

Analiza proizvodnje uljarica na OPG-u Polak od 2015. do 2019. godine

Topolić, Ivan

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:151:655331>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-10**



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

Ivan Topolić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer: Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA ULJARICA NA OPG-U “POLAK”
OD 2015. DO 2019. GODINE**

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Topolić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer: Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA ULJARICA NA OPG-U “POLAK”
OD 2015. DO 2019. GODINE**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Manda Antunović, predsjednica
2. dr. sc. Ivana Varga, mentorica
3. dr. sc. Jurica Jović, član

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Cilj istraživanja	2
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Soja	3
2.1.1. Plodored.....	5
2.1.2. Sjetva.....	5
2.1.3. Gnojidba	8
2.1.4. Njega usjeva tijekom vegetacije	9
2.1.5. Žetva.....	10
2.2. Suncokret	11
2.2.1. Plodored.....	12
2.2.2. Sjetva.....	13
2.2.3. Gnojidba	14
2.2.4. Njega usjeva suncokreta	14
2.2.5. Žetva suncokreta	15
2.3. Uljana repica	16
2.3.1. Plodored.....	16
2.3.2. Sjetva.....	17
2.3.3. Gnojidba	18
2.3.4. Njega usjeva uljane repice	19
2.3.5. Žetva.....	20
3. MATERIJAL I METODE	21
3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Polak“	21
3.2. Agrotehnika proizvodnje uljarica na OPG—u „Polak“	22
3.3. Vremenske prilike od 2015. do 2019. godine	25
4. REZULTATI	27
4.1. Proizvodnja soje na OPG-u “Polak”	27
4.2. Proizvodnja suncokreta na OPG-u “Polak”	28
4.3. Proizvodnja uljane repice na OPG-u “Polak”	29
5. RASPRAVA	30
5.1. Proizvodnja soje na OPG-u “Polak”	30
5.2. Proizvodnja suncokreta na OPG-u “Polak”	32

5.3. Proizvodnja uljane repice na OPG-u “Polak”	33
6. ZAKLJUČAK	34
7. POPIS LITERATURE	35
8. SAŽETAK	37
9. SUMMARY	38

1. UVOD

Uljarice su biljke čijom preradom sjemena ili ploda dobivamo ulje koje se koristi za prehranu ljudi ili u industrijske svrhe. U svijetu postoji veliki broj biljaka koje daju plod s određenim postotkom ulja te se mogu dobiti za dobivanje istog, ali se samo desetak uzgaja na većim površinama. Najznačajnije uljarice u svijetu su soja, uljna palma, uljana repica, suncokret, maslina, sezam, uljani lan, a u Hrvatskoj suncokret, soja i uljana repica (Pospišil, 2013.). Ulje se iz sjemena uljarica ili ploda izdvaja prešanjem ili ekstrakcijom pri čemu se dobiva ulje kao primarni proizvod te pogače ili sačma kao nusproizvod (Keiller i Morgan, 1988.).

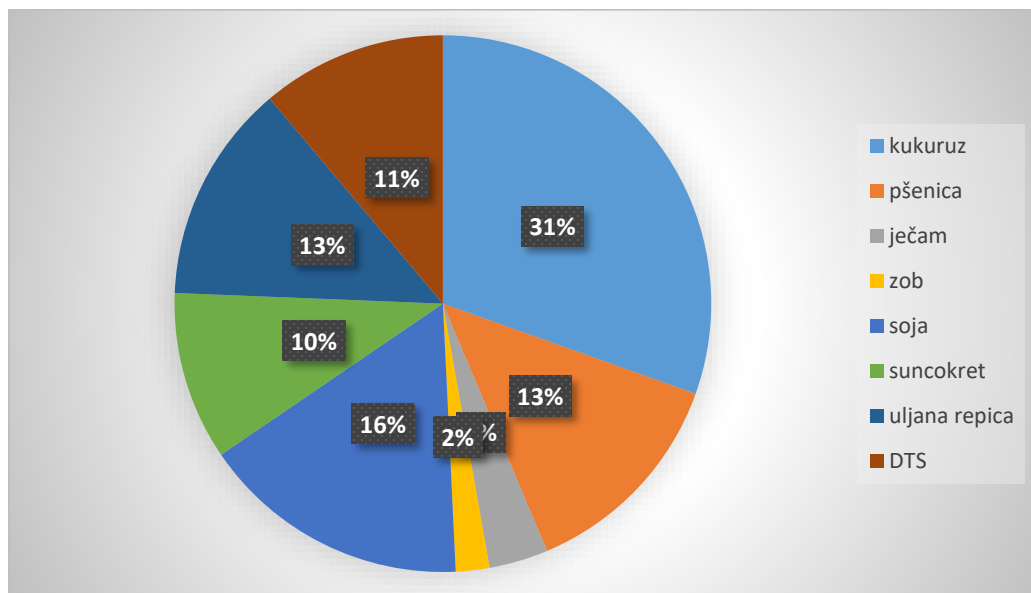
Glavni cilj u proizvodnji uljarica je zadovoljiti tržište jestivim biljnim uljima, biljnim mastima te sačmom kao izvor proteina u stočarskoj proizvodnji. Proizvodnja uljarica u svijetu bilježi lagan porast, a razlog tomu je prije svega ekonomičnost proizvodnje uljarica te povećana potražnja za biogorivima koja su ekološki prihvatljivija (Polevoy i sur., 2013.) .

Prema službenim podacima iz 2018. godine (FAOSTAT, 2020.), soja se u svijetu uzgajala na više od 124 milijuna hektara, uljana repica na oko 37 milijuna hektara, a suncokret na oko 26 milijuna hektara. Kada gledamo proizvodnju uljarica u Hrvatskoj (soja, suncokret, uljana repica), uljarice se uzgajaju na oko 170 tisuća hektara (FAOSTAT, 2020.). U strukturi proizvodnje soja zauzima 45,35%, suncokret 21,84%, a uljana repica 32,81%, a ukupna proizvodnja iznosila je 512 tisuća tona sjemena.

Prema službenim podacima Državnoga zavoda za statistiku 2018., proizvodnja uljarica u Hrvatskoj ne zadovoljava potrebe vlastitih tvornica ulja stoga se dio sirovine, odnosno sirovoga ulja uvozi iz okolnih zemalja.

Važno je istaknuti da uljarice imaju veliki značaj u poljoprivrednoj proizvodnji jer omogućavaju rentabilniju proizvodnju te proširuju plodored na domaćim gospodarstvima pa je samim time i proizvodnja žitarica i krmnih kultura stabilnija.

Kulture koje se uzgajaju na OPG-u "Polak" su (Grafikon 1.): pšenica, ječam, zob, kukuruz, soja, suncokret, uljana repica i djetelinsko travne smjese (DTS). Kukuruz, ječam, zob i DTS uzgajaju se isključivo za hranidbu vlastite stoke te određeni dio soje, dok se pšenica, suncokret i uljana repica uzgajaju prema ugovorenoj proizvodnji s nekim od kooperanata.



Grafikon 1: Zastupljenost ratarskih kultura na poljoprivrednim površinama OPG-a „Polak“

(Izvor: Interni podaci OPG-a "Polak")

1.1. Cilj istraživanja

Cilj ovoga istraživanja je prikazati proizvodnju soje od 2015. do 2019. godine te proizvodnju suncokreta i uljane repice 2017. i 2018. godine na OPG-u „Polak“ godine. Objasniti varijabilnost prinosa po proizvodnim godinama s obzirom da je proizvodnja uljarica pod velikim utjecajem vremenskih prilika.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Soja

Soja (*Glycine max* (L). Merr.) je stara ratarska kultura koja se uzgaja više od četiri tisuće godina, a danas je vodeća uljna i bjelančevinasta kultura čije se zrno koristi kao izvor ulja i bjelančevina za ishranu ljudi i stoke te za razne industrijske svrhe (Slika 1.). Soja pripada redu *Fabales*, porodici *Leguminosae*, podporodici *Papilionatae* i rodu *Glycine*. Sama vrsta *Glycine max* obuhvaća veliki broj podvrsta koje su se razvile u različitim arealima, odnosno u različitim klimatskim uvjetima i na različitim vrstama tala (Vratarić i Sudarić, 2008.).



Slika 1. Usjev soje sredinom lipnja

(Izvor: Topolić, I.)

Značaj i važnost soje proizlazi iz kakvoće sjemena (visok sadržaj bjelančevina i ulja). Ovisno o sorti i uvjetima uzgoja, zrno soje sadrži 35-45% bjelančevina i 18-24% ulja (Sudarić i Vratarić, 2008.). Zrno soje sadrži bjelančevine slične bjelančevinama životinjskog porijekla, bogate aminokiselinama, posebice lizinom i metioninom. Preradom sojina zrna dobiva se ulje i drugi

proizvodi poput sačme, pogače, brašna, bjelančevinastih koncentrata te izolata. Sadržaj bjelančevina u pogači iznosi 38-42%, u sačmi 44-48%, a u brašnu 38-52% uz velike količine vitamina i minerala (Sudarić i Vratarić, 2008.)

U današnje vrijeme se većina soje koristi za hranidbu stoke, no posljednjih godina otvaraju se tvornice za preradu sojinog zrna u proizvode koji se koriste za ljudsku ishranu poput sira tofu, sojinog mlijeka, pljeskavica, hrenovki, kruha te raznih slastica i jela. Najstariji način uporabe sojinog zrna u ljudskoj prehrani je u obliku variva, poput graha. Prema nekim podacima, kuhanjem sojinog zrna može se pripremiti više od stotinjak vrsta jela. Primjerice, sojino brašno koristi se za dobivanje kruha s malo škroba koji je preporučljiv osobama koje boluju od šećerne bolesti. Dakako, sojino ulje ima sve veći značaj u ljudskoj prehrani i industriji. U prehrambenoj industriji se koristi za kuhanje, kao ulje za salate, za pripremu gotovih jela te proizvodnju majoneza i margarina. U prerađivačkoj industriji se sojino ulje koristi za proizvodnju sapuna, raznih krema, boja, deterdženata, lakova i drugih proizvoda (Sudarić i Vratarić 2008.).

U posljednje vrijeme, sojino ulje ima veliki značaj u proizvodnji biodizelskog goriva. Prema nekim istraživanjima farmeri u SAD-u na svojim farmama sve više koriste biodizel dobiven od sojinog ulja. Također navode da biodizelsko gorivo nije kancerogeno, manje zagađuje okolinu, ne sadrži sumpor te bolje podmazuje dizelske motore i produljuje im vijek trajanja.

Soja ima veliki značaj u plodoredu u poljoprivrednoj proizvodnji. Na sojinom korijenu formiraju se kvržice u kojima žive bakterije *Bradyrhizobium japonicum* koje fiksiraju atmosferski dušik, odnosno pretvaraju ga u mineralni oblik koji je dostupan biljkama (Serraj i Sinclair 1998.) . Tako tijekom vegetacije bakterije daju dušik soji, a od soje uzimaju ugljikohidrate potrebne za preživljavanje. Također, nakon soje u tlu ostaju znatne količine dušika koje su na raspolaganju sljedećem usjevu koji se sije iza soje.

2.1.1. Plodored

Plodored se koristi kao preventivna mjera očuvanja zdravstvenog stanja soje protiv pojačanih pojava gljivičnih bolesti. Soja je jedan od najboljih predusjeva za mnoge ratarske kulture. Prvenstveno zbog toga što pomoću kvržičnih bakterija veže atmosferski dušik i obogaćuje tlo organskom tvari. Korijen soje prodire duboko u tlo i poboljšava fizikalna svojstva tla te bolje čuvanje vlage. Najbolji predusjevi za soju su strne žitarice, šećerna repa i kukuruz, a ne bi ju trebalo sijati četiri do šest godina na istoj parceli nakon suncokreta i uljane repice zbog jačeg napada bolesti.

2.1.2. Sjetva

Kvalitetno sjeme preduvjet je za visoki urod. Sjeme treba biti iz kontrolirane proizvodnje s certifikatom o kvaliteti. Deklaracija jamči sortu i kategoriju, zdravstveno stanje, čistoću, klijavost, upotrebnu vrijednost te da u sjemenu nema sjemena korova. U Hrvatskoj se većinom sije sortiment Poljoprivrednog instituta Osijek, a najzastupljenije sorte su Ika i Tena od srednje ranih sorti, te Korana kao najranije sorta (<https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja>).

Prije same sjetve potrebno je izvršiti bakterizaciju sjemena soje bakterijama *Bradyrhizobium japonicum spp.*. Bakterizacija se u zadnje vrijeme smatra obaveznom i učinkovitom mjerom u tehnologiji proizvodnje soje. Bakterizacija sjemena obavlja se neposredno pred sjetvu, po mogućnosti isti dan, u hladu. Takvo bakterizirano sjeme mora biti unešeno u tlo najkasnije 12 sati nakon bakterizacije jer veći dio bakterija ugiba nakon 12 sati (Vratarić i Sudarić, 2008.). Preparati koji se koriste za bakterizaciju sjemena u Hrvatskoj su „Biofixin-S“ Agronomskog fakulteta u Zagrebu i „Nitrobakterin“ (Slika 2.) Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Također, bakterizacija se smatra uspješnom ako na svakoj sojinoj biljci ima dobro razvijenih 15-30 kvržica.



Slika 2. Komercijalno pakiranje nitrobakterina

(Izvor: Topolić, I.)

Soja se sije kao jara kultura, kada se temperatura sjetvenog sloja ustali na 8-10 °C. Prema nekim istraživanjima optimalan rok sjetve bio bi od 15. travnja do 10. svibnja u području središnje i istočne Slavonije. Dakako, rok sjetve ovisi i o dužini vegetacije sorte soje pa se tako kasnije sorte (I. i II. grupa zriobe) siju nešto ranije dok se ranije sorte (00, 0, 0-I grupe zriobe) mogu sijati i kasnije. Nadalje, ako se soja sije prije optimalnog roka sjetve nicanje može biti sporije i neujednačeno posebno ako je tlo previše vlažno i hladno, a ako se sije kasnije od optimalnog roka također može doći do neujednačenog nicanja, ali ovaj puta zbog suše.

Soja se može sijati kao uskoredna i širokoredna kultura. U Hrvatskoj se najčešće uzgaja kao širokoredni usjev međurednog razmaka 45 ili 50 cm. U posljednjih par godina ratari se okreću uskorednoj sjetvi soje, na međuredni razmak od 25 cm. Takva sjetva ima svoje prednosti, ali i nedostatke. Prednosti su bolji sklop biljaka i bolja kompeticija spram korova, a nedostaci su što je onemogućena kultivacija, veća je opasnost od polijeganja, uslijed visokih temperatura onemogućeno je strujanje zraka kroz redove zbog uskog sklopa što može dovesti do opadanja turgora biljke te se biljke manje granaju te uvjetuju smanjen broj mahuna po biljci.

Nadalje, dubina sjetve ovisi o osobinama sjemena i sorte, svojstvima i obrađenosti tla, klimatskim uvjetima te vremenu sjetve. Optimalna dubina sjetve kreće se od 4 do 6 cm. U ranijim rokovima

sjetve, soju treba sijati nešto pliće kao i kod dobre pripreme sjetvenog sloja, a u kasnijim rokovima i kod loše predsjetvene pripreme treba sijati dublje. Optimalan sklop je 350 000-600 000 biljaka na hektar, ovisno o sorti i grupi zriobe.

Sjetva (Slika 3.) se najčešće obavlja pneumatskim sijačicama na međuredni razmak od 45 ili 50 cm. U Hrvatskoj su najzastupljenije OLT PSK sijačice koje se lako podešavaju i prikladne su za manje i veće posjede.



Slika 3. Sjetva soje pneumatskom sijačicom

(Izvor: Topolić, I.)

2.1.3. Gnojidba

Najsigurnija gnojidba obavlja se na temelju kemijske analize tla. Soja za izgradnju 100 kg suhe tvari zahtjeva 6-9 kg N, 3-4 kg P₂O₅ i 4-5 kg K₂O. Dakle, gnojidbom bi trebalo dodati 40-100 kg/ha N, 60-100 kg/ha P₂O₅ i 60-120 kg/ha K₂O (Vratarić i Sudarić, 2008.). Gnojidbu također možemo podijeliti u osnovnu, predstjetvenu te prihranu. Osnovna gnojidba obavlja se neposredno pred osnovnu obradu tla, odnosno veće količine fosfora i kalija se zaoravaju. Predstjetvena gnojidba vezana je uz predstjetvenu pripremu tla, a prihrana se obavlja tijekom vegetacije.

U osnovnoj gnojidbi koriste se gnojiva sa povećanim sadržajem fosfora i kalija u odnosu na dušik (NPK 7:20:30, 10:20:30, 10:30:20, 8:26:26 i druge formulacije). Predstjetvena gnojidba obavlja se gnojivima s uravnoteženim sadržajem dušika, fosfora i kalija (NPK, 15:15:15), a prihrana se obavlja dušičnim gnojivima (KAN, 27 % N).

Dabić i sur. (2009.) su proveli istraživanje s inokulacijom sjemena soje kvržičnim bakterijama i mikoriznim gljivama kako bi utvrdili vezu između te dvije vrste mikroorganizama te da bi utvrdili optimalnu gnojidbu mineralnim dušikom. Najveći mogući prinos postigli su kombinacijom inokulacije kvržičnim bakterijama te mikoriznim gljivama uz gnojidbu od 60 kg/ha N i 40 kg/ha P₂O₅.

2.1.4. Njega usjeva tijekom vegetacije

Mjere njege usjeva soje mogu biti mehaničke i kemijske mjere. Mehaničkim mjerama pripadaju međuredna kultivacija, plijevljenje korova te prihrana dušičnim gnojivima, a u kemijske mjere pripadaju suzbijanje korova herbicidima te zaštita od bolesti i štetnika.

Međuredna kultivacija (Slika 4.) primjenjuje se u širokorednim usjevima soje (međuredni razmak 50 cm) najčešće višekratno, ovisno o stanju usjeva i tipu tla. U Hrvatskoj se najčešće provode dvije kultivacije. Prva kultivacija obavlja se od faze prve troliske pa do faze zatvaranja redova. Druga kultivacija obavlja se kada stabljika soje dostigne visinu od oko 30 cm i izvodi se pliče u odnosu na prvu kultivaciju. Kultivacija se obavlja kultivatorima s dozatorima za kruta dušična gnojiva pa se tako kultivacijom obavlja prihrana soje, mehanički se uništavaju korovi te se razbija pokorica i poboljšava se vodozračni režim tla.



Slika 4. Međuredna kultivacija soje

(Izvor: Topolić, I.)

2.1.5. Žetva

Žetva soje (Slika 5.) obavlja se kada vlaga zrna dosegne 14-16%. Žetva se obavlja žitnim kombajnima koji se podešava tako da gubici zrna budu što manji, a kvaliteta ovršenog zrna što veća. U Hrvatskoj se žetva soje obavlja od sredine rujna pa sve do početka studenoga ovisno o sortama soje i grupama zriobe.



Slika 5. Žetva soje (Izvor: Topolić, I.)

Prema Kodeksu o otkupu žitarica i uljarica koji je donijelo Ministarstvo poljoprivrede 2014. godine, sjeme soje se isplaćuje na bazi sadržaja vlage sjemena 13-14% i nečistoća 2% (Kodeks otkupa žitarica i uljarica, 2014.).

2.2. Suncokret

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) (Slika 6.) pripada ratarskoj kulturi koja se uzgaja više tisuća godina, a danas predstavlja jednu od vodećih jednogodišnjih uljarica u Hrvatskoj. Suncokret pripada redu *Asterales*, porodici *Asteraceae*, rodu *Helianthus*, koji sadrži od 10 do više stotina vrsta, koji se uzgajaju za proizvodnju ulja ili kao ukrasne vrste (Pospišil, 2013.). Suncokret se u Hrvatskoj izvrsno uklapa u sutav ratarske proizvodnje, stabilnih je prinosa iz kojih se može ostvariti efikasno ulje i drugi proizvodi namjenjeni za industriju prehrane, ishrnu stoke, te druge raznovrsne proizvode.

Suncokret vuče korijene iz Sjeverne Amerike, ondje je njegovan prije kukuruza i uzgajan tisućama godina. U Europu dolazi s šireg područja Novog Meksika i to u Španjolsku početkom 16. st. U Rusiji su izgrađene prve tvornice za dobivanje ulja iz suncokreta i nedugo nakon toga počele su se proširivati poljoprivredna zemljišta zasijana upravo tom ratarskom kulturom i tada je počelo prvo oplemenjivanje. Osim uzgajanja suncokreta u Europi i Sjevernoj Americi, uzgoj se proširio u Aziju, Južnu Ameriku i Australiju, te je danas postao jedna od najznačajnijih kultura u svjetskoj proizvodnji ulja. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj je započela u dvadesetom stoljeću, izgradnjom dvaju tvornica ulja u Zagrebu 1916. godine i u Čepinu 1934. godine.



Slika 6. Usjev suncokreta u drugoj polovini svibnja

(Izvor: Topolić, I.)

Uzgoj suncokreta za glavni cilj ima proizvodnju ulja, a najznačajniji dio suncokreta je njegova sjemenka, drugim riječima roška (lat. *achenium*). Sjeme suncokreta u prosjeku sadrži oko 43% ulja, 18 % bjelančevina, 26 % celuloze, 10 % nedušičnih tvari i 3% minerala (Vratarić i sur., 2004.). Sjeme suncokreta je izuzetno kvalitetno, te postoji vrlo velika rasprostranjenost njegovoga korištenja od ljudske i životinjske prehrane, preko kozmetike, proizvodnje meda, medicine pa sve do proizvodnje biodizela. Suncokretovo ulje u ljudskoj prehrani ima veliki utjecaj, prvenstveno zbog toga što je jedno od ponajboljih biljnih ulja, vrlo je bogato vitaminima, a značajne su i bjelančevine koje su bogate esencijalnim masnim kiselinama, kao što su linolna, oleinska, palmitinska i stearinska (Pospišil, 2013.).

2.2.1. Plodored

Suncokret kao ratarsku kulturu napadaju različite bolesti, stoga je poželjno voditi računa o plodoredu i nije ga poželjno uzgajati u monokulturi. Predkultura koja je za suncokret pogodna su strne žitarice jer one rano napuštaju površinu pa rataru ostaje dovoljno vremena za obradu tla i samu sjetvu. Kao lošiju pretkulturu ratari navode kukuruz jer je njegova žetva kasno jesenska pa se žetveni ostatci ne stignu dobro razgraditi, a i u samome tlu mogu zaostati i ostatci herbicida. Soja i suncokret su biljke uljarice, i kao takve imaju neke zajedničke bolesti, pa se soja ne smatra kao dobar usjev za pretkulturu suncokretu (Molnar, 1999.), kao ni uljana repica koja nije dobar predusjev za suncokret (Pospišil, 2013.). Suncokret je poželjno na istoj površini uzgajati svakih 5 do 6 godina, jer u tlu postoji mogućnost zadržavanja patogena koje uzrokuju bolesti. Suncokret je dobar kao predusjev za većinu ratarskih kultura (Pospišil, 2013.).

2.2.2. Sjetva

Prije početka sjetve suncokreta bitno je odabrati hibrid koji će zadovoljiti uvjete proizvodnog područja, to bi podrazumjevalo da ima veliki potencijal rodnosti s vrlo visokim udjelom ulja u sjemenu suncokreta, maksimalnu otpornost na bolesti koje napadaju biljku, sušu i štetnike. U Slavoniji se najčešće siju srednje rani i srednje kasni hibridi. Gospodarstva s većim poljoprivrednim površinama savjetuje se sjetva dva ili više hibrida različite duljine vegetacije. (Pospišil, 2013.). Najranija sjetva može se obavljati već početkom travnja, kada sjetveni sloj dosegne 8 °C. Posljedice ranije sjetve su dulje klijanje i nicanje i uz to prorijeđeni sklop. Sjetva suncokreta obavlja se na međuredni razmak 70 cm, a razmak u redu je uobičajeno od 25 do 30 cm, dok je dubina sjetve od 4 do 6 cm (Slika 7.).



Slika 7. Sjetva suncokreta

(Izvor: Topolić, I.)

2.2.3. Gnojidba

Suncokretu je potrebna obilnija gnojidba jer se prinosom iznosi poprilična količina hraniva. Za izgradnju 100 kg suhe tvari sjemena suncokretu je potrebno oko 4,5 kg dušika, približno 1,8 kg fosfora i do 10 kg kalija. Na visinu prinosa i kvalitetu sjemena, u najčešćem slučaju, utječe gnojidba dušikom. Ako dođe do stanja gdje nedostaje dušika biljke suncokreta znatno sporije rastu te je reduciran broj sjemenki na glavici. Obilnom gnojidbom dušikom povećava se bujnost usjeva i pogoršava se odnos prinosa i vegetativne mase te smanjuje sadržaj ulja u sjemenu (Pospišil, 2013.). Otpornost suncokreta na polijeganje pospješuju fosfor i kalij, koji ujedno omogućuju dobro odvijanje vegetacije, oplodnju i zriobu. Isto tako fosfor je izuzetno bitan za odvijanje biokemijskih i fiziloških procesa, koji imaju utjecaj na ulje i samo nakupljanje bjelančevina.

Od mikroelemenata važna je količina bora jer njegov nedostatak izaziva uzdužne napukline što može uzrokovati lom glave te glave mogu biti deformirane s manjim brojem sitnijih zrna (Gagro, 1998.). Za osnovnu gnojidbu najčešće se koriste NPK gnojiva s povećanim udjelom fosfora i kalija i s manje dušika, kao primjer NPK 0:20:30. U proljeće se obavlja predsjetvena ili startna gnojidba, odnosno nadodaje se ostatak fosfornih i kalijevih gnojiva s povećanim djelom dušičnih gnojiva.

2.2.4. Njega usjeva suncokreta

Ako se sjetva obavljala kada je tlo bilo suho, potrebno je provesti valjanje kako bi se zatvorila vlaga. Isto tako i na tlima koji imaju povećan udio čestica praha. Ukoliko je tlo sklono pokorici, a ako do iste i dođe potrebno ju je razbiti s drljačama poprijeko u odnosu na pravac u kojemu je sijano. Bitna stavka kod drljanja je ta da se mora brinuti da li je tlo dovoljno prosušeno. Ukoliko se drljanje obavlja potrebno ga je provoditi u samom početku klijanja s posebnim oprezom na to da se nebi klice oštetile i prorijedio sklop. Bitna stvar za njegu suncokreta je kultivacija, koju je potrebno provoditi tijekom vegetacije jednom do dva puta, kako bi se smanjila evaporacija i korijenu osigurao bolji razvitak. Kultiviranje se obavlja kada biljke razviju 3 do 4 para stalnih listova. Na slabije plodnim tlima uz kultivaciju obavlja se prihrana dušikom (Pospišil, 2013.). Samim kultiviranjem se uništava i dio korova između redova (Gagro, 1998.).

Obavezna je zaštita usjeva suncokreta od korova herbicidima te je poželjno kroz jedan tretman fungicidnima zaštititi usjev od bolesti. Da bi se smanjila pojava bolesti na suncokretu mora se poštivati plodored te provesti puna agrotehnika i poželjno je izabrati hibride koji su otporniji na bolesti.

2.2.5. Žetva suncokreta

Krajem kolovoza, početkom rujna obavlja se žetva suncokreta (Slika 8.), odnosno za vrijeme tehnološke zriobe sjemena. Žetva počinje kada je vlaga u sjemenu od 11 do 12%, ako pri mjerenju vlage postotak bude veći od 8% potrebno je provesti dodatno sušenje, koje ukoliko nema vlastite sušare daje dodatne troškove. Nakon žetve sjeme se čisti, po potrebi suši i skladišti. Prinos sjemena suncokreta je obično 2,3-3,1 t/ha (Pospišil, 2013.). Žetva se obavlja žitnim kombajnom uz promjenu adaptacije te podešavanje razmaka podbubnja i bubnja, brzinu okretanja bubnja te vjetar (Gagro, 1998.). Suncokret se može koristiti i za zelenu masu te silažu, a žetva ili košnja izvodi se silokombajnom. Za zelenu masu suncokret se kosi neposredno pred cvatnju, a za silažu u cvatnji (Pospišil, 2013.).



Slika 8. Žetva suncokreta početkom rujna

(Izvor: Topolić, I.)

2.3. Uljana repica

Uljana repica (*Brassica napus*) potječe iz Europe i Azije, njezino glavno svojstvo je proizvodnja ulja koje su u davninama prakticirali Rimljani i Grci za rasvjetu. Uljana repica prvi puta je pronađena prije 5 500 godina u germanskim naseljima. U Kinu je došla predpostavlja se iz Koreje, prije 4000 godina. Po hipotezama ova se uljarica počela uzgajati u današnjoj Belgiji. U južnu Njemačku u 16. stoljeću unijeli su je nizozemski emigranti, a nakon Njemačke dolazi u srednju Europu tijekom 18. i 19. stoljeća. Kod nas se uljana repica uzgaja od 18. stoljeća, a u Rusiji od 19. stoljeća (Mustapić i sur., 1984.)

Danas u svijetu Kina ima najviše zasijanih površina uljane repice, približno 7 milijuna ha, u Indiji oko 6 milijuna ha, te Kanada oko 4 milijuna ha (FAOSTAT, 2020.). Uzimajući u obzir prosjek prinosa, u Njemačkoj iznosi približno 4,1 t/ha, u Velikoj Britaniji 3,6 t/ha, dok u drugim zemljama Europe i svijeta prosječni prinos je do 3 t/ha. Danas u Hrvatskoj raste broj površina na kojima se uzgaja ova uljarica, a unaprijeđenje tehnologije pridonjelo je rastu prosječnog prinosa do 3 t/ha. (Mustapić i sur., 1984; DZS, 2020.).

Uljana repica cijeta u rano proljeće oko 15-25 dana, te je pogodna i vrlo medonosna za ispašu pčela. Nektar kojega pčele nose sa cvijeta, neprekidno se ponavlja te ga one mogu kupiti više puta s jednog cvijeta.

Proteklih nekoliko godina uljana repica se ponajviše koristi za proizvodnju biodizela. Biodizel je dizelsko gorivo koje se koristi za pokretanje dizelskih motora, obnovljivi je izvor energije te je biorazgradiv (Keiller i Morgan, 1988.).

2.3.1. Plodored

Plodored za uljanu repicu je približno 4 godine, ponajviše zbog bolesti i štetnika. Uljana repica se sije u kasno ljeto, a najčešća pretkultura su strne žitarice jer ostavljaju dovoljno vremena za obradu tla i sjetvu ove uljarice. Pogodne predkulture za uljanu repicu su pšenica i ječam, rani krumpir i rane krmne kulture. Neodgovarajući predusjevi su suncokret, soja te biljke iz roda *Brassica* (Molnar, 1999., Pospišil, 2013.).

2.3.2. Sjetva

Sjetva uljane repice (Slika 9.) zahtjeva nekoliko bitnih uvjeta, a prvo i najvažnije je izbor sjemena, zatim vrijeme, način i dubina sjetve i posljednje količina sjemena za sjetvu. Pri odabiru sjemena važno je istaknuti da sjeme mora biti dobre klijavosti, čisto i zdravo. Ova uljarica je kultura koja se najranije sije i pravilno vrijeme sjetve je od 25.8. do 10.9., ukoliko je godina izrazito sušna, ratari sjetvu mogu obavljati i kasnije. Za sjetvu uljane repice koriste se žitne sijačice, a sije se na međuredni razmak 12,5 – 25 cm i na dubinu od 1 do 2 cm. Vrlo važnu ulogu u postizanju visokih prinosa ima sklop biljaka. Ukoliko je sjetva gusta, dolazi do smanjenja promjera stabljike i uljana repica je više sklona polijeganju, ali je lakše kod žetve. Kod rjeđe sjetve može doći do neujednačenog dozrijevanja (Gagro, 1998.).

Kod rane sjetve se prilikom jesenjeg porasta razvije prebujan usjev i takve biljke su slabije otporne na zimske neprilike. Kod prekasnog roka sjetve je još negativniji utjecaj jer biljke ulaze u zimski period nedovoljno razvijene s malo rezervne tvari u stabljici i korijenu (Todorić i Gračan, 1990.). Pošto imamo i hibride i sorte, broj biljaka u sjetvi za hibride iznosi 30 – 50 biljaka/m², a kod sorata 50 – 70 biljaka/m² (Pospišil, 2013.).



Slika 9. Sjetva uljane repice

(Izvor: Topolić, I.)

2.3.3. Gnojdba

Gnojdbom povećavamo plodnost tla te osiguravamo hranu biljkama. Uljana repica gnoji se mineralnim i organskim gnojivima. Ukoliko se gnoji organskim gnojivima, pojednostavljeno rečeno stajskim gnojem, bolja je iskorištenost ako se upotrebljava u gnojdbi same predkulture. Ako se koriste direktno u proizvodnji uljane repice, tada je potrebno primijeniti gnojivo prije dubokog oranja, oko 20 t/ha (Todorić i Gračan, 1990.). Da bi osigurali visoke prinose uljane repice treba joj omogućiti dobru mineralnu ishranu (Vukadinović i Lončarić, 1998.). Prilikom odabira količine mineralnih gnojiva u prihrani, potrebno je odraditi kemijsku analizu tla, kako bi se znala količina koja će se dodati.

Količina hraniva koju uljana repica prinosom iznosi:

- 120-160 kg/ha N,
- 80-120 kg/ha P₂O₅,
- 140-180 kg/ha K₂O.

Tijekom rasta i razvoja uljana repica ima izuzetne potrebe za dušikom i fosforom, dok kalij ima značajnu ulogu u otpornosti prema niskim temperaturama te ga uljana repica ponajviše treba u vrijeme cvatnje. Bor spada u mikroelemente i vrlo je važan uljanoj repici u vrijeme cvatnje i nalijevanju zrna, stoga je važno dati ga u većim količinama. Simptomi nedostatka bora su zbijena i zgrčena stabljika bez internodija, a cvjetovi su deformirani (Todorić i Gračan, 1990.).

Kod gnojdbje dušikom postoje dvije kombinacije, prva je da u predsjetvenoj pripremi u jesen dodamo 2/3, dok preostalu 1/3 dodamo u prihrani. Druga kombinacija je da 1/3 dodamo u jesen, a preosale 2/3 u prihrani. Uloga dušika je da povećava prinose i bjelančevine, smanjuje sadržaj ulja i regulira postotak izmrzavanja biljaka. Prvu prihranu dušikom obavljamo krajem veljače ili početkom ožujka, dok drugu prihranu obavljamo početkom intezivnog porasta, tj. 2-3 tjedna nakon prve. Fosfor značajano utječe na rast i razvoj korijena uljane repice i isto tako na sintezu ulja, ne isparava, te se tijekom predsjetvene pripreme tla i sjetve dodaje cjelokupna količina fosfora.

2.3.4. Njega usjeva uljane repice

Njega usjeva uljane repice sastoji od 4 faze, a to su prihrana, suzbijanje korova, suzbijanje štetnika i zaštita od bolesti. Prihrana usjeva uljane repice obavlja se dušičnim gnojivima i može se obavljati jednom ili dva puta. Ukoliko se obavljaju dvije prihrane, veći dio dušika potrebno je dati u prvoj prihrani, a manji dio u drugoj. Prva i druga prihrana obavljaju se jednostavnim dušičnim gnojivom KAN. Prva prihrana obavlja se na početku proljetnog rasta uljane repice, kalendarski gledano krajem veljače, početkom ožujka. Ako se radi druga prihrana, treba ju obaviti u fazi pupanja, odnosno neposredno pred početak intenzivnog porasta, radi postizanja veće fotosintetske aktivnosti u fazi intenzivnog porasta (Mustapić i sur., 1984.). Korovi mogu dovesti do velikih gubitaka u prinosu zrna ako nisu na vrijeme uništeni (Hulina, 1998.). U jesen se obavlja kemijska zaštita dok je uljana repica mala i redovi otvoreni. Nakon što biljke ojačaju, ujedno kreće i brži porast, listovi se brže šire i razvijaju što omogućuje sprječavanje pristupa svjetlosti korovu, tako ih postepeno guši i ne dopušta razvijanje. Herbicidi služe za uspješno suzbijanje uskolisnih i širokolisnih korova (Todorčić i Gračan, 1990.).

Bolesti na uljanoj repici mogu uzrokovati smanjnje prinosa. Intezitet napada bolesti ovisi o otpornosti sorte ili hibrida na bolest, agroekološkim uvjetima i vrstima bolesti. Za suzbijanje bolesti vrlo je važna agrotehnika, otporne sorte i plodored, a isto tako je bitno da se sije čisto i zdravo sjeme koje je tretirano odgovarajućim fungicidima i insekticidima koji će suzbiti parazite u sjemenu (Radman, 1978.). Pošto imamo veliki broj štetnika na uljanoj repici, najčešće se u širokoj proizvodnji suzbijaju pipe, buhači, osa listarica i repičin sjajnik (Ivezić, 2008.). Za kemijsko suzbijanje koriste se insekticidna sredstva s kojima se štetnici uljane repice mogu suzbiti. Osim kemijskog suzbijanja moramo voditi računa o tome da plodored, agrotehničke mjere i prihrana u rano proljeće pomažu pri regeneraciji pupova te tako smanjuju štete od pipe vršnog pupa, buhača i repičinog sjajnika (Maceljki i sur., 2004.).

2.3.5. Žetva

Uljana repica najčešće dozrijeva u drugoj polovini lipnja (Slika 10.). Žetva se obavlja u fazi tehnološke zriobe, odnosno kada vlaga sjemena uljane repice padne ispod 12%. Tijekom žetve dolazi i do problema, jer uljana repica ne dozrijeva jednako, zrele komuške lako pucaju i sjeme se osipa. Početak žetve trebao bi početi kada se lišće osuši, stabljika postane žućkasta i komuške poprime žuto-smeđu boju i krenu pucati. Nakon izvršene žetve sjeme uljane repice uvijek ima više vode, pa ga je stoga potrebno osušiti kako bi imalo manje od 8% vode i da se kao takvo može očuvati. Prinosi uljane repice se kreću između 2 – 3 t/ha, međutim, dobrom agrotehnikom se prinos može povećati na 3 – 4 t/ha (Gagro, 1998.). Žetva se obavlja žitnim kombajnom, koji se prije same žetve treba pripremiti. Priprema kombajna se obavlja tako da se na žitni adapter montira stol za uljanu repicu s bočnim kosama, smanji se broj okretaja vitla te se podesi broj okretaja bubnja.



Slika 10. Usjev uljane repice tijekom žetve

(Izvor: Topolić, I.)

3. MATERIJAL I METODE

U izradi diplomskog rada na temu "Proizvodnja uljarica na OPG-u „Polak“" nastojala se analizirati proizvodnja uljarica kroz određeni vremenski period. Promatrane uljarice su soja, suncokret i uljana repica. Soja je promatrana u razdoblju 2015.-2019. godine, zatim suncokret 2018.-2019. godine i uljana repica u razdoblju od 2018.-2019. godine. Glavni čimbenik analize su vremenski uvjeti, odnosno srednje mjesečne temperature i količina oborina. Srednje mjesečne temperature i oborine za posljednjih 5 godina (2015.-2019.) dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda.

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Polak“

Proizvodnja uljarica obavljala se je na poljoprivrednim površinama Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Polak“, stoga su podatci i analiza istih u ovom diplomskom radu preuzeti od nositelja OPG-a.

OPG „Polak“ smješten je u naselju Zarilac, malo selo u istočnom dijelu Požeško-slavonske županije, između gradova Pleternice i Kutjeva. Sve obradive površine koje OPG posjeduje ili unajmljuje su u krugu od oko desetak kilometara od sjedišta OPG-a.

Kao i za većinu OPG-ova tako je i za OPG „Polak“ teško odrediti točno vrijeme pokretanja poljoprivredne djelatnosti obzirom da su se imanja u Hrvatskoj razvijala generacijama. Kao početak ozbiljnog bavljenja poljoprivredom može se uzeti 1969. godina kada je kupljen prvi kombajn za vlastite potrebe te za potrebe uslužnog kombajniranja na području Požeško – slavonske županije.

Stočarstvom se OPG „Polak“ ozbiljnije počinje baviti 1983. godine kada je sagrađena u to vrijeme suvremena staja za 10 muznih krava simentalске i holstein – frizijske pasmine prema uzoru na Austrijske staje. Potom je 2002. godine sagrađena nova i suvremena staja koja je omogućila proširenje stočarske proizvodnje na 24 muzne krave te uzgoj vlastitih junica za rasplod i tov junadi s ukupnim kapacitetom od 84 grla.

Proporcionalno stočarskoj proizvodnji rasla je ratarska proizvodnja koja se 1969. godine odvijala na 10 hektara obradivih površina, a od 2019. godine OPG „Polak“ obrađuje 150 hektara te se na tim površinama uzgajaju kulture za vlastite potrebe za hranidbu stoke te merkantilne kulture.

Zbog pada otkupne cijene mlijeka OPG „Polak“ se 2016. godine odlučio prestati baviti uzgojem muznih krava te je svoju proizvodnju usmjerio na tov junadi na način da kupuju telad od 150 do 200 kg težine iz uvoza iz Rumunjske, drže ih u tovu oko godinu dana dok ne dosegnu masu od 650 do 700 kg te ih zatim preko posrednika prodaju svojim kooperantima u Libiji, Libanonu, Kosovu i Turskoj. Trenutni kapacitet staje za tov junadi je 94 grla, a u uzgou prevladavaju pasmine belgijskoga plavoga goveda te križanci simentalske pasmine i belgijskoga plavoga goveda.

Sve viškove iz ratarske proizvodnje OPG „Polak“ prodaje svojim kooperantima na području Požeško–slavonske županije kao što su Agronom i Kutjevo d.d. Na OPG-u se svi poslovi obavljaju suvremenom mehanizacijom koja se sastoji od 5 traktora od 84 do 160 konjskih snaga, univerzalnog žitnog kombajna, silažnog kombajna te svih traktorskih priključaka potrebnih za ratarsku i stočarsku proizvodnju.

Na OPG-u trenutno radi četvero radnika i svi radnici su članovi kućanstva. OPG „Polak“ kontinuirano teži ka povećanju proizvodnje i modernizaciji poljoprivredne mehanizacije kako bi njihova proizvodnja bila što brža, kvalitetnija i sigurnija.

3.2. Agrotehnika proizvodnje uljarica na OPG—u „Polak“

Proizvodnja uljarica na OPG-u „Polak“ započinje osnovnom obradom, a ona se razlikuje po kulturama. Za soju i suncokret, osnovna obrada, tj. oranje provodi se u jesen, nakon skidanja pretkulture, a za uljanu repicu oranje se obavlja drugom polovinom kolovoza. OPG „Polak“ posjeduje dva pluga premetnjaka kojima obavlja oranje.

Prije samog oranja obavljaju osnovnu gnojidbu fosforom i kalijem, te ureom za uljanu repicu. U tablici 1 su prikazani podatci o vrsti gnojidbe, vrsti gnojiva te količini primijenjenih gnojiva za soju, suncokret i uljanu repicu.

Tablica 1. Vrsta gnojidbe, vrste mineralnih gnojiva te primijenjena količina po hektaru na OPG-u „Polak“.

Vrsta gnojidbe	Vrsta gnojiva	Količina kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
SOJA I					
SUNCOKRET					
Osnovna gnojidba	NPK 0-20-30	210	-	42	63
Predsjetvena gnojidba	NPK 15-15-15	260	39	39	39
	UREA 46%	85	39,1	-	-
Prihrana	KAN 27%	225	61	-	-
PLONVIT					
ULJANA REPICA					
Osnovna gnojidba	NPK 0-20-30	210	-	42	63
	UREA 46%	85	39,1	-	-
Predsjetvena gnojidba	NPK 15-15-15	260	39	39	39
Prihrana	KAN 27%	300	81	-	-

*PLONVIT- folijarno gnojivo za uljarice

Lončarić i sur. (2014.) su ispitivali učestalost analize tla te gnojidbu te su ispitivanjem utvrdili da jedna trećina poljoprivrednih gospodarstava ne provodi analize tla te da 47% gospodarstava ne provodi gnojidbu organskim gnojivima.

Sjetva soje i suncokreta obavljena je početkom travnja, a sjetva uljane repice početkom rujna. Suncokret je sijan na međuredni razmak 70 cm te 3-5 cm dubine, a soja i uljana repica na međuredni razmak od 25 cm, soja na 3-4 cm dubine, a uljana repica na 1-2 cm dubine.

U tablici 2. su prikazani podatci o zastupljenim sortama i hibridima uljarica na OPG-u „Polak“ kao i rokovi sjetve te ukupna zasijana površina.

Zaštita usjeva od korova je obavljena u optimalnim rokovima kao i međuredna kultivacija suncokreta. Uljana repica je u proljetnom periodu tretirana dva puta protiv repičinog sjajnika.

Žetva je obavljena na vrijeme kako bi se zadržala kvaliteta sjemena i minimalizirali gubitci u žetvi. OPG „Polak“ posjeduje univerzalni žitni kombajn uz pripadajuće adaptacije za određene kulture (stol za uljanu repicu, adapter za suncokret).

Tablica 2. Zastupljene sorte soje te hibridi uljane repice i suncokreta na OPG-u „Polak“ u periodu od 2015. do 2019. godine

Godina proizvodnje	Naziv sorte/hibrida	Vlasnik sorte/hibrida	Datum sjetve	Zasijana površina (ha)
SOJA				
2015.	IKA (I)	PIO	13. 4.	7,47
2016.	IKA (I)	PIO	5. 4.	6,9
2017.	IKA (I)	PIO	8. 4.	5,2
2018.	IKA (I)	PIO	14. 4.	4
2019.	ZORA (O-I)	PIO	23. 4.	8
ULJANA REPICA				
2018.	KWS Hybrirock	KWS	9. 9. 2017.	5,75
2019.	ALVARO	KWS	12. 9. 2018.	6,4
	GRAF	SAATBAU LINZ	12. 9. 2018.	3,6
SUNCOKRET				
2018.	KWS Barolo	KWS	11. 4.	4
2019.	KWS Barolo	KWS	6. 4.	5
2019.	Syngenta Brio	Syngenta	6. 4.	5

*PIO – Poljoprivredni institut Osijek

3.3. Vremenske prilike od 2015. do 2019. godine

Prema službenim podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda količina oborina u periodu od 2015. do 2019. godine veća je za 5,53%, odnosno za 45,16 mm u odnosu na višegodišnji prosjek oborina (1961. – 2014. godine). Također prema iskazanim podacima (Tablica 3.) možemo primijetiti nepravilan raspored oborina po mjesecima, dok je prema višegodišnjem prosjeku raspored oborina ujednačeniji.

Tablica 3. Količina oborina (mm) od 2015. do 2019. godine (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Pleternica) i višegodišnji prosjek (1961. – 2014.)

	Oborine (mm) 2015. – 2019.					Višegodišnji prosjek (mm)
	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	1961. – 2014.
Siječanj	65,3	79,2	43,9	67,0	54,4	49,2
Veljača	79,4	88,3	64,9	99,2	25,7	42,5
Ožujak	27,3	74,3	53,4	99,3	23,7	48,6
Travanj	28,2	43,1	57,3	17,6	96,9	59,5
Svibanj	147,0	73,2	70,8	53,0	122,9	69,1
Lipanj	28,6	117,0	68,2	87,9	112,9	89,1
Srpanj	41,3	181,5	26,2	157,5	63,0	78,9
Kolovoz	75,9	46,6	36,3	59,7	46,0	74,6
Rujan	59,6	93,3	100,5	69,1	68,2	71,4
Listopad	173,9	66,5	95,6	14,6	43,6	64,8
Studeni	54,3	70,1	51,2	35,4	85,7	65,8
Prosinac	5,7	5,1	96,5	36,2	48,3	57,9
Ukupno	786,5	938,2	764,8	796,5	791,3	770,3

Količina oborina tijekom pet promatranih godina bilježi manjak u odnosu na višegodišnji prosjek osim 2016. godine kada je zabilježen porast oborina od 13,08 % ili 122,74 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek. Ostale četiri proizvodne godine bilježe manjak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek pa je tako 2015. godine zabilježen manjak od 29,96 mm, 2017. godine 50,66 mm, 2018. godine 18,96 mm i 2019. godine manjak od 24,16 mm.

Prosječne godišnje temperature također bilježe porast od 8,18%, odnosno 0,98 °C u odnosu na višegodišnji prosjek. Temperaturne amplitude su velike te uz nepravilan raspored oborina uzrokuju stresove koje usjevi teško podnose te dovode do smanjenja prinosa po jedinici površine. Prema podacima prikazanim u tablici 4. možemo primjetiti porast srednjih mjesečnih temperatura u odnosu na višegodišnji prosjek.

Tablica 4. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) od 2015. do 2019. godine (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Požega) i višegodišnji prosjek (1961. – 2014.)

	Temperature (°C) 2015. – 2019.					Višegodišnji prosjek (°C)
	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	1961. – 2014.
Siječanj	3,0	1,0	-5,0	4,3	0,4	-0,1
Veljača	2,4	6,2	4,1	0,4	4,3	2,1
Ožujak	7,0	7,3	9,4	4,4	8,7	6,6
Travanj	11,7	12,9	10,7	15,5	12,0	11,2
Svibanj	17,1	15,4	16,7	18,9	13,6	16,0
Lipanj	20,2	20,2	21,7	20,5	22,6	19,6
Srpanj	23,8	21,7	23,2	21,6	22,1	21,1
Kolovoz	23,1	19,8	23,5	22,4	22,8	20,4
Rujan	17,3	16,9	15,2	17,0	17,0	16,2
Listopad	10,7	9,8	11,2	13,2	12,6	11,1
Studeni	6,9	5,8	6,3	7,1	9,1	5,9
Prosinac	3,0	-0,4	3,4	1,3	3,4	1,2
Prosjeck	12,2	11,4	11,7	12,2	12,4	11,0

4. REZULTATI

4.1. Proizvodnja soje na OPG-u „Polak”

Soja se na OPG-u „Polak“ proizvodi duži niz godina. Prvenstveno je uvedena u plodored na gospodarstvu jer ostavlja znatne količine dušika u tlu pa su na gospodarstvu nakon soje obično sijali strne žitarice, prvenstveno pšenicu. Službenih zapisa o prijašnjoj proizvodnji soje na OPG-u „Polak“ nema jer se soja većinom koristila kao stočna hrana. Kada je soja kao merkantilna kultura postigla dobru cijenu na tržištu, na OPG-u „Polak“ su postepeno povećavali površine zasijane sojom kako bi ratarsku proizvodnju učinili rentabilnijom.

U tablici 5. su prikazani podatci o prinosima soje na OPG-u kao i datumu žetve, vlazi zrna u žetvi te otkupnoj cijeni soje u zadnjih pet godina.

Tablica 5. Datum žetve, prinosi, vlaga zrna soje u žetvi te otkupna cijena soje u vremenskom razdoblju od 2015. do 2019. godine

Godina proizvodnje	Sorta	Datum žetve	Vlaga zrna soje u žetvi (%)	Prinos kg/ha	Otkupna cijena kn/kg
2015.	IKA (I)	23. 9.	12.8	776	2,35
2016.	IKA (I)	26. 9.	-	-	-
2017.	IKA (I)	30. 9.	10.9	2 271	2,6
2018.	IKA (I)	20. 9.	12.7	3 330	2,1
2019.	ZORA (O-I)	24. 9.	11.3	3 462	2,1

4.2. Proizvodnja suncokreta na OPG-u „Polak”

Suncokret se na OPG-u „Polak“ proizvodi od 2018. godine. Uveo se u proizvodnju 2018. godine radi proširenja plodoreda, ali i smanjene proizvodnje strnih žitarica te ujedno kao dobar predusjev za strne žitarice te kukuruz. Proizvodnja suncokreta na OPG-u je ugovorena proizvodnja te se sva proizvedena količina suncokreta prodaje lokalnom otkupljivaču, a otkup se vrši na temelju vlage zrna suncokreta, primjese te pripadajuće uljnosti. U tablici 6. su prikazani podaci o prinosima suncokreta na OPG-u „Polak” kao i datumu žetve, vlazi zrna u žetvi te otkupnoj cijeni suncokreta.

Tablica 6. Datum žetve, prinosi, vlaga zrna suncokreta u žetvi te otkupna cijena suncokreta 2018. i 2019. godine

Godina proizvodnje	Hibrid	Datum žetve	Vlaga zrna u žetvi (%)	Prinos kg/ha	Otkupna cijena kn/kg
2018.	KWS Barolo	22.8.	6,07	3 995	1,80
2019.	KWS Barolo	12.9.	9,05	4 502	1,92
2019.	Syngenta Brio	13.9.	7,83	4 670	1,92

4.3. Proizvodnja uljane repice na OPG-u „Polak”

Kao i suncokret, uljana repica se na OPG-u „Polak“ proizvodi od 2018. godine. Nakon žetve strnih žitarica 2017. godine, nezadovoljni otkupnom cijenom pšenice, OPG „Polak“ zbog dobre tržišne cijene uljane repice (2,22 kn/kg) odlučili su se za proizvodnju uljane repice na nešto više od 5 hektara. Bitan čimbenik zbog kojeg su u proizvodnju uveli i uljanu repicu je da nakon skidanja uljane repice s zasijanih površina imaju mogućnost postrne sjetve, odnosno sjetve kukuruza koji bi se koristio za silažu za hranidbu junadi.

Prema službenim podacima Državnoga zavoda za statistiku (2018.) prosječan prinos uljane repice u Hrvatskoj u razdoblju od 2013. do 2017. godine iznosio je od 2,5 do 2,5 t/ha. Pogledamo li u tablicu 7. možemo vidjeti da prinosi uljane repice značajno ne odstupaju od prosječnog prinosa u Hrvatskoj.

Tablica 7. Podatci o datumu žetve, vlazi zrna u žetvi, prinosu te otkupnoj cijeni uljane repice u 2018. i 2019. godini

Godina proizvodnje	Hibrid	Datum žetve	Vlaga zrna u žetvi (%)	Prinos kg/ha	Otkupna cijena kn/kg
2018.	KWS Hybrirock	20. 6.	8,8	3 340	2,22
2019.	Alvaro	29. 6.	7,3	2 950	2,37
2019.	Graf	29. 6.	7,1	2 350	2,37

5. RASPRAVA

5.1. Proizvodnja soje na OPG-u "Polak"

U tablici 5. možemo uočiti da nedostaju podatci za 2016. godinu te da je prinos 2015. godine izrazito nizak. Razlog tomu je što je 2015. godine OPG „Polak“ prešao s mliječnog na tovno govedarstvo te su veće količine proizvedene soje ostavljene na gospodarstvu za hranidbu goveda. 2016. godina bilježi sličan postupak pri čemu je sva proizvedena soja ostavljena na gospodarstvu za hranidbu goveda stoga nema službenog zapisa o proizvedenoj količini pa ni samom prinosu.

Prema službenim podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske (2018.) prosječan prinos soje u Hrvatskoj u period od 2013. do 2017. godine iznosi od 2,5 do 3 t/ha. Ako pogledamo proizvodnju soje na OPG-u zadnje dvije godine vidimo da su postignuti prinosi od 3 do 3,5 t/ha dok je 2017. godine na OPG-u "Polak" postignut manji prinos od prosječnog Hrvatskog prinosa.

Veliki utjecaj na proizvodnju i postignute prinose imaju vremenske prilike. Naime u 2017. godini zabilježen je manjak oborina tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja soje te viša temperatura od višegodišnjeg prosjeka u kritičnim fazama rasta i razvoja, prvenstveno cvatnji i nalijevanju zrna. Stoga je 2017. godine zabilježen nedostatak oborina od oko 150 mm što je rezultiralo prinosom od 2,3 tone zrna soje po hektaru.

Nakon loše 2017. godine za soju, na gospodarstvu su 2018. godine smanjili površine pod sojom na svega 4 hektara. Ponovno se dogodio nedostatak oborina u travnju i svibnju te su temperature bile višije od prosječnih što je dovelo do neujednačenog nicanja soje. Rast i razvoj je tekao sporo iako je obavljena puna agrotehnika. Lipanj je donio nove oborine (87,9 mm), a u srpnju su zabilježene dvostruko veće količine oborina (157,5 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (78,9 mm) pa je tako u najkritičnijim fazama soja imala i više nego dovoljno vlage, a i temperature nisu bile višije od prosječnih pa je ostvaren prinos od 3,3 tone zrna soje na hektar.

Nakon pozitivnog iskustva iz 2018. godine, 2019. godine su povećane površine pod sojom na 8 hektara. Proizvodna godina 2019. za soju je bila pogodna. U travnju, svibnju i lipnju je zabilježena veća količina oborina (332,7 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (217,7 mm), čak 115 mm više. Lipanj je bio topliji od prosjeka za oko 3 °C ali zbog većih količina oborina soja je takve visoke temperature lako podnijela. Intenzivan rast i razvoj uz pogodne vremenske prilike te pravilnom agrotehnikom postignut je prinos soje od oko 3,5 t/ha.

5.2. Proizvodnja suncokreta na OPG-u „Polak”

Obzirom da je suncokret prvi put zasijan na površinama OPG-a „Polak“ 2018. godine, zasijan je tek na 4 hektra. Za nositelja gospodarstva nova kultura, nove nepoznanice u proizvodnji i nova iskustva. Primjenjena puna agrotehnika uz poštivanje agrotehničkih rokova i uz stručne savjete proizvodnja suncokreta bila je obećavajuća. Proizvodna godina 2018. bila je pogodna za uzgoj suncokreta. Nedostatak oborina dogodio se početkom vegetacije, odnosno u početnim fazama rasta i razvoja suncokreta. U travnju 2018. godine zabilježeno je svega 17,6 mm oborina što je za oko 40 mm manje u odnosu na višegodišnji prosjek za područje grada Pleternice. Uz nedostatak oborina, travanj je bio topliji za 3,3 °C u odnosu na višegodišnji prosjek što se također odrazilo na klijanje i nicanje suncokreta. U lipnju i srpnju 2018. godine zabilježena je veća količina oborina (245,4 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (168 mm) za promatrano područje. Veća količina oborina i niže temperature tijekom vegetacije omogućavaju nesmetanu cvatnju suncokreta te nalijevanje zrna. U kolovozu je zabilježen manjak oborina (59,7 mm) te povećana srednja mjesečna temperatura (22,4 °C) što nije znatnije utjecalo na prinos suncokreta. Ostvaren prinos suncokreta 2018. godine na OPG-u „Polak“ iznosio je 3,9 t/ha dok je prosječan prinos suncokreta u Hrvatskoj prema podacima Državnog zavoda za statistiku oko 3,5 t/ha.

Nakon dobro ostvarenog rezultata 2018. godine, 2019. godine je OPG „Polak” povećao zasijane površine suncokretom na 10 hektara. Uveden je dodatni hibrid u proizvodnju kako bi proizvodnja bila stabilnija i sigurnija. Promatrajući vremenske prilike, 2019. godina je bila pogodnija za proizvodnju suncokreta u odnosu na 2018. godinu. Uz raniju sjetvu postignuta je bolja klijavost i nicanje te je zabilježena veća količina oborina u travnju (96,9 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (59,5 mm). U svibnju i lipnju je također zabilježena znatno veća količina oborina (235,8 mm), dok je u srpnju i kolovozu zabilježen manjak oborina (63 mm i 46 mm). Manjak oborina u srpnju i kolovozu se nije odrazio na prinos suncokreta zbog većih količina oborina iz prijašnjih mjeseci. Srednja mjesečna temperatura zraka je bila u prosjeku veća za oko 2 °C u odnosu na višegodišnji prosjek. Ostvaren prinos suncokreta 2019. godine na OPG-u „Polak“ je iznosio oko 4,5 t/ha te je otkupna cijena bila veća za 0,12 kn/kg u odnosu na godinu prije.

5.3. Proizvodnja uljane repice na OPG-u „Polak”

U rujnu 2017. godine na poljoprivrednim površinama OPG-a „Polak“ po prvi puta je zasijana uljana repica. Sjetva je obavljena u optimalnom roku u punoj agrotehnici, a vremenske prilike su bile u optimumu za klijanje i nicanje sjemena uljane repice. Naime, u rujnu 2017. godine je palo 100,5 mm oborina što je za tridesetak milimetara više od višegodišnjeg prosjeka (71,4 mm). Prosječna temperatura za rujnu je bila niža od višegodišnjeg prosjeka (16,2 °C) za 1 °C. S dovoljno vlage i optimalnom gnojidbom te razvijenih 8 do 10 listova, uljana repica je ušla u zimski period. Zima 2017./2018. godine je bila blaga, a u tablici 4. možemo uočiti da je siječanj 2018. godine bio topliji za 4,2 °C u odnosu na višegodišnji prosjek (-0,1 °C).

Nedostatak oborina zabilježen je u travnju 2018. godine (Tablica 4.), čak 41,9 mm manje u odnosu na višegodišnji prosjek (59,5 mm). Uljana repica se nalazila u fazi cvatnje, ali joj nedostatak oborina nije naštetio jer je u prijašnjim mjesecima palo i više nego dovoljno oborina.

Dvostruki tretman protiv repičinog sjajnika, optimalni vremenski uvjeti i puna agrotehnika doveli su do ostvarenog prinosa od 3,3 tone po hektaru što je više od hrvatskog prosjeka (2,8 t/ha).

Obzirom da je 2018. godina za uljanu repicu na OPG-u „Polak“ bila pogodna, za proizvodnu godinu 2018./2019. su udvostručili površine pod uljanom repicom. Jesen 2018. godine je bila sušna, zabilježen je nedostatak oborina u rujnu i listopadu od 53 mm što je uzrokovalo neujednačeno nicanje te rijedak sklop. U zimskom periodu je također zabilježen nedostatak oborina od 63,7 mm, dok je u proljeće 2019. godine zabilježen suvišak oborina od 90,1 mm. Dakako, važno je i napomenuti da je svibanj bio hladniji za 2,4 °C, a lipanj topliji za 3 °C od višegodišnjeg prosjeka.

Uz rijedak sklop, nepravilan raspored oborina i višak oborina u lipnju žetva uljane repice je kasnila te je ostvaren znatno manji prinos (2,6 t/ha) u odnosu na godinu ranije (3,3 t/ha) (Tablica 7.).

6. ZAKLJUČAK

Zbog niske otkupne cijene mlijeka na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Polak“ se okreću ratarskoj proizvodnji uz tov junadi. U ratarskoj proizvodnji su najzastupljenije žitarice koje zauzimaju gotovo 50% poljoprivrednih površina u vlasništvu OPG-a „Polak“. Uljarice su zastupljene na 39% površina, a od uljarica proizvode soju, suncokret i uljanu repicu.

Soja se na OPG-u „Polak“ sije duži niz godina iako je u istraživanju prikazana proizvodnja u posljednjih pet godina. Prinosi soje na OPG-u se kreću od 3 do 3,5 t/ha, što je više od hrvatskog prosjeka. Dio proizvedene soje se prodaje, a jedan dio se daje u zamjenu za sojinu sačmu koju koriste za ishranu junadi.

Radi postizanja veće rentabilnosti ratarske proizvodnje te zbog nezadovoljstva s cijenom pšenice, 2017. i 2018. godine uvode u proizvodnju uljanu repicu i suncokret čija je proizvodnja ugovorena i sve proizvedene količine se prodaju lokalnim otkupljivačima.

Iako su tek stupili u proizvodnju suncokreta i uljane repice, već prve godine proizvodnje zbog povoljnih vremenskih uvjeta i optimalnom agrotehnikom ostvaruju vrlo dobre prinose suncokreta od oko 4 tone po hektaru, te 3,3 t/ha uljane repice. Zadovoljni proizvodnjom povećavaju površine pod uljaricama te povećavaju rentabilnost proizvodnje na OPG-u.

Raspored oborina te visoke, odnosno niske temperature su limitirajući čimbenik u ratarskoj proizvodnji.

Soja je ne je OPG-u postigla najveće prinonse 2018. i 2019. godine, a suncokret 2019., dok je uljana repica bolje prinose postigla 2018. godine.

7. POPIS LITERATURE

1. Dabiš, K., Kristek, S., Kristek, A., Antunoviš, M., & Brkiš, S. (2009). Prinos i kvaliteta zrna soje u ovisnosti od gnojidbe dušikom i inokulacije sjemena kvrčičnim bakterijama i mikoriznim gljivama.
2. Gagro, M. (1998.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva: industrijsko i krmno bilje. Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo.
3. Gračan R. i Todorčić I. (1990.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga Zagreb
4. Ivezić M. (2008.): Entomologija: kukci i ostali štetnici u ratarstvu, Osijek
5. Keiller, D.R., Morgan, D.G. (1988.): Effect of pod removal and plant growth regulators on the growth, development and carbon assimilate distribution in oilseed rape (*Brassica napus* L.). The Journal of Agricultural Science, 111(2): 357-362.
6. Lončarić, Z., Popović, B., Ivezić, V., Karalić, K., Manojlović, M., Čabilovski, R., & Lončarić, R. (2014). Mineralna i organska gnojidba na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u pograničnom području Hrvatske i Srbije'. *Zbornik radova*, 49, 77-81.
7. Maceljki, M. (2005.): Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite
8. Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004.): Štetočine povrća. Zrinski, Čakovec.
9. Mađar S., Kovačević V., Jurić I. (1984.): Postrne kulture: proizvodnja i korištenje. NIRO » ZADRUGAR « Sarajevo.
10. Mustapić, Z; Vratarić M; Rajčić L. (1984.): Proizvodnja i prerada uljane repice. Sarajevo: NIRO » ZADRUGAR « - Izdavačka djelatnost, Sarajevo.
11. Maitra S. (2018.): Forage Crops of the World, Volume II: Minor Forage Crops Odisha. https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781351167284/chapters/10.1201/9781_351167284-18
12. Mendham, N. J., Shipway, P. A., Scott, R. K. (1981.): The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil-seed rape (*Brassica napus*). The Journal of Agricultural Science
13. Mueller, D. S., Bradley, C. A., Grau, C. R., Gaska, J. M., Kurle, J. E., & Pedersen, W. L. (2004.): Application of thiophanate-methyl at different host growth stages for management of Sclerotinia stem rot in soybean. *Crop Protection*, 23(10): 983-988.

14. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio - industrijsko bilje, Čakovec: Zrinski d.d.
15. Polevoy, V., Lukashchuk, L., Peskovski, G. (2013.): Sunflower Cultivation In Ukraine: Role Of Fertilizers In Sunflower Seed Production, e-ifc No. 36 – Research 42 Findings: <https://www.ipipotash.org/publications/eifc-310>
16. Sudarić, A., Vratarić, M. (2008.): Soja, *Glycine max* (L.) Merr., Poljoprivredni institut Osijek, Osijek
17. Serraj, R., Sinclair, T.R. (1998.): Soybean cultivar variability for nodule formation and growth under drought.
18. Seiler, G., Chao-chien, J., Thomas, G. (2008.): Use of wild Helianthus species in sunflower breeding: <https://www.ars.usda.gov/research/publications/>
19. Vratarić, M. (1986.): Proizvodnja soje. NIRO » ZADRUGAR «, Sarajevo.
20. Zipper, S. C., Qiu, J., & Kucharik, C. J. (2016.): Drought effects on US maize and soybean production: spatiotemporal patterns and historical changes. *Environmental Research Letters*
21. *** Državni hidrometeorološki zavod (2020.), <https://meteo.hr/>
22. *** Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (DZS) <https://www.dzs.hr/>; pristupljeno: 14. 9. 2020.)
23. ***FAOSTAT (2020.): <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=HRV> (pristupljeno 14.9.2020.).
24. *** Interni podaci Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva “Polak”
25. *** Kodeks otkupa žitarica i uljarica (2014). Ministarstvo poljoprivrede. <https://cdn.agroklub.com/upload/documents/kodeks-11-studenog1.pdf>

8. SAŽETAK

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Polak“ bavi se poljoprivrednom proizvodnjom dugi niz godina. Uz žitarice, uzgajaju soju, suncokret i uljanu repicu. Soju uzgajaju duži niz godina dok su u proizvodnji suncokreta i uljane repice mladi proizvođači. Iskustvom i novim saznanjima nastoje povećati proizvodnju uljarica na svome OPG-u, prvenstveno suncokreta i uljane repice. Ostvaruju prinos soje od oko 3,5 t/ha, suncokreta od oko 4 t/ha te uljane repice od oko 3 t/ha što ih čini iznadprosječnim proizvođačima u Hrvatskoj.

Ključne riječi: soja, suncokret, uljana repica, prinos

9. SUMMARY

The „Polak“ family farm has been engaged in agricultural production for many years. In addition to cereals, they grow soybeans, sunflowers and oilseed rape. Soybeans have been grown for many years while sunflower and oilseed rape producers are young producers. With experience and new knowledge, they are trying to increase the production of oilseeds on their family farm, primarily sunflowers and oilseed rape. They achieve a yield of soybeans of about 3.5 t/ha, sunflowers of about 4 t/ha and oilseed rape of about 3 t/ha, which makes them above-average producers in Croatia.

Keywords: soybean, sunflower, oilseed rape, yield

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA ULJARICA NA OPG-u „POLAK“

Ivan Topolić

Sažetak

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Polak“ bavi se poljoprivrednom proizvodnjom dugi niz godina. Uz žitarice, uzgajaju soju, suncokret i uljanu repicu. Soju uzgajaju duži niz godina dok su u proizvodnji suncokreta i uljane repice mladi proizvođači. Iskustvom i novim saznanjima nastoje povećati proizvodnju uljarica na svome OPG-u, prvenstveno suncokreta i uljane repice. Ostvaruju prinos soje od oko 3,5 t/ha, suncokreta od oko 4 t/ha te uljane repice od oko 3 t/ha što ih čini iznadprosječnim proizvođačima u Hrvatskoj.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Mentorica: dr.sc. Ivana Varga

Broj stranica: 38

Broj grafikona i slika: 11

Broj tablica: 7

Broj literaturnih navoda: 25

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: soja, suncokret, uljana repica, prinos

Datum obrane: 30. rujna 2020. godine

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof.dr.sc. Manda Antunović, predsjednica

2. dr.sc. Ivana Varga, mentorica

3. dr.sc. Jurica Jović, član

Rad je pohranjena u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies, Plant production, course Plant production

Graduate thesis

THE PRODUCTION OF OILSEEDS AT „POLAK“ FAMILY FARM

Ivan Topolić

Abstract:

The „Polak“ family farm has been engaged in agricultural production for many years. In addition to cereals, they grow soybeans, sunflowers and oilseed rape. Soybeans have been grown for many years while sunflower and oilseed rape producers are young producers. With experience and new knowledge, they are trying to increase the production of oilseeds on their family farm, primarily sunflowers and oilseed rape. They achieve a yield of soybeans of about 3.5 t/ha, sunflowers of about 4 t/ha and oilseed rape of about 3 t/ha, which makes them above-average producers in Croatia

Thesis performed Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek

Mentor: dr. sc. Ivana Varga

Number of pages: 38

Number of figures: 11

Number of tables: 7

Number of references: 25

Original in: croatian

Key words: soybean, sunflower, oilseed rape, yield

Thesis defended on date: 30th September 2020

Reviewers:

- 1. prof.dr.sc. Manda Antunović, president**
- 2. dr.sc. Ivana Varga, mentor**
- 3. dr.sc. Jurica Jović, member**

Thesis deposited at:

Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.