoja s obzirom na fizičke i biološke faktore, izračunato je ukupno 9 agroklimatskih indeksa, od kojih jedan odražava glavnu bolest - suhu trulež stabljike i korijena. Agroklimatske simulacije diljem Europe pokazuju da se trenutno površina usjeva podudara s površinom najmanje prisutnih stresnih faktora. Predviđanja klimatskih promjena temeljila su se na klimatskim scenarijima LARS-WG generatora vremena za predviđanje klime GISS i HadGEM RCP4.5 i RCP8.5 (2081-2100), koji su predviđjeli da će usjev najvjerojatnije patiti od niskih temperatura (ranog i kasnog mraza) u područjima gdje se usjevi trenutno uzgajaju. U južnim će dijelovima Europe usjevi patiti od suše. Na temelju modela s klimatskim scenarijima, sjevernoeuropske regije gdje prevladava borealna okolišna zona postat će povoljnije za rast ozime uljane repice. 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.).

2. PREGLED LITERATURE

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 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.

U pogledu zaštite uljana repice od štetnika, Gotlin Čuljak i sur., (2015.) proveli su istraživanje o rezistentnosti repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus*) na upotrebu piretroida. Testirali su 52 populacije IRAC metodom broj 11, a kao standard su koristili djelatnu tvar lambda cihalotrin. Ukazali su na da su populacije repičinog sjajnika rezistentne na lambda cihalotrin i da bi proizvođači trebali koristiti neka druga zaštitna sredstva umjesto piretroida.

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.

Sjetva predstavlja najvažniji agrotehnički zahvat te njeno pravovremeno i pravilno izvođenje znatno utječe na rast i razvoj uljane repice. Pospišil i sur., (2013.) su proveli istraživanja utjecaja roka sjetve na prinos i komponente prinosa sadašnjih sorata i hibrida uljane repice. Ispitali su dva roka, 28.VIII. i 4.IX. te zaključili da, odnosno utvrdili manji postotak nicanja i manji broj biljaka po m² u žetvi u odnosu na drugi rok sjetve. Pri sjetvi u prvom roku sjetve, 28. VIII., utvrđen je značajno veći broj komuški/biljci, veća dužina komuške i veći prinos sjemena/biljci u odnosu na drugi rok sjetve (4. IX.). Zaključno,

napominju da su se istraživane sorte i hibridi značajno razlikovali u prinosu i komponentama prinosa.

Ekonomičnost i isplativost proizvodnje je jedan od važnijih čimbenika na temelju kojeg se proizvođači odlučuju na proizvodnju uljane repice. Jurišić i sur., (2010.) ukazuju da prema njihovim kalkulacijama uljana repica je 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.

Cvjetković (2008.) navodi da su učestalije bolesti uljane repice *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria*, *Leptosphaeria* te *Botrytis cinerea*. Isti autor u svom radu (Cvjetković, 2008.) navodi da su bolesti koje se rjeđe javljaju u usjevu uljane repice *Plasmodiophora brassicae*, *Phytophthora megasperma*, *Hyaloperonospora brassicae* te *Albugo candida*.

2.1. Morfološka obilježja uljane repice

2.1.1. Korijen

Uljana repica ima vretenast korijen s izraženim glavnim korijenom iz kojega u gornjem dijelu izbija veliki broj kratkih postranih korjenčića (Slika 1.). Ispod njih izbija nekoliko snažnih dugačkih korijenova. Promatrajući uljanu repicu možemo zaključiti da je u odnosu na nadzemnu masu korijen slabo razvijen. Ovisno o tipu i svojstvima tla, agroekološkim uvjetima i agrotehnici, korijen može izrasti u dubinu od 85 do 125 cm. Na težim tlima u tlo prodire samo primarni korijen i pojedini bočni korijenovi, dok glavna masa korijenovog sustav ostaje u gorenjem oraničnom sloju tla.

Uljana repica sa svojim dubokim korijenjem čini donje slojeve tla rastresitim, međutim utječe i na poboljšanje strukture i gornjeg sloja budući da ono u fazi početnog rasta u jesen, isprepliće zemljišni prostor gustim žilama i žilicama. Glavna apsorpcijska masa korijenovih žila se nalazi do 25 cm dubine tla. Uljana repica se smatra izvanrednim predusjevom jer se njeno prhko i lomljivo korijenje lako razgrađuje te povoljno utječe na život u tlu, a time i na njegovu strukturu (Pospišil, 2013.).



Slika 1. Korijen uljane repice

(Izvor: <https://birdagronomics.com>)

Listovi uljane repice mogu biti različitih oblika. Prvi list je izdužen, grubo usječen sa zaobljenim vrhom, što je karakterističan izgled za *Brassica* vrste. Listovi su plavkastozelene boje, glatki ili s rijetkim uspravnim dlačicama na naličju, u obliku lire i imaju relativno velike završne zaliske. Ozima uljana repica u zimu ulazi u fazi lisne rozete sa 8 – 10 listova.

Najotpornije biljke na niske temperature su one koje u jesen formiraju snažnu lisnu rozetu s kratkim i debelim hipokotilom (9 – 11 mm) te debelim i što manjim izduženim epikotilom (Pospišil i sur., 2009.).

2.1.2. Stabljika

Kod uljane repice stabljika je zeljasta i razgranata (Slika 2.). Može narasti u visinu, ovisno o sorti i hibridu od 1,5 do 1,8 m. Kod polupatuljastih hibrida visina stabljike se kreće između 1,2 do 1,3 m. O sorti, gustoći sklopa i ekološkim uvjetima ovisit će visina grananja i broj postranih grana. Najčešće se na biljci nalazi 5 – 10 postranih grana, a biljka se grana od osnove pa do 30 – 60 cm od tla. Na prinos sjemena uljane repice znatno utječe broj postranih grana kod današnjih hibrida i sorti (Gagro, 1998.).



Slika 2. Stabljika uljane repice
(Izvor: Ivan Križanac)

2.1.3. Cvat i cvijet

Uljana repica ima dvospolne cvjetove, skupljene u grozdaste cvati na glavnoj osi stabljike i postranim granama (Slika 3.). Sastoje se od 4 čašična listića, 4 krinična listića, 6 prašnika i tučka.



Slika 3. Cvijet uljane repice
(Izvor: Ivan Križanac)

Latice su žarko žute boje. U donjem dijelu formiraju lijevak, a u gornjem horizontalnu plohu kako bi olakšala slijetanje kukaca. Od ukupno 6 prašnika, dva vanjska su kraća u odnosu na unutrašnje prašnike. Tučak stvaraju srednji prašnici. Nektar koji privlači kukce, osobito pčele nalazi se na dnu cvijeta, a izlučuju ga četiri žlijezde nektarija. Broj cvjetova ovisi o sorti i ekološkim uvjetima, a može iznositi i do 4000. Najveći broj cvjetova se nalazi na glavnoj osi stabljike, dok je ostatak raspoređen po granama (Pospišil, 2013.).

Uljana repica je dominantno samooplodna biljka s visokim postotkom stranooplodnje ovisno o posjećenosti pčela. Samooplodnja se kod konvencionalnih sorata provodi na oko 80 % cvjetova, a stranooplodnja na 20 %. Otvaranjem cvjetova na donjem dijelu cvata glavne osi stabljike označava se početak cvatnje i nastavlja se prema gore, a zatim cvatu cvjetovi na postranim granama. Cvjetovi se otvaraju ujutro u razdoblju od 8 – 9 sati. U slučaju da je vrijeme pogodno za cvatnju (toplo i suho), pčele ispraše skoro sav pelud prvog dana cvatnje. Navečer se cvjetovi zatvaraju kako bi se ponovo otvorili sljedećeg jutra. Početak cvatnje, dužina i oplodnja uvelike ovise o sorti i vremenskim prilikama tijekom vegetacije, u prvo redu o temperaturi. Cvatnja kod nas počinje početkom travnja kada je srednja dnevna temperatura između 11 i 14 °C. Razdoblje cvatnje uljane repice traje 20 – 25 dana, a najviše ovisi o temperaturi. Za visok prinos sjemena je značajno da što više pupova rano i istovremeno procvjeta (Gagro, 1998.).

2.1.4. Plod i sjeme

Plod uljane repice je komuška, duga je 5 – 9 cm, koju središnja lamela dijeli na dvije pregrade. U svakoj od tih pregrada se nalazi 10 – 12 sjemenki koje su pupčanom vrpcom vezane za središnju lamelu. Na jednoj biljci uljane repice se nalazi između 100 – 600 komuški, ovisno o broju oplodjenih cvjetova i broju postranih grana.

Sjemenka uljane repice je sitna, okruglastog oblika, crno-smeđe ili plavičasto-crne boje i glatke površine (Slika 4.). Promjer sjemenke je 1,8 – 2,8 mm. Sjemenke su obavijene ljuskom unutar koje se nalazi embrio. Embrio se sastoji od dvije supke, a između njih je meristemom bogato tkivo plumule (pupoljka) i radikule (korjenčića). Udio ljuske je 12 – 16 % od ukupne mase sjemenke. Ovisno o sorti ili hibridu, masa 1000 sjemenki se kreće od 4 do 8 grama, a hektolitarska masa od 65 do 70 kilograma (Martinčić i Kozumplik, 1996.).



Slika 4. Plod uljane repice
(Izvor: Ivan Križanac)

2.2. Agroekološki uvjeti za razvoj uljane repice

2.2.1. Toplina

Ozima uljana repica pripada biljkama umjereno tople i vlažne klime. Potrebna suma temperatura za vegetaciju ozime uljane repice iznosi od 2715 do 2885 °C. Optimalna temperatura za klijanje sjemena je 20 – 30 °C, dok je minimalna 2 – 3 °C. Ukoliko se temperature kreću između 15 i 20 °C, a vlaga iznosi 60 % kapaciteta tla za vodu, uljana repica će niknuti za 4 – 6 dana. Uljana repica zahtijeva temperaturu od 15 °C kako bi imala dobar rast i razvoj nakon nicanja. U našim uvjetima repica ima problema s nedostatkom vlage u početnim fazama. Kada nastupe temperature ispod 5 °C prestaje rast nadzemnih organa i biljka ulazi u fazu mirovanja tijekom zime. Korijen će nastaviti rasti dok temperatura ne padne ispod 2 °C. Uljana repica može podnijeti temperature do – 14 °C u fazi 8 – 10 listova, a ako tlo nije prezasićeno vodom, tada i do – 20 °C. Ukoliko biljka nije prekrivena snijegom ili se previše razvila, tada može doći do oštećenja usjeva uslijed dugotrajnog izlaganja niskim temperaturama. Proljetni mrazovi, kao i velike razlike između dnevnih i noćnih temperatura mogu oštetiti lišće repice, pa i korijen, kada toplo vrijeme preko dana budi biljku na porast, a noću temperature padnu i nekoliko stupnjeva ispod 0 °C. Prije zime uljana repica mora proći proces kaljenja. Biljke uljane repice koje su

dobro pripremljene za zimu imaju izrazitu sposobnost regeneracije nakon zimskih oštećenja (Gagro, 1998.).

Za normalan rast i razvoj ozima uljana repica mora proći kroz dva stadija razvoja: svjetlosni i temperaturni. Neophodno je da ozima uljana repica prije početka proljetnog porasta prođe najmanje 40-dnevni stadij niskih temperatura od najviše +2 °C kako bi formirala pupove i cvjetove. U slučaju da ovaj uvjet nije ispunjen, uljana repica neće preći iz vegetativne u generativnu fazu jer će se pod utjecajem svijetla odvijati rast, ali ne i razvoj. Potrebno je 40 dana od kretanja vegetacije do početka cvatnje sa srednjom dnevnom temperaturom od 7 do 8 °C. U razdoblju od početka cvatnje do zriobe, najvažniji čimbenik koji utječe na visinu prinosa i kvalitetu sjemena i ulja je temperatura, a potrebna je suma od 840 do 900 °C (Pospišil, 2013.).

2.2.2. Svjetlost

Uljana repica pripada skupini biljaka dugog dana te ima velike zahtjeve prema svjetlošću. Broj sunčanih sati u našim uvjetima iznosi od 1600 do 1850 u godini, ako uzmemo u obzir da se proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj odvija između 44°30' i 46°33' s. g. š. Na svim područjima uzgoja uljane repice kod nas su insolacija, intenzitet i spektralni sustav osvjetljenja povoljni za rast i razvoj uljane repice (Pospišil, 2013.).

2.2.3. Voda

Uljana repica ima velike zahtjeve za vodom, što pokazuje i njen transpiracijski koeficijent koji iznosi 650 – 750 mm. Za današnje sorte ukupna potrebna količina oborina u vegetacijskom razdoblju iznosi 570 – 780 mm. Nedostatak vlage u vrijeme sjetve je najčešći problem zbog kojeg dolazi do nepravovremenog i neravnomjernog nicanja. Ako se repica posije u optimalnom roku, količina oborina u jesenkom razdoblju ne mora imati bitan utjecaj na visinu prinosa (Pospišil, 2013.).

Ukoliko dođe do duljeg zadržavanja površinske vode u mikredepresijama, biljke mogu biti potpuno uništene. Period osjetljivost na sušu ozime repice počinje pojavom prvih cvjetnih pupova i nastavlja se do zriobe. U fazi pojave cvjetnih pupova do početka cvatnje i u fazi do kraja cvatnje do nalijevanja sjemena, oborine imaju najveći utjecaj na visinu prinosa i ta razdoblja se smatraju kritičnim u pogledu opskrbe vodom.

Česte oborine u vrijeme cvatnje imaju loš utjecaj na oplodnju i zametanje komuški, a pogoduju i razvoju bolesti (*Alternaria spp.*, *Botrytis cinerea*) (Pospišil, 2013.).

2.2.4. Tlo

Uljana repica najbolje uspijeva na dubokim, ilovasto-glinastim tlima mrvičaste strukture bogatim humusom i kalcijem. Vrlo dobre rezultate dati će i na nešto vlažnijim, ali prozračnim tlima, bogatim hranivima. Ekstremno teška i zbijena tla te tla s plitkim nepropusnim slojem joj ne odgovaraju jer za pravilan rast i razvoj biljke, glavni korijen treba imati mogućnost duboko prodiranja u tlo. Manje su pogodna i plitka siromašna tla, a suha pjeskovita tla, kao i tla s visokom razinom podzemne vode i močvarno tlo joj najmanje odgovaraju. Korijen repice ima znatno više potrebe za kisikom od žitarica, pa joj neuređena tla s izraženim depresijama u kojima se voda zadržava i kraće vrijeme izrazito ne odgovaraju. Uljana repica zahtjeva neutralno do slabo alkalnu reakciju tla (pH 6,6 – 7,6) iako može uspijevati i na slabo kiselim tlima (Pospišil, 2013.).

2.3. Agrotehnika uzgoja uljane repice

2.3.1. Plodored

Za postizanje visokih prinosa uljane repice potrebno je uzgajati ovu kulturu u što širem plodoredu, što znači da je ne treba uzgajati na istom tlu najmanje četiri godine. Ukoliko se uzgaja na istoj površini prečesto, može doći do prekomjernog nagomilavanja bolesti i štetnika. Repica se ne bi smjela uzgajati četiri godine na površinama gdje je uzgajan suncokret, soja, grašak ili djetelina, zbog osjetljivosti na bolesti i štetnike koji prezimljuju u reziduama tih kultura (Pospišil, 2013.).

Zbog rane sjetve uljane repice, pogodna je pretkultura koja se rano skine sa usjeva kako bi se osiguralo potrebno vrijeme za obradu i sjetvu uljane repice. Takve kulture su strne žitarice (ječam i pšenica), rani krumpir, grašak za zrno i rane krmne kulture. U našim uvjetima najčešća pretkultura repici je pšenica ili ječam. Uljana repica je odličan predusjev za sve žitarice jer rano napušta tlo i ostavlja dovoljno vremena za obradu tla (Todorović i Gračan, 1990.).

2.3.2. Obrada tla

Prilikom obrade tla za uljanu repicu je najvažnije sačuvati vlagu u tlu za klijanje sjemena i osigurati ujednačeno nicanje. Obrada tla će započeti plićim oranjem tzv. prašenjem (oko 10 cm) odmah nakon žetve pretkulture. Prašenje strništa se obavlja odmah nakon skidanja pretkulture dok je još prisutno dovoljno vlage u tlu. Drugo oranje treba obaviti početkom kolovoza kako bi se tlo dovoljno sleglo da bi se moglo kvalitetno pripremiti za sjetvu (Slika 5.).

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 (Slika 5.) (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., 1997.).



Slika 5. Duboko oranje i predsjetvena priprema uljane repice

(Izvor: Ivan Križanac)

2.3.3. Gnojidba

Uljana repica ima velike potrebe za svim hranivima, a osobito za dušikom, kalijem, magnezijem i sumporom (Tablica 3.).

Tablica 3. Iznošenje hraniva kod uljane repice (Izvor: BASF)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Prinos sjemena (kg hraniva/100 kg prinosa)	3,3	1,8	1,0	0,5	0,7
Prinos slame (odnos sjeme/slama = 1:2)	1,4	0,8	5,0	0,5	1,0
Ukupno	4,7	2,6	6,0	1,0	1,7

Dušik djeluje na jačinu fotosinteze i pozitivno utječe na broj plodnih grana, broj cvjetova broj komuški i masu 100 sjemenki, odnosno na prinos sjemena. Ukoliko je prisutna velika apsorpcija dušika biljka postaje manje otporna prema bolestima i niskim temperaturama, a cvatnja i dozrijevanje su neravnomjerni. Moguće je da dođe i do pada sadržaja ulja, a porast sadržaja bjelancevina uslijed prekomjerne gnojidbe dušikom. Pri nedostatku dušika i drugih mikrohraniva (fosfor, kalij, magnezij, kalcij i sumpor) doći će do smanjenja broja postranih grana i usporavanja njihovog rasta (Pospíšil i sur., 2018.).

Fosfor je vrlo važan u fazi početnog rasta i razvoja korijena, razvoja cvjetova, cvatnji i oplodnji uljane repice. Biljke koje su dobro opskrbljene fosforom bolje prezimljuju, ujednačenije i ranije dozrijevaju te daju kvalitetnije sjeme, odnosno veći udio ulja. Nedostatak fosfora kod uljane repice je česta pojava, a simptomi su tamnozeleno boja lišća sa ultraljubičastim nijansama, biljke su manje, lišće kasni u razvoju i na kraju starije lišće odumire (Vukadinović i Lončarić, 1998.).



Slika 6. Osnovna mineralna gnojidba

(Izvor: Ivan Križanac)

Kalij daje pozitivan utjecaj na metabolizam ugljikohidrata i tijekom asimilata te translokaciju tvari iz lista do generativnih organa. Ima pozitivan utjecaj na odnos između fotosinteze i staničnog disanja. Značajan je i za kvalitetu masnih kiselina. Biljke koje su dobro ishranjene sa kalijem bolje razvijaju skelet biljke i nervaturu lista, poboljšava čvrstoću stabljike i smanjuje opasnost od polijeganja. Kalij također povećava otpornost na niske temperature i sušu, smanjuje transpiraciju i osigurava bolji protok vode u biljku. Simptomi nedostatka kalija kroz dulje razdoblje se očituju žućenjem rubova donjih listova koji se postupno suše, nekrotiziraju i naposljetku otpadaju. Prerano uvenuće listova i redukcije broja komuški također uzrokuje nedostatak kalija (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

Optimalna gnojidba uljane repice je osnovni preduvjet za postizanje visokih prinosa (Slika 6.). Potrebnu količinu gnojiva za gnojidbu uljane repice je najbolje računati na osnovi sadržaja hraniva u tlu, odnosno nakon analize zla i potrebe hraniva za planirani prinos sjemena (Slika 7.). Struka nalaže daje ukupno količinu fosfora i kalija potrebno primijeniti prije sjetve i to jednu polovicu prije osnove obrade oranja ili tanjuranja, a drugu polovicu u predsjetvenoj pripremi tla (Vukadinović i Vukadinović, 2011.).

Tablica 4. Potrebna količina hraniva za uljanu repicu (kg/ha)

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

Opće je prihvaćena dvokratna prihrana uljane repice. U obje prihrane potrebno je primijeniti dušik u lako pristupačnom obliku kao što je KAN (sadrži 27 % N) ili AN (sadrži 33,5 % N) i to nešto više u prvom prihranjivanju. Prva prihrana se obavlja se neposredno prije kretanja vegetacije u proljeće u količini 200 – 250 kg/ha KAN-a kako bi se poboljšala regeneracija usjeva nakon zime i osiguralo optimalno prolaženje III. i IV. Etape organogeneze. Druga prihrana se obavlja netom prije intenzivnog porasta uljane repice, što je najčešće dva do tri tjedna nakon prve ishrane u količinama 150 – 200 kg/ha KAN-a kako bi se pospješila što veća fotosintetska aktivnost u fazi intenzivnog rasta. Dobra opskrbljenost usjeva hranivima u ovoj fazi garancija je da će se što veći broj zametnutih pupova oploditi i razviti u komušku. Ukoliko se druga prihrana izvede prekasno može doći do nedovoljne ishranjenosti biljaka u fazi intenzivnog porasta i ranog polijeganja usjeva (Pospišil, 2013.).

Za povećanje prinosa važna je kontrola i gnojdba sekundarnim hranivima i mikrohranivima, osobito sumporom i borom. Osobito je djelotvorna kalcizacija tla kod uljane repice pri čemu se kod povećanja pH ne smije jednokratno aplicirati više od 2,0 – 2,5 t/ha vapnenca. Kod tala gdje je prisutan niži sadržaj sumpora (<39 mg/kg) dobro je dodati sumporna gnojiva (NPK (SO₃) 5:20:30) prilikom osnovne gnojidbe. Ukoliko se analizom tla utvrdi da je sadržaj bora manji od 0,4 mg/kg tla, učinkovito i rentabilno je obaviti folijarnu prihranu uljane repice sa 1 kg/ha aktivne tvari bora ili kombinacije kompleksnog gnojiva.

Za gnojidbu uljane repice se koriste i organska gnojiva u tekućem stanju poput gnojovki i gnojnica. Gnojidba ovim gnojivima se izvodi u količini od 25 do 30 m³ po

hektaru, a možemo je obaviti u jesen u fazi 4 – 6 listova ili u rano proljeće, poslije 1. ožujka (Pospišil, 2013.).

2.3.4. Sjetva uljane repice

Na našem proizvodnom području optimalan rok ozime uljane repice je kraj kolovoza i početak rujna (25.8 – 5.9.). Ukoliko je sjetva obavljena prerano tijekom jeseni se razvije prebujan usjev velikog broja i mase lišća te nježno tkivo s nepovoljnim odnosom vode i suhe tvari koje je neotporno na niske temperature i golomrazice. Kod kasne sjetve biljke se nedovoljno razviju, sadrže malo rezervne tvari u nadzemnim organima i korijenu, te kao takve lakše smrznju i slabije i sporije regeneriraju i proljeće (Jevtić i sur., 1986.).



Slika 7. Sjetva uljane repice

(Izvor: Ivan Križanac)

Optimalan sklop za hibride uljane repice je 30 – 50 biljaka/m², a za linijske sorte 50 – 70 biljaka/m². Ukoliko je sjeme pakirano po broju sjemenki, onda nam je za sjetvu jednog hektara 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 kg/ha sjemena uljane repice (Pospišil i sur., 2009.).

Sjetvu uljane repice obavljamo pneumatskim ili mehaničkim žitnim sijačicama na međuredni razmak 12,5 ili 25 cm (Slika 7.). Kod nas se najčešće koristi međuredni razmak od 25 cm je se za sjetvu koriste žitne sijačice na kojima se zatvori svako drugo sijaće tijelo. Pri većem međurednom razmaku uz istu gustoću sjetve postizemo bolje sazrijevanje i toleranciju na gljivične bolesti. Uljana repica se sije plitko na dubine 1,5 – 2,5 cm.

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., 2008.).

Provedeno je istraživanje povezanosti kvantitativnih svojstava uljane repice međusobno putem jednostavnih koeficijenata korelacije, direktne i indirektnu učinke pojedinih svojstava na prinos ulja putem path analize, proveli su . 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 (Marjanović-Jeromela i sur., 2007.).

2.3.5. Korovi i njihovo suzbijanje

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 je 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 koprija (*Lamium purpureum*), divlja repica (*Raphanus raphanistrum*), gorčica (*Sinapis arvensis*), čestoslavica (*Veronica spp.*), broć (*Galium aparine*) i druge. Javljaju se i neke višegodišnje vrste korova kao što su osjak (*Cirsium arvense*) i pirika (*Agropyron repens*). Gorčica i divlja repica su, zbog svoje botaničke sličnosti, razvijanja, dozrijevanja i istovremenog stvaranja sjemena kada ga

stvra 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 (Slika 8.). Kako bi se pravilno odabrali hrebicidi 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).



Slika 8. Prskanje uljane repice

(Izvor: Ivan Križanac)

2.3.6. Zaštita od bolesti

Ovisno o ekološkim uvjetima kod nas se na uljanoj repici pojavljuju sljedeće bolesti: koncentrična pjegavost (*Alternaria brassocae* 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 plodoreda i izborom 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 metkonazola 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 i sur., 2008.).

2.3.7. Suzbijanje od štetnika

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 golači (*Deroceras reticulatum* Müller, *Arion* spp.) kupusna muha (*Delia radicum* Bche.), glodavci i divljač. U vrijeme proljeća javljaju se velika (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) i mala repičina pipa (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh.), repičin sjajnik (*Meligethes aeneus* F.), repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus obstrictus* Marsh.) (Slika 9.), repičina mušica komušarica (*Dasyneura brassicae* Winn.) i kupusna lisna uš (*Brevicorinea brassicae* L.).

Najveće štete na uljanoj repici mogu nanijeti osa listarica i repičin sjajnik. Zaštita usjeva od jesenskih štetnika se postiže se sjetvom sjemena tretiranog insekticidima. Ukoliko je napad štetnika jačeg intenziteta potrebna su dodatna folijarna tretiranja. 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.).



Slika 9. Napad repičine pipe komušarice
(Izvor: Ivan Križanac)

2.3.8. Žetva

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.).

Vrijeme pogodno za žetvu može se prepoznati po žućkasto-smeđem usjevu, zelenkasto-žutim stabljikama kao i pretežno suhom lišću. Komuške su većim dijelom žuto-smeđe boje na postranim granama, te manjim dijelom žuto-zelenkaste. Zrelost se također može prepoznati i laganim udarom ruke po stabljici kada pucaju komuške na srednjoj osi stabljike. Većim su dijelom sjemenke u komuškama 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, glufosata 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 kombajnom sa žitnim headerom i stolom za uljanu repicu

(Izvor: Ivan Križanac)

Automatsko podešavanje svih parametara, mjerenje prinosa i vlažnosti obilježje je suvremenih kombajna. Oni su također opremljeni GPS-om, CEBIS-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 podnih skladištima i silosima uz stalnu kontrolu temperature, vlage i zdravstvenog stanja uskladištenog sjemena (Pospišil, 2013.).

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Poljoprivredno gospodarstvo "Florina"

Podatci proizvodnje uljane repice u 2017./2018. godini uzeti su s poljodjelsko trgovačkog obrta "Florina".

Poljodjelsko trgovački obrt "Florina" smješten je u Vođincima u Vukovarsko-srijemskoj županiji u Republici Hrvatskoj. Vlasnik gospodarstva danas je Marko Križanac mag.ing. agroekonomske. Obrt je registriran 1997. godine. Nastanak i ideja za otvaranje i rad u obiteljskom gospodarstvu bila je specifičnost onog vremena. Obzirom da za ozbiljnu ratarsku proizvodnju nije bilo dovoljno površina, odlučuju se za voćarsku proizvodnju, gdje će na manjoj površini postići veće rezultate.

Godine 1997. se podižu prva 3 ha jabuka, a to je značilo i ulaganje u novi tip mehanizacije. Nakon nekoliko godina na natječaju za kupovinu poljoprivrednog zemljišta ulazi se u kupnju 50 ha zemlje. Isto tako i druga dva gospodarstva u zadruzi kupila su 50 ha zemlje, pa su se odlučili za nabavu nove zajedničke mehanizacije (Slika 11.).

Godine 2016. PTO „Florina“ se prijavio na natječaj EU fondova mjere 4.1.1. Prepoznavši perspektivu projekta, država je dodijelila gospodarstvo sa potporama u iznosu od 70 %. Projekt je sada pri kraju realizacije, a radi se o rekonstrukciji 7,7 ha najsuvremenijih nasada jabuka, podizanju 10 ha novih nasada jabuka, bušenje arteškog zdenca, postavljanju sustava navodnjavanja „kap po kap“ i protugradnom mrežom. Projekt je također obuhvaćao i nabavku nove mehanizacije kao što su dva voćarska traktora, dvije samohodne beračice jabuka, kosilice, atomizer i gospodarska vozila. U planu za budućnost je i povećanje površina trajnim nasadima te izgradnja ULO hladnjače.

Danas gospodarstva posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za ratarsku i voćarsku proizvodnju za površine koje zajednički obrađuje sa druga dva gospodarstva, a radi se o 30 ha ratarske i 20 ha voćarske proizvodnje. Od ratarskih kultura zastupljene su: ozima pšenica (*Triticum aestivum* L.), kukuruz (*Zea mays* L.), soja (*Glicine max* L.), suncokret (*Helianthus annuus* L.), ječam (*Hordeum vulgare* L.), šećerna repa (*Beta vulgaris* L.). U strukturi sjetve pšenica zauzima 35 %, soja 20 %, 15 % suncokret, 10 % kukuruz i ostalo. U voćarstvu je zastupljena samo proizvodnja jabuka i to najtraženije europske sorte jabuka

prilagođene za naše uvjete proizvodnje za domaće i europsko tržište, a to su: *Gala, Cripps Pink, Braeburn*.

Od proizvodnih kapaciteta tu su gospodarski objekti, kao što hale za strojeva, te traktori za ratarstvo: *John Deere 6930* (160 KS), *Massey Fergusson 3095* (115 KS), *John Deere 6120* (80 KS), *John Deere 2030* (68 KS), dva *IMT-a 539* (39KS), i za voćarstvo: dva *Fendt 208F* (80 KS), te univerzalni kombajn *Claas Lexion 470* (340 KS) sa žitnim adapterom i kukuruznim *Geringhoff* adapterom od osam redova ie svi potrebiti poljoprivredni strojevi i priključci.



Slika 11. *Frumaco CF105, John Deere 6930 Premium, Claas Lexion 470, Fendt 208F*
(Izvor: Ivan Križanac)

3.2. Agrotehnika uljane repice na PTO „Florina“ u 2017./2018. godini

Proizvodnja uljane repice na katastarskoj općini Vodinci obavljena je na površini od 16 ha. Prema digitalnoj pedološkoj karti radi se od aluvijalno livadnom tlu koje je djelomično hidromeliorirano.

Analiza tla (AL – metoda), koja je obavljena 2016. godine pokazala je dobru opskrbljenost osnovnim kemijskim elementima, kalija i fosfora, uz slabo humozno tlo (manje od 3 %) i pH vrijednost tla od 6,2 %.

Predusjev uljanoj repici bio je silažni kukuruz koji je skinut sa usjeva 28. kolovoza. Odluka o proizvodnji uljane repice na toj parceli uvjetovana je poštivanjem plodoređa, ali i vremenskim prilikama koje su bile izrazito povoljne za sjetvu.

Nekoliko dana nakon skidanja silažnog kukuruza odrađena je osnovna gnojidba mineralnim gnojivom NPK 7x20x30 u količini od 380 kg/ha, te ureja (N 46 %) u količini 150 kg/ha sa rasipačem *Bogballe*.

Odmah potom je obavljeno oranje sa četverobraznim plugom *Kuhn 121* na dubinu od 28 cm, te i zatvaranje brazde sa kratkom tanjuračem *Amazona Catros* zahvata 3 m kako bi se spriječilo prosuđivanje tla i stvaranju krupnih i tvrdih busa zemlje.

Sjetva uljane repice obavljena je 17. rujna kombinacijom roto brane *Machio* i mehaničke sijačice *Gaspardo Dama* 3 metra zahvata sa traktorom *John Deere 6930* (120 KW).

Sjetva je obavljena u vrlo pogodnim uvjetima te je postignut kvalitetno usitnjena sjetvena posteljica koju je paker valjak dodatno poravnao i površinski nabio kako bi sijačica mogla ujednačeno i precizno uložiti sjeme na dubinu od oko 2 cm.

Sjetva je obavljena sjemenom tvrtke *Syngenta*, hibridom naziva *Bluestar*, te sjemenom tvrtke *KWS*, hibrid *Alvaro*, u svrhu usporedbe oba hibrida na istoj parceli i pod istim uvjetima proizvodnje.

Oba proizvođača su svoje sjeme deklarirali sa izrazito visokim i stabilnim prinosom 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, a preporučeni sklop iznosi 45 – 55 biljaka/m².

Na mladim biljkama zamiječen je buhač (*Psylliodes spp.*) pa je 12. listopada obavljeno prskanje kontaktnim insekticidom *Sumialfa 5 Fl* (esfenvalerat 50 g/l) u dozi od 0,17 l/ha. Dobar napredak uljane repice nastavio se u jesenskom roku, te je u fazi 8 – 10 listova prešla u zimski period mirovanja.

Dana 15. ožujka izvršena je prihrana mineralnim gnojivom KAN (27 % N) u količini od 150 kg/ha. Proizvođač je odlučio da neće prskati korove s obzirom da nije bila velika

zakorovljenost, a i dobar sklop s kojim će biljke uskoro zatvoriti redove će onemogućiti rast korovima.

Dana 3. travnja obavljeno je prskanje protiv štetnika repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus* F.), repičine pipe komušarice (*Ceutorhynchus obstrictus* Marsh.) kojih je bilo 5 – 15 po biljci, a tretiranje je obavljeno sredstvom *Nurelle D* (Klorpirifos-etil 500 g/l + cipermetrin 50 g/l) u dozi 0,8 l/ha. Dva tjedna poslije je izvršeno prskanje protiv truleži stabljike sa sistematičnim fungicidom *Propulse 250 SE* (Fluopiram (125 g/l), protiokonazol (125 g/l)) u dozi 0,5 l/ha.

Vršenje uljane repice obavljeno je 20. lipnja 2018. godine kombajnom *Claas Lexion 470* sa žitnim hederom na koji je bio priključen adapter tzv. „stol“ za uljanu repicu sa dvije bočne kose za prosijecanje. Postignut je visok prinos od 4,4 t/ha, uz uljnost od 40 %.

3.3. Višegodišnji prosjek vremenskih prilika za lokalitet Vinkovce

Najvažniji utjecaj u agroekološkim istraživanjima od agroklimatskih pokazatelja imaju oborine i temperatura.

Njihov utjecaj se najviše vidi u godinama koje odstupaju od višegodišnjih prosjeka. U ovom diplomskom radu korišteni su meteorološki podaci, odnosno srednje mjesečne temperature zraka i ukupne mjesečne oborine tijekom vegetacijskog razdoblja uljane repice u 2017./2018. za mjerno područje grada Vinkovaca.

Svojstva vremena razlikuju se po sezonama pa zimi prevladavaju stacionarni anticiklonalni tipovi vremena koji sa sobom često donose maglu ili niske oblake i vrlo slabo strujanje, a to su povoljni uvjeti za stvaranjeinja. Tijekom proljetnih mjeseci su karakteristične brže pokretni ciklonalni tipovi vremena, a posljedica toga su nagle i česte promjene vremena, i izmjena oborinskih razdoblja. Razdoblje mirnog anticiklonalnog vremena je karakteristično za jesen, ali i kišoviti dani u ciklonama koji prelaze preko naših krajeva. U vrijeme rane jeseni, anticiklonalno vrijeme se odlikuje toplim i sunčanim danima i svježim noćima s obilnom rosom i niskim prugama magle, dok se u kasnoj jeseni za vrijeme anticiklone hladno, maglovito i tmurno, a u ravninama se sunce kroz maglu probija tek na kratko, oko podneva (Penzar i Penzar, 1985.)

Analiza količine oborina i srednjih vrijednosti zraka temelji se na usporedbi sa višegodišnjim prosjekom oborina i temperatura za razdoblje od 1961. do 2016 (Tablica 5.).

Tablica 5. Količina oborina (mm) tijekom proizvodne 2017./2018. godine i višegodišnji prosjek 1961. – 2016. godine (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Vinkovci)

	2017./2018. godina	1961.-2016.
Mjesec	mm	mm
Rujan	74,2	66,2
Listopad	64,2	58,2
Studeni	40,7	61,1
Prosinac	45,1	56,1
Siječanj	59,9	44,7
Veljača	78,8	38,3
Ožujak	74,9	40,0
Travanj	29,2	52,9
Svibanj	34,1	65,6
Lipanj	158,2	83,9
Srpanj	102,6	65,4
Kolovoz	43,9	56,1
SUMA	805,8	684,2

Tijekom vegetacijske 2017./2018. godine zabilježeno je cca 18 % više oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, odnosno 121,6 mm (805,8 : 684,2). Oborine tijekom jesenskih mjeseci su bile prosječne uspoređujući sa višegodišnjim prosjekom, dok je u veljači palo gotovo dvostruko više oborina (78,8 mm) u odnosu na prosjek (38,3 mm).

Obzirom da je veljača bila ispodprosječno hladna, te padaline su bile većim djelom u obliku snijega. Tijekom travnja i svibnja imamo manjak oborina za cca 40 %.

U lipnju 2018. godine palo je 158,2 mm oborina što je za 74,3 mm više od prosjeka, a i u srpnju se nastavio isti trend.

U pogledu temperatura (Tablica 6.), možemo primijetiti da je vegetacijska 2017./2018. godina bila 1,3 °C toplija u odnosu na višegodišnji prosjek (13,1 - 11,8 °C), čime možemo zaključiti da je ova vegetacijska godina bila iznadprosječno topla.

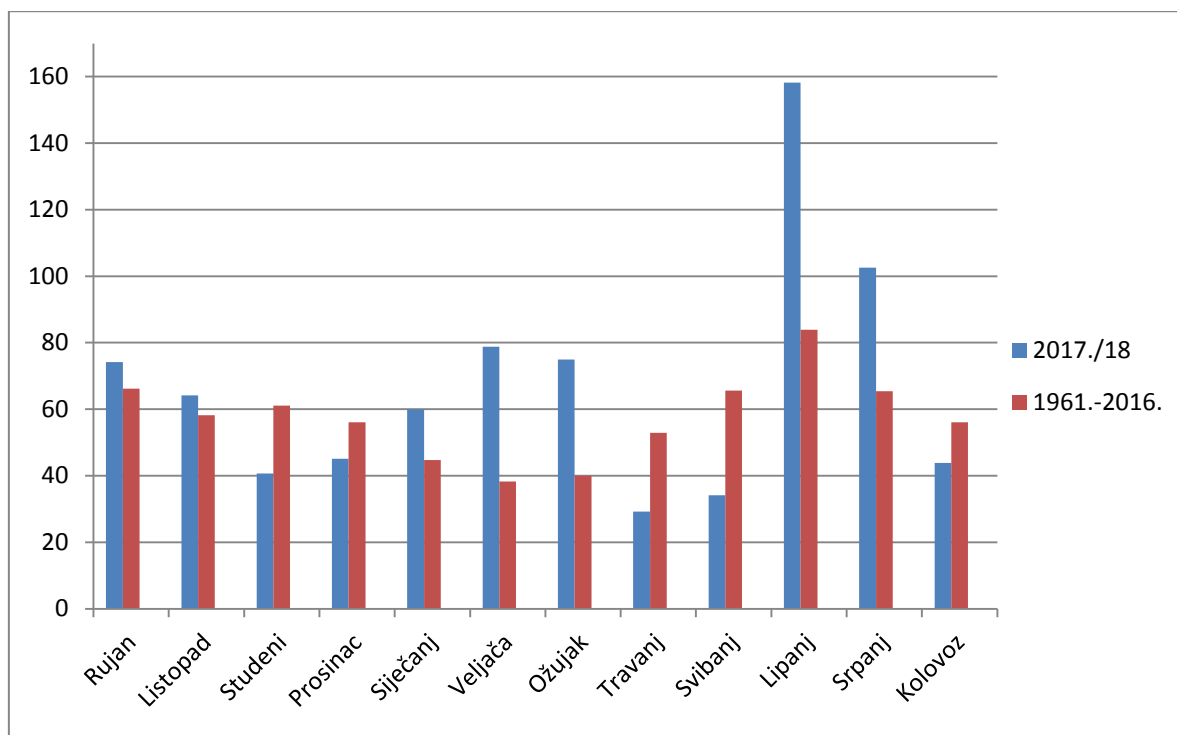
Tablica 6. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom 2017./2018. godine i višegodišnji prosjek 1961. – 2016. (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Vinkovci)

	2017./2018. godina	1961.-2016.
Mjesec	°C	°C
Rujan	16,7	16,8
Listopad	12,3	11,9
Studeni	7,3	6,6
Prosinac	4,0	1,5
Siječanj	4,6	0,8
Veljača	1,0	2,3
Ožujak	4,8	7,3
Travanj	17,2	12,3
Svibanj	20,8	17,2
Lipanj	21,6	20,5
Srpanj	22,7	22,3
Kolovoz	24,2	22,1
SUMA	13,1	11,8

4. REZULTATI

Prinos sjemena uljane repice u 2017./2018. godini na PTO „Florina“ iznosio je 4448 kg, a uljnost sjemena je bila 40 %. 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.

U svim fazama razvoja biljke uljane repice imaju određene zahtjeve prema glavnim vremenskim uvjetima, a to su temperatura, voda i svjetlost. Količina oborina na području Vinkovaca u vegetacijskoj godini 2017./2018. bila je viša za 121,6 mm u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 1.). Srednja godišnja temperatura zraka je također viša za 1,3 °C u odnosu na prosjek. U mjesecu rujnu imamo neznatno povećanje oborina u odnosu na prosjek, tlo je bilo dovoljno vlažno da bi se obavila kvalitetna predsjetvena priprema i sjetva.

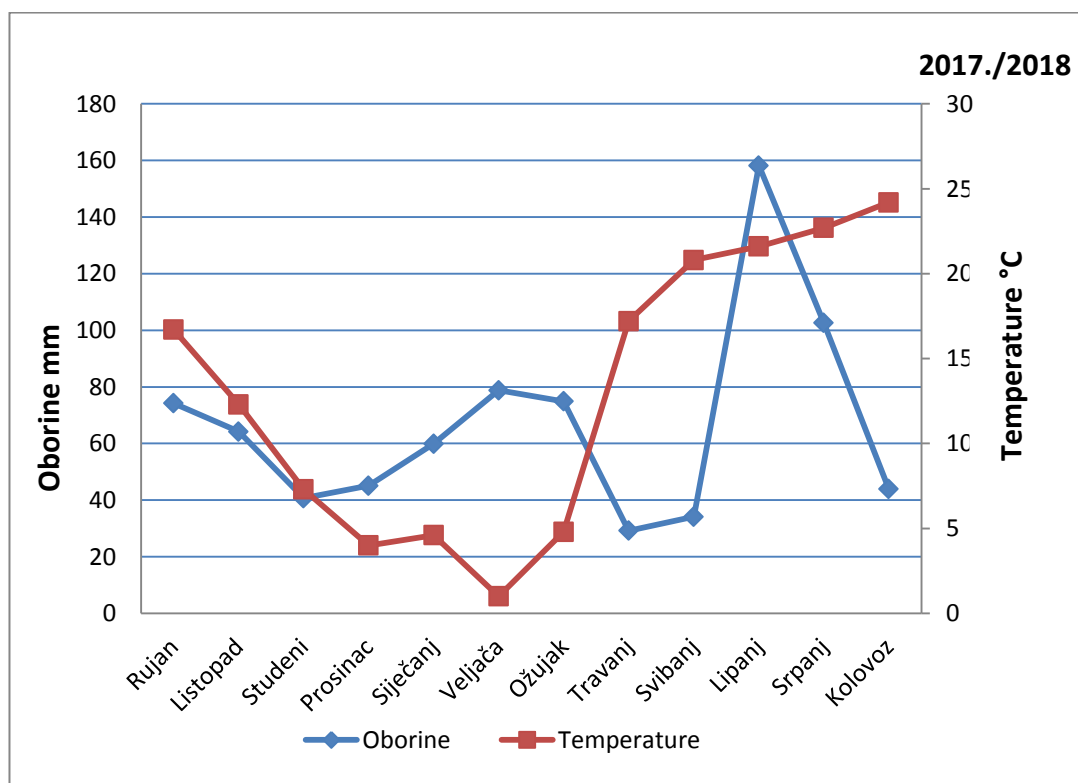


Grafikon 1. Ukupne mjesečne oborine (mm) u vegetacijskoj 2017./2018. godini i višegodišnji prosjek

Mjesec listopad je bio gotovo prosječan u vidu oborina, dok za vrijeme studenog i prosinca bilježimo neznatno odstupanje od prosjeka u vidu manjka oborina. Tijekom

zimskih mjeseci količine oborina nisu značajnije odstupale od višegodišnjeg prosjeka sve do mjeseca veljače kada bilježimo dvostruki porast oborina (Grafikon 2.). Isti trend se nastavio i u mjesecu ožujku, dok je u proljetnim mjesecima bilježen pad oborina. Tijekom mjeseca lipnja imamo ekstremno odstupanje, kada je palo 158,2 mm oborina, što je za 74,3 mm više u odnosu na prosjek, gotovo dvostruko. Srpanj je bio iznadprosječno kišovito, dok u kolovozu bilježimo mali pad oborina.

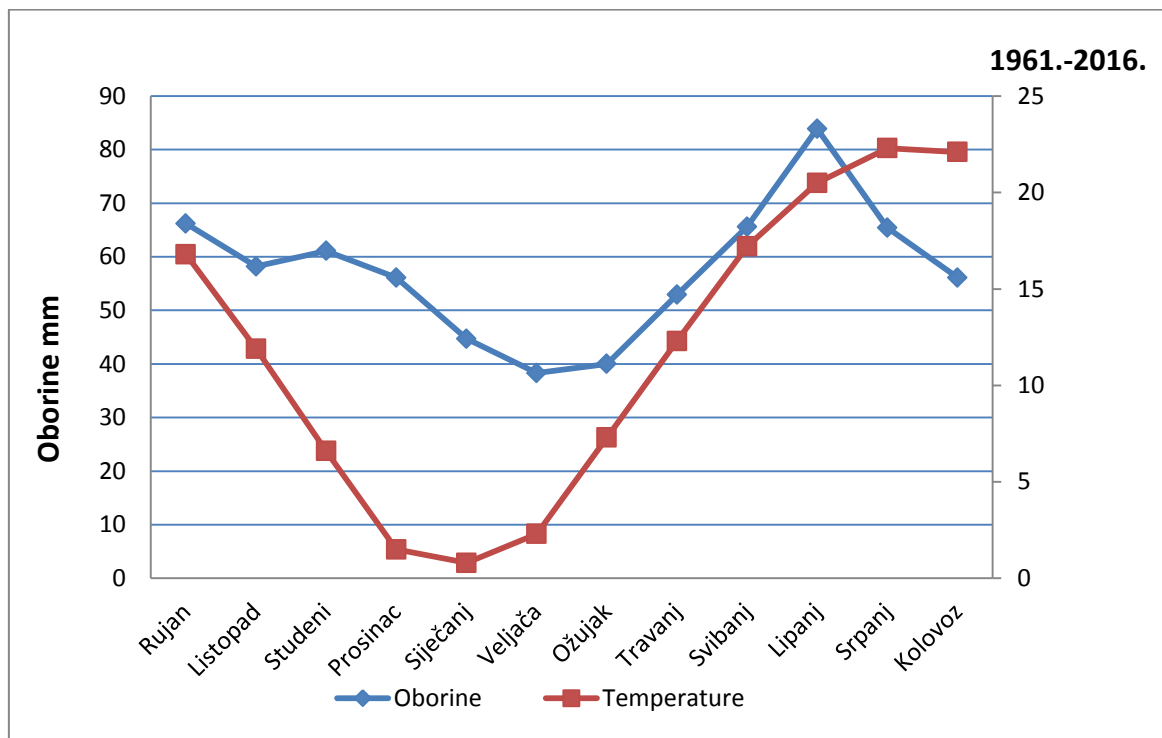
Srednja godišnja temperatura za vegetacijsku 2017./2018. godinu iznosila je 13,1 °C što je za 1,3 °C više u odnosu na višegodišnji prosjek (11,8 °C). Tijekom cijele vegetacijske godine bilježimo povišene mjesečne temperature, osobito tijekom prosinca i siječnja. U prosincu je srednja mjesečna temperatura iznosila 4,0 °C stupnja što je za 2,5 °C više u odnosu na višegodišnji prosjek.



Grafikon 2. Heinrich – Walter-ov klimadijagram za 2017./2018. godinu

Mjesec prosinac je ujedno i najtopliji mjesec u višegodišnjem prosjeku od 1961. – 2016., te dijeli mjesto sa 2008. godinom kada je također zabilježen ekstremitet od 4,0 °C srednje mjesečne temperature zraka. Takav trend se nastavio i u siječnju 2018. godine kada je srednja mjesečna temperatura zraka iznosila 4,6 °C, što je za 3,8 °C toplije u

odnosu na prosjek. Također i ovaj mjesec je zapisan kao najekstremniji u višegodišnjem prosjeku (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Heinrich – Walter- ov klimadijagram za 1961.-2016. prosjek

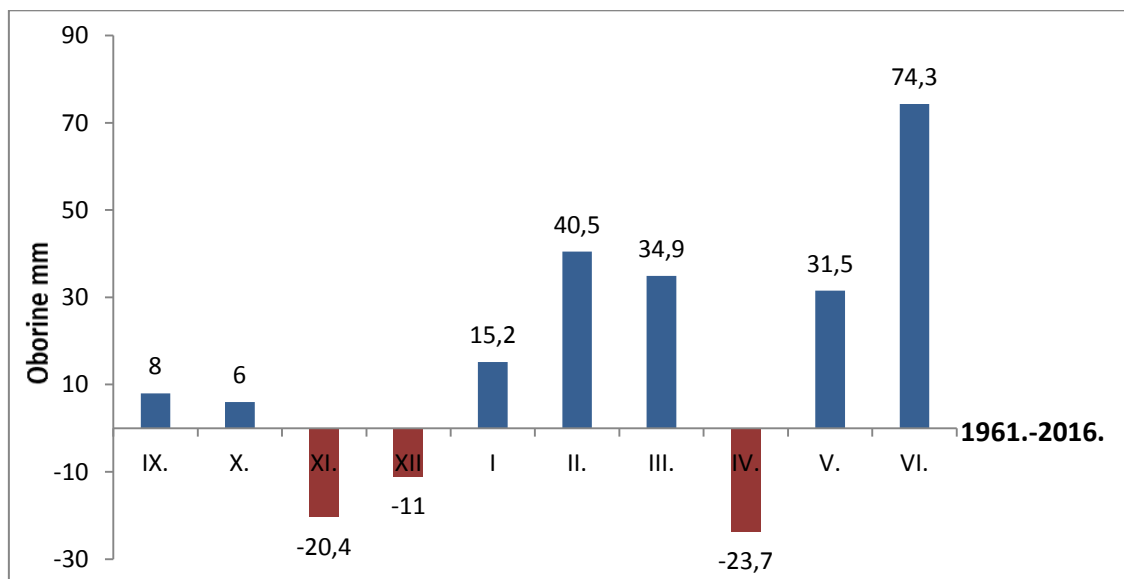
5. RASPRAVA

5.1. Prinos zrna uljane repice na PTO „Florina“

Uljana repica ima velike zahtjeve za vodom, što pokazuje i njen transpiracijski koeficijent koji iznosi 650 – 750 mm. Za današnje sorte ukupna potrebna količina oborina u vegetacijskom razdoblju iznosi 570 – 780 mm. Tijekom vegetacijske 2017./2018. godine vladale su pretežno povoljne vremenske prilike za uzgoj uljane repice. Suma oborina za ovo vegetacijsko razdoblje iznosi 805,8 mm što odgovara potrebama uljane repice za vodom.

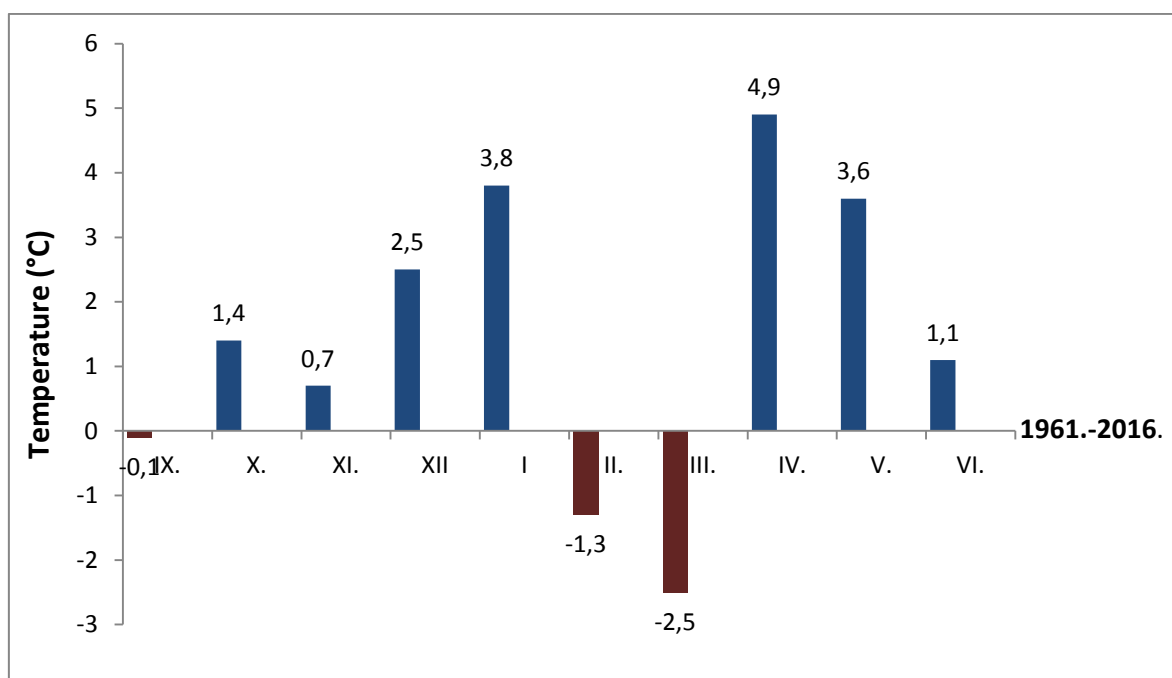
Sjetva uljane repice je obavljena u optimalnim vremenskim uvjetima. Razlog kasnije sjetve uljane repice na ovom gospodarstvu bila je pretkultura. Obzirom da je silažni kukuruz skinut koncem kolovoza, potrebno je bilo oko 2 tjedna da se obavi gnojidba i predsjetvena priprema u optimalnim uvjetima. U rujnu bilježimo gotovo prosječnu razinu oborina, kao i prosječnu temperaturu zraka koja je gotovo jednaka višegodišnjem prosjeku. Sve to je pogodovalo brzom i ujednačenom klijanju i nicanju, koje je slijedilo 10 dana nakon sjetve. U mjesecu listopadu bilježimo prosječne oborine uz malo povišene temperature zraka u odnosu na prosjek koje se pozitivno odrazila na fenološku fazu razvoja lisne mase.

Grafikon 4. Višak i manjak oborina (mm) u 2017./2018. u odnosu na višegodišnji prosjek



U narednim mjesecima uljana repica je formirala lisnu rozetu te prešla u zimsko stanje mirovanja. Ekstremno topao siječanj na sreću nije pokrenuo vegetaciju biljaka jer bi to bilo pogubno za čitav usjev. U odnosu na siječanj, veljača je pokazala pravo lice zime te je prekrila uljanu repicu dubokim snježnim prekrivačem. Tijekom veljače bilježimo dvostruke količine oborina u odnosu na prosjek, a temperature su se spustile ispod ništice i omogućile snježni pokrivač koji je sačuvao uljanu repicu od ekstremno niskih temperatura.

Grafikon 4. Temperaturne oscilacije (°C) u 2017./2018. u odnosu na višegodišnji prosjek 1961. – 2016.



Odstupanje temperatura zraka u 2017./2018. od višegodišnjeg prosjeka (1961. – 2016.)

Iako hladniji od prosjeka (za 2,5 °C), mjesec ožujak je otopio snježni pokrivač te donio 34,9 mm više oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. Uljana repica je izašla iz stanja mirovanja te krenula u vegetaciju i u fazu intenzivnog porasta. Bez obzira na manjak oborina od 23,7 mm tijekom mjeseca travnja, uljana repica je nastavila napredovati u fazu butonizacije sa dovoljnom količinom akumulirane vlage u tlu. Sredinom travnja pojavio se prvi cvijet na uljanoj repici. U svibnju bilježimo suvišak oborina od 31,5 mm što je opasno u vrijeme cvatnje jer može doći ometanja oplodnje i zemetanja komuški, te razvoju bolesti. Na sreću, raspored oborina u mjesecu svibnju je bio dobar, te se pozitivno odrazilo na cvatnju i fazu nalijevanja sjemena. Podsjetimo da je u ovim fazama razvoja uljane repice

najvažnija opskrba vodom, jer to ima najveći utjecaj na visinu i kvalitetu prinosa. Povišene temperature tijekom proljetnih mjeseci nisu negativno utjecale na razvoj uljane repice.

U mjesecu lipnju imamo dvostruko veću količinu oborina u odnosu na više godišnji prosjek. Na sreću, suvišak oborina se dogodio netom poslije žetve uljane repice. Žetva je obavljena 20. lipnja, a nekoliko dana poslije pale su enormne količine oborina.

Postignuti prinos zrna uljane repice bio je 4448 kg/ha, što je rekordan prinos za ovog proizvođača, ali i jako visok prinos za Hrvatske standarde. Vlaga zrna iznosila je 7 %, a količina primjesa je bila 1,5 %. Otkupna cijena uljane repice u proizvodnoj godini 2017./2018. bila je 2,25 kn/kg, tako da je proizvođač ostvario 10 008 kn/ha. Ukupni troškovi proizvodnje iznosili su cca 6200 kn. Sa zaradom ok 4000 kn/ha, možemo zaključiti da je uljana repica u 2017./2018. godini bila ekonomski isplativa kultura.

6. ZAKLJUČAK

Osnovna namjena proizvodnje uljane repice je dobivanje ulja. Sadržaj ulja u sjemenu uljane repice je 40 - 48 %, dok je sadržaj bjelancevina 18 – 25 %. Na gospodarstvu „Florina“ uljarice su zastupljene na oko 40 %, od čega proizvodnja uljane repice čini 10 %.

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. U ovom radu praćena je i analizirana proizvodnja uljane repice tijekom 2017./2018. godini na poljoprivrednom gospodarstvu „Florina“ na osnovi njihovih internih podataka. Podaci o količinama oborina i temperaturama zraka kroz mjesece dobiveni su sa DHMZ-a. Promatrano razdoblje nije uvelike odstupalo od višegodišnjeg prosjeka u vidu oborina, dok je temperatura zraka u prosjeku bila viša za 1,3 °C. Kroz istraživano proizvodno razdoblje, dva mjeseca su ekstremno odstupala od višegodišnjeg prosjeka. Mjesec siječanj bio je ekstremno topao, a u lipnju je zabilježena dvostruka količina oborina. Na svu sreću, ovi ekstremi nisu imali velik negativan utjecaj na prinos uljane repice.

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.

Iz provedenog istraživanja možemo zaključiti da je 2017./2018. godina bila izuzetno pogodna za proizvodnju uljane repice. Raspored oborina je u suštini bio poprilično dobar, a povišene temperature tijekom proizvodnih mjeseci nisu dali negativan utjecaj na proizvodnju. Iznadprosječno visok prinos od 4,4 t/ha najbolji pokazatelj je toga.

7. POPIS LITERATURE

1. Baličević, R., Ravlić, M. (2014.): Herbicidi u zaštiti bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
2. Carré, P., Pouzet, A. (2013.): Rapeseed market, worldwide and in Europe. Oil seeds and fats Crops and Lipids. Vol 21. str. 1-12. DOI: 10.1051/ocl/2013054.
3. Cvjetković, B. (2008.): Učestalije bolesti uljane repice. Glasilo biljne zaštite. Vol. 8 (5). str. 308-311.
4. Cvjetković, B. (2008.): Rjeđe učestale bolesti uljane repice. Glasilo biljne zaštite. Vol. 8 (5). str. 318-320.
5. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb: 40-49.
6. 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. Vol. 6. str. 411-419
7. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ, 2019.)
https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena&MjesecSezona=6&Godina=2018 (05.09.2019.)
8. Državni zavod za statistiku (2019.) <https://www.dzs.hr> (20.08.2019.)
9. FAOSTAT database (2019.) <http://www.fao.org/faostat/en/> (23.08.2019.)
10. Interni podaci PTO „Florina“
11. Interni podaci „Cvitković Agro“ d.o.o.
12. Ivezić, M. (2008.): Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
13. Jevtić, J., Milošević R., Šuput, M., Mustapiž, 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.
- 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.
15. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A., Sekulić, R., Mitrović, P: (2006.): Tehnologija proizvodnje ozime uljane repice. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

16. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A. (2006.): Oplemenjivanje ozime uljane repice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtlarstvo. Selekcija i semenarstvo Vol. 22 (6). str. 49-60. doi:10.5937/selsem1602049M
17. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A., 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 Vol. 4. str. 13-21.
19. 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.
20. Martinčić, J., Kozumplik, V. (1996): Oplemenjivanje bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek, str 335-339.
21. Mustapić, Z., Krička, T. (2006.): Biodizel kao alternativno motorno gorivo. Energija. Vol. 55 (6): str. 634.-657.
- Pintar, J., Bedeković, D., Mužić, S., Janječić, Z., Gazić, K., Mlinarić, K. (2013.): Utjecaj pogaae uljane repice na proizvodne rezultate pilića u tovu. Krmiva: časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme. Vol. 55 (2). str. 69-75.
22. Pospišil, M., Pospišil, A., Bošnjak, K., Drača, S. (2009.): Utjecaj roka sjetve na razvijenost biljaka uljane repice prije zime i prinos sjemena. Glasnik zaštite bilja. Vol 5. str. 6-13.
23. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio - industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec.
24. Pospišil, M., Pospišil, A., Butorac, J., Junašević, I. (2013.): Utjecaj roka sjetve na prinos i sastavnice prinosa uljane repice. Glasnik zaštite bilja. Vol. 36. (4) str. 48-54.
25. Pospišil, M., Brčić, M., Pospišil, A., Butorac, J., Škevin, D., Kraljić, K. (2018.): Reakcija novih hibrida uljane repice na količinu dušika u prihrani. Zbornik radova 53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma/ Rozman, Vlatka - Osijek : Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Vodice, 18-23.02.2018., str. 338-342
26. Penzar, I., Penzar, Branka (1985.): Agroklimatologija. Školska knjiga, Zagreb. Vol. 6. str. 634-657.
27. Spitek, J., Pospišil, M. (2017.): Utjecaj količine dušika i sumpora u prihranjivanju na prinos i sastavnice prinosa uljane repice. Glasnik zaštite bilja. Vol. 40 (4). str. 76-81.
28. Todorović, I., Gračan, R. (1990.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga, Zagreb.
29. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

30. Vukadinović, V., Vukadinović Vesna, (2011.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
31. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
32. Wilhelmus J., Pullens, M., (2019.) Agricultural and Forest Meteorology, Vol. 272–273, str. 30-39

Internetski izvori:

33. http://pinova.hr/hr_HR/
34. <https://www.agroklub.com>
35. <http://www.kws.hr/go/id/bykx/>
36. <https://www.syngenta.hr>
37. <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 2017./2018. godine na PTO „Florina“ u Vođincima. U radu su korišteni podaci od Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Vinkovci.

Zasijana površina ovog istraživanja obuhvaća je 16 ha uljane repice, a hibridi korišteni u ispitivanju bili su *Syngenta Bluestar* i *KWS Bluestar*. Agrotehnički zahvati su obavljani prema pravilima struke.

Vegetacijska godina 2017./2018. imala je 18 % više oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, dok je prosječna temperatura zraka viša za 1,3 °C od višegodišnjeg prosjeka (1961.-2016.). Ekstremno topao siječanj nije imao negativan utjecaj na uljanu repicu u ovoj vegetacijskoj godini. Prinos je bio iznadprosječan, 4,4 t/ha uz uljnost od 40 %. Zaključujemo da je ova godina bila dobra za uzgoj uljane repice.

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

9. SUMMARY

This paper monitors winter oilseed rape production and weather (temperature and precipitation) during 2017/2018. at the Florina PTO in Voinjinci. The paper used data from the State Hydrometeorological Institute on weather conditions for the Vinkovci meteorological station.

The sown area of this study covers 16 ha of rapeseed and the hybrids used in the test were *Syngenta Bluestar* and *KWS Blueestar*. Agrotechnical procedures are performed according to the rules of the profession.

Vegetation year 2017/2018. it had 18 % more precipitation compared to the multiyear average, while the average air temperature was 1.3 ° C higher than the multiyear average (1990-2016). Extremely warm January has not had a negative impact on oilseed rape this vegetative year. The yield was above average, 4.4 t/ha with an oil content of 40 %. We conclude that this year has been good for growing rapeseed.

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

10. POPIS SLIKA, TABLICA, GRAFIKONA

Slika 1. Korijen uljane repice

Slika 2. Stabljika uljane repice

Slika 3. Cvijet uljane repice

Slika 4. Plod uljane repice

Slika 5. Duboko oranje i predsjetvena priprema uljane repice

Slika 6. Osnovna mineralna gnojdba

Slika 7. Sjetva uljane repice

Slika 8. Prskanje uljane repice

Slika 9. Napad repičine pipe komušarice

Slika 10. Žetva kombajnom sa žitnim headerom i stolom za uljanu repicu

Slika 11. *Frumaco CF105, John Deere 6930 Premium, Claas Lexion 470, Fendt 208F*

Tablica 1. Proizvodnja uljane repice u svijetu (prosjek 2006. – 2010. Godine)

Tablica 2. Proizvodnja uljane repice u Republici Hrvatskoj od 2013. do 2017.

Tablica 3. Iznošenje hraniva kod uljane repice

Tablica 4. Potrebna količina hraniva za uljanu repicu (kg/ha)

Tablica 5. Količina oborina (mm) tijekom proizvodne 2017./2018. godine i višegodišnji prosjek 1961. – 2016. godine

Tablica 6. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom 2017./2018. godine i višegodišnji prosjek 1961. – 2016.

Grafikon 1. Ukupne mjesečne oborine (mm) u vegetacijskoj 2017./2018. godini i višegodišnji prosjek

Grafikon 2. Heinrich – Walter- ov klimadijagram za 2017./2018. godinu

Grafikon 3. Heinrich – Walter- ov klimadijagram za 1961.-2016. prosjek

Grafikon 4. Višak i manjak oborina (mm) u 2017./2018. u odnosu na višegodišnji prosjek

Grafikon 4. Temperaturene oscilacije (°C) u 2017./2018. u odnosu na višegodišnji prosjek 1961. – 2016.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet Agrobiotehničkih Znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna Proizvodnja

UZGOJ ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.) na PTO „Florina“

Ivan Križanac

Sažetak:

U ovom radu praćena je proizvodnja ozime uljane repice, te utjecaj vremenskih prilika (temperature i oborina) tijekom 2017./2018. godine na PTO „Florina“ u Vođincima. U radu su korišteni podaci od Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Vinkovci. Zasišana površina ovog istraživanja obuhvaća je 16 ha uljane repice, a hibridi korišteni u ispitivanju bili su *Syngenta Bluestar* i *KWS Bluestar*. Agrotehnički zahvati su obavljani prema pravilima struke. Vegetacijska godina 2017./2018. imala je 18 % više oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, dok je prosječna temperatura zraka viša za 1,3 °C od višegodišnjeg prosjeka (1961.-2016.). Ekstremno topao siječanj nije imao negativan utjecaj na uljanu repicu u ovoj vegetacijskoj godini. Prinos je bio iznadprosječan, 4,4 t/ha uz uljnost od 40 %. Zaključujemo da je ova godina bila dobra za uzgoj uljane repice.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

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

Broj stranica: 43

Broj grafikona i slika: 12

Broj tablica: 6

Broj literaturnih navoda: 31

Broj priloga: -

Jezik izvornika: Hrvatski

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

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

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

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijeku, sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate studies, Plant production, course Plant production

OIL RAPE (*Brassica napus* L.) farming on PTO „Florina“

Ivan Križanac

Abstract:

Winter oilseed rape production and the impact of weather conditions (temperature and precipitation) during 2017/2018 at the PTO Florina are followed in this master thesis. The thesis contains DHMZ data from weather station Vinkovci. Research includes 16 ha surface covered with rapeseed. Hybrids used in this research were Syngenta Bluestar and KWS Bluestar. Agrotechnical procedures are performed according to the rules of the profession. Vegetation year 2017/2018 had 18 % more precipitation compared to the multiannual average, while the average air temperature was 1.3 °C higher than the multiannual average (1990-2016). Extremely warm January has not had a negative impact on oilseed rape that vegetation year. The yield was above average, 4.4 t/ha with 40 % oil content. To conclude, 2017/2018 has been a good year for growing rapeseed.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: PhD, Associate professor Miro Stošić

Number of pages: 43

Number of figures: 12

Number of tables: 6

Number of references: 31

Number of appendices: -

Original in: Croatian

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

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Dario Iljkić, PhD, Assistant professor, president
2. Miro Stošić, PhD, Associate professor, mentor
3. Vjekoslav Tadić, PhD, Assistant professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d