

Analiza proizvodnje uljane repice u razdoblju od 2016./2017. do 2019./2020. na OPG-u "Vjekoslav Šmider"

Šmider, Terezija

Undergraduate thesis / Završni 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:151:845675>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**



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

Terezija Šmider

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje uljane repice u razdoblju od 2016./2017. do
2019./2020. na OPG-u „Vjekoslav Šmider“**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Terezija Šmider

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje uljane repice u razdoblju od 2016./2017. do
2019./2020. na OPG-u „Vjekoslav Šmider“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr.sc. Ivana Varga, mentor
2. prof.dr.sc. Manda Antunović, član
3. doc. dr. sc. Bojana Brozović, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Terezija Šmider

Analiza proizvodnje uljane repice u razdoblju od 2016./2017. do 2019./2020. na OPG-u „Vjekoslav Šmider“

Sažetak

U ovom je radu analizirana proizvodnja uljane repice na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u vegetacijskom razdoblju od 2016./2017. do 2019./2020. godine u Valpovu. U radu su korišteni podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda za postaju Osijek te podaci OPG-a „Vjekoslav Šmider“ o proizvodnji uljane repice. U razdoblju od 2016./2017. do 2019./2020. godine uljana repica se prosječno uzgajala na 30 ha proizvodnih površina svake vegetacijske godine. U proizvodnji je uzgajano pet hibrida različitih sjemenskih kuća, a najviše su korištena dva hibrida, Hibryrok (KWS) i Bluestar (Syngenta). Ostvaren je prosječan prinos od 3,1 t/ha, a ovisno o hibridu prinos je varirao od 2,69 t/ha (Bluestar) do 3,47 t/ha (Hibryrok). U promatranog četverogodišnjem razdoblju, vegetacija 2016./2017. godine je bila najkvalitetnija proizvodna godina repice s najvišim prinomom. Istaknuta je kao jedina godina u kojoj zimski mjeseci dosežu temperature u minusu. Sljedeće dvije vegetacijske godine, 2017./2018. i 2018./2019., su se istaknule velikim količinama oborina u mjesecu žetve što je dovelo do njene odgode na par dana. Također je 2017./2018. godina imala najtopliju zimu, a 2018./2019. bilo manjka oborina u vrijeme sjetve. 2019./2020. godina je imala nešto manje oborina u vrijeme žetve, koja je trajala nekoliko dana duže nego uobičajeno. Temperature za vrijeme sjetve i žetve su bile u sklopu višegodišnjeg prosjeka te su sve godine proizvodnje, bez većih značaja vremenskog odstupanja, bile dobre za uzgoj uljane repice.

Ključne riječi: uljana repica, proizvodnja, temperatura, oborine

Broj stranica: 34 Broj tablica: 10 Broj slika: 17 Broj literaturnih navoda: 30

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study, course Plant production

Final work

Terezija Šmider

Oilseedrape production analysis on family farm „Vjekoslav Šmider“ from 2016/2017 to 2019/2020

Summary

The aim of this study was to analyze the production of rapeseed on a family farm „Vjekoslav Šmider“ from 2016./2017. to 2019./2020. crop year in Valpovo. The paper used data from the State Hydrometeorological Institute for Osijek station and the data of family farm „Vjekoslav Šmider“ about rapeseed production. In the period from year 2016./2017. to 2019./2020. rapeseed was sown on average of 30 hectares of arable land each crop year. In the production were grown five hybrids of different seed companies but the most used were two hybrids, Hibryrok (KWS) and Bluestar (Syngenta). An average yield was 3,1 t/ha and, depending on the hybrid, the yield was in range between 2,69 t/ha (Bluestar) and 3,47 t/ha (Hibryrok). During the observed four – year period, 2016./2017. crop year was the best quality year for growing rapeseed with the highest yield. It is pointed out as the only year in which the winter months reached temperatures in minus. The next two crop years, 2017./2018. and 2018./2019., were pointed out by having the most amount of rainfall during the harvest month which led to its delay for a couple of days. Also, 2017./2018. crop year had the warmest winter season, and 2018./2019. crop year had the lack of rainfall at the time of sowing. 2019./2020. crop year had a bit less rainfall during the time of harvest, which prolonged for a few more days than usual. Temperatures during the times of sowing and the harvest were in frame with the perennial average so all the crop years, without the major importance of weather deviations, had been good for growing rapeseed.

Keywords: rapeseed, production, temperature, rainfall

Number of pages: 34 Number of tables:10 Number of figures:17 Number of references: 30

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 1. 1. Cilj istraživanja | 3 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 4 |
| 2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici proizvodnje uljane repice | 4 |
| 2. 2. Najznačajniji štetnici i bolesti proizvodnje uljane repice | 8 |
| 3. MATERIJAL I METODE..... | 10 |
| 3. 1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Vjekoslav Šmider“ | 10 |
| 3. 2. Rokovi sjetve uljane repice „Vjekoslav Šmider“ | 13 |
| 3. 3. Provedena gnojidba za uljanu repicu na OPG „Vjekoslav Šmider“ | 15 |
| 3. 4. Provedena zaštita za uljanu repicu na OPG „Vjekoslav Šmider“ | 21 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA..... | 26 |
| 4. 1. Vremenske prilike u vegetacijskim sezonama od 2016./2017. do 2019./2020. | 26 |
| 4. 2. Ostvareni prinosi uljane repice na OPG „Vjekoslav Šmider“ | 30 |
| 5. ZAKLJUČAK..... | 32 |
| 6. POPIS LITERATURE..... | 33 |

1. UVOD

Uljana repica (*Brassica napus* L. subsp. *oleifera*) se prvenstveno uzgaja radi dobivanja ulja (Slika 1.). Njeno ulje pripada u najznačajnije izvore jestivih biljnih ulja te, prema ukupnoj svjetskoj proizvodnji glavnih uljarica, zauzima drugo mjesto, odmah nakon soje. Uzgaja se radi sjemena koje sadrži 40-48% ulja i 18-25% bjelančevina (Pospišil, 2013.). Postoje jare i ozime vrste uljane repice, no na OPG-u se uzgaja isključivo ozima sorta. U početku se ulje repice koristilo za osvjetljenje i mazivo, ali danas je glavni cilj proizvodnja jestivoga ulja dobivenog iz sjemena.



Slika 1. Uljana repica (*Brassica napus* L.) u 4. mjesecu 2020. godine na OPG „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

Ulje je prije sadržavalo velike količine eruka kiselina, oko 50% i ono nema nikakvu hranjivu vrijednosti i štetno je za zdravlje (oštećuje krvožilni sustav), već se koristilo u tehničke svrhe. Selekcijom se uspio dobiti sortiment sa sadržajem eruka kiselina na manje od 2%, pa se ulje može koristiti u prehrani, a da nije štetno za zdravlje (Gagro, 1998.). Nakon dobivanja ulja, kao nusproizvod ostaju uljane pogače i sačme koje se koriste u ishrani stoke kao vrijedna koncentrirana hraniva. Također, uljana repica je medonosna biljka te se koristi kao pčelinja paša jer daje oko 50 kg/ha meda.

U posljednjim godinama sve se više ulje iz uljane repice koristi za proizvodnju biodizela, još poznat i kao RME (repičin metil-ester). Ono je motorno gorivo koje se dobiva iz repičinog ili drugih biljnih ulja esterifikacijom s metanolom (Krička i sur., 2002.). On je obnovljiv izvor energije i biorazgradiv je. Smanjuje zagađenje okoliša ispušnim plinovima motora jer CO₂, koji se oslobađa sagorijevanjem, ne povećava ukupnu količinu CO₂ u atmosferi i ne djeluje na efekt staklenika. Biodizel je gorivo koje ne sadrži sumpor te ne može prouzrokovati kisele kiše. (Pospišil, 2013.)

Prema podacima Faostata, od 2016. godine najveću proizvodnju uljane repice ima Kanada. Nju odmah prate Kina i Indija, na drugom i trećem mjestu. Prema najnovijim podacima Faostata iz 2018. godine, možemo vidjeti da je u prosjeku od 2016. do 2018. godine Kanada imala oko 8,5 milijuna ha površine pod uljanom repicom s proizvodnjom od oko 20,5 milijuna tona te da je 2017. imala najviše zasijane površine i najveći prinos. Kina u istom razdoblju prosječno oko 6,5 milijuna ha posijane površine s oko 13 milijuna tona. Iako je ona 2018. imala najmanje zasijane površine iste je godine imala najveći prinos. Indija je imala oko 6 milijuna ha s otprilike 7,5 milijuna tona te ona s godinama povećava svoje površine pod uljanom repicom i time joj raste i proizvodnja. (Tablica 1.)

Tablica 1. Površine i proizvodnja najvećih svjetskih proizvođača uljane repice od 2016. do 2018. godine (FAOSTAT data base, 2020.)

| Kanada | Površina (ha) | Proizvodnja (t) |
|---------------|----------------------|------------------------|
| 2016. | 8263 300 | 19 599200 |
| 2017. | 9 273 100 | 21 328 000 |
| 2018. | 9 119 700 | 20 342 600 |
| Kina | Površina (ha) | Proizvodnja (t) |
| 2016. | 6 623 007 | 13 128 008 |
| 2017. | 6 653 007 | 13 274 008 |
| 2018. | 6 550 617 | 13 281 208 |
| Indija | Površina (ha) | Proizvodnja (t) |
| 2016. | 5 762 000 | 6 797 000 |
| 2017. | 6 000 000 | 7 917 000 |
| 2018. | 6 700 000 | 8 430 000 |

Prema istim podacima, vidljivo je da je Hrvatska od 2016. do 2018. godine postupno povećavala svoje površine uljane repice koje su krenule od malo manje od 37 tisuća ha, a dosegle preko 55 tisuća ha. Također se i sama proizvodnja povećala krenuvši od skoro 113 tisuća tona, a dosegnuvši preko 155,5 tisuća tona. 2019. godine je bilo manje zasijane površine pod uljanom repicom, oko 13 500 ha manje, i time su proizvodnja i prinos bili manji nego prošlih godina (Tablica 2.).

Tablica 2. Površine i proizvodnja Hrvatske u proizvodnji uljane repice od 2015. do 2019. godine (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, 2020.)

| Republika | Površina (ha) | Prinos (t/ha) | Proizvodnja (t) |
|------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Hrvatska | | | |
| 2015. | 21 977 | 2,6 | 56 789 |
| 2016. | 36 778 | 3,1 | 112 990 |
| 2017. | 48 616 | 2,8 | 135 810 |
| 2018. | 55 032 | 2,8 | 155 842 |
| 2019. | 41 361 | 2,5 | 109 900 |
| Prosjek | 37 183 | 2,8 | 103 872 |

1. 1. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati proizvodnju uljane repice na OPG „Vjekoslav Šmider“, odnosno provedenu agrotehniku (sjetva, gnojidba, zaštita usjeva), te analizirati vremenske prilike i njihov utjecaj na ostvaren prinos sjemena u četiri vegetacijske sezone, odnosno u vegetaciji uljane repice 2016./2017., 2017./2018., 2018./2019. i 2019./2020 godine.

2. PREGLED LITERATURE

2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici proizvodnje uljane repice

Uljana repica je biljka kojoj pogoduje umjereno topla i vlažna klima. Ona je vrlo otporna na niske temperature te može podnijeti i temperaturu do -10°C , a ako je prisutan i snježni pokrivač, uzimajući u obzir da je sjetva bila provedena u optimalnome roku te da se biljka dobro razvila prije dolaska zime, onda može podnijeti i do -20°C . Minimalna temperatura koju zahtjeva za klijanje je od 2°C do 3°C , optimalna temperatura se kreće oko 25°C , a maksimalna od 37°C do 44°C . Suma temperatura za vegetaciju seže od $2\ 700^{\circ}\text{C}$ do $2\ 900^{\circ}\text{C}$ (Gagro, 1998.).

Relativna vlažnost zraka je bitan faktor kod rasta i razvoja biljke. Kod veće relativne vlažnosti zraka uljana repica bolje cvate, formira više komuški i na kraju kao krajnji rezultat ima veći prinos sjemena.

Uljana repica pripada skupini biljaka dugoga dana te jako zavisi o količini svjetlosti koju dobiva. To se osigurava tijekom sjetve tako što se obraća pozornost na pravilan sklop biljaka i njihov raspored. Optimalan sklop je od 30 do 40 biljaka po m^2 , jer u gušćem sklopu dolazi do mogućnosti da biljke ne mogu primiti svu svjetlost koja im je potrebna tijekom vegetacije. Uljana repica se sije gusto te nije poželjno da razmak u redovima bude prevelik.

Uljana repica također ima i velike potrebe za vodom na što ukazuje njen visok transpiracijski koeficijent koji iznosi 650 – 750 mm. No, iako zahtjeva puno vode, biljka bolje podnosi sušu nego višak vode. Ako dođe do duljeg zadržavanja suvišne vode u tlu, biljke mogu propasti. Najviše joj je vode potrebno u fazi intenzivnog porasta, a najosjetljivija je na sušu u fazama od pojave cvjetnih pupova do cvatnje i nalijevanja zrna, ali ako u jesenjim optimalnih rokovima sjetve ima dovoljno oborina te stoga vlage u tlu suša joj neće biti problem.

Uljanjoj repici najviše odgovaraju plodna, strukturalna tla dubokog oraničnog i prozračnog sloja koja su bogata hranivima, humusom i kalcijem. Ona zahtjeva tla neutralne do slabo

alkalične reakcije (pH 6,6-7,6) iako može uspjeti i na tlima slabo kisele reakcije (Pospišil, 2013.). Ne može se uzgajati na teškim i zbijenim tlima nepropusnog sloja kao ni na pjeskovitim tlima, plitkim i siromašnim tlima, a pogotovo ne na onima koja nakupljaju i zadržavaju vodu, kao močvarna tla.

Plodored je bitan faktor za postignuće visokih prinosa jer on uvelike pridonosi u borbi protiv štetnika, korova i bolesti te utječe na održavanje i povećanje plodnosti tla. Plodored je sustav biljne proizvodnje koji je najčešće primijenjen na oranicama i predstavlja pravilnu prostornu i vremensku izmjenu usjeva. Uljana repica je kultura koja se mora uzgajati u plodoredu. Prema Pospišilu (2013.) uljana repica se ne treba uzgajati na istoj površini najmanje četiri godine. Kod prečestog uzgoja na istim tlima povećava se opasnost od napada štetnika, pojavljivanja bolesti te smanjenog prinosa. Najbolje predkulture su strne žitarice, (ječam i pšenica), rano povrće i rane krmne kulture (Todorčić i Gračan, 1990.). Ne preporučuje ju se sijati nakon soje, djeteline, suncokreta i dr. zbog istih uzročnika bolesti i štetnika koji prezimljuju u ostacima tih kultura. S obzirom da uljana repica rano napušta tlo, dobar je predusjev za većinu ratarskih kultura.

Obrada tla se provodi radi poboljšanja fizikalnih, bioloških i kemijskih svojstva tla. Obrada ovisi o predkulturi i stanju tla. Obradom se tlo dovodi u najpovoljnije stanje za klijanje i nicanje biljke te njen kasniji rast i razvoj. Također se poboljšavaju povoljni vodozračni odnosi, unose se mineralna i organska gnojiva i uništavaju se korovi. Obrada tla počinje nakon žetve prošle kulture tako što se obavlja prašenje strništa na oko 12 cm dubine. Nakon toga, krajem kolovoza se obavlja oranje na oko 30 cm dubine. Nakon oranja se treba usitniti i zatvoriti tlo sjetvospremačem (Slika 2.) radi zadržavanja vode u tlu i sprječavanja isušivanja tla.



Slika 2. Sjetvospremač Pecka (Šmider, 2020.)

Gnojidba je glavni preduvjet za postizanje visokih prinosa. Gnojidba je agrotehnička mjera koja opskrbljuje biljke hranivima i povećava plodnost tla. Biljkama su u najvećoj količini potrebni dušik, fosfor i kalij. U tlu već postoje određene količine ovih elemenata pa za pravilnu gnojidbu trebamo obaviti kemijsku analizu tla i prema njoj praviti plan gnojidbe. Uljana repica za tonu prinosa ima potrebu od 45 kg N, 30 kg P_2O_5 i 50 kg K_2O . Prema tome, tijekom vegetacije, ukupne potrebe uljane repice za pojedinih hranivima za prinos od 3 t/ha su: dušik (N) 135 kg/ha, fosfor (P_2O_5) 90 kg/ha, kalij (K_2O) 150 kg/ha. Navedeni podaci su samo orijentacijski i preporuča se kemijska analiza tla (Vukadinović i Vukadinović, 2011.). Gnojidba dušikom se obavlja tako što se 1/3 dušičnih gnojiva dodaje u osnovnoj gnojidbi tla, a ostale 2/3 dušičnih gnojiva se dodaju u proljeće kroz jednu prihranu ili, ako je potrebno, dvije. Prva prihrana se obavlja u fazi pupanja (prije početka intenzivnog porasta), a ako se provodi, druga 2-3 tjedna nakon prve. Ukupne količine fosfora i kalija se primjenjuju prije sjetve, pola količine prije osnovnog oranja, a ostalu polovinu količine u predsjetvenoj pripremi.

Za sjetvu je važan izbor sjemena i sorte, vrijeme, način i dubina sjetve te količina sjemena za sjetvu. Važnu ulogu za visoke prinose ima i sklop biljaka. Optimalna gustoća biljaka ovisi o određenoj sorti ili hibridu. U našim područjima, optimalan rok sjetve uljane repice je kraj kolovoza i početak rujna, okvirno od 25.8. do 10.9. Nije dobro obavljati sjetvu u dosta ranijim rokovima kao ni u previše kasnim. Prerana sjetva je loša zbog toga što se biljka

previše razvije do dolaska zime i time dolazi do slabljenja otpornosti na niske temperature. Kasnija sjetva je loša zbog nedovoljnog razvoja biljaka, suprotno ranijoj, koje kasne s rastom i razvojem što utječe na sniženje prinosa (Gagro, 1998.). Također u kasnijim rokovima sjetve dolazi i do značajnog smanjenja udjela ulja u sjemenu koje je, osim samog prinosa, bitan faktor proizvodnje uljane repice (Scott i sur., 1973.). Prema Vinze (2017.) svaki dan kašnjenja u sjetvi iza optimalnog roka rezultira gubitkom prinosa. Optimalan sklop za hibride uljane repice je 30-50 biljaka/m², a za linijske sorte 50-70 biljaka/m² u žetvi (Pospišil, 2014.). U našim uvjetima najčešće se upotrebljava 3,0 – 4,5 kg/ha sjemena (Pospišil, 2013.). U rjeđem sklopu dolazi do jačeg grananja biljaka zato što na taj način one nadoknađuju nedostatak biljaka. U gušćem sklopu je smanjen promjer stabljike biljaka i time su sklonije polijeganju, ali ih je lakše požeti nego biljke u rijetkom sklopu (Marinković i sur., 2006.). Sjetva se obavlja mehaničkim ili pneumatskim sijačicama na 12,5 – 25 cm međurednog razmaka i na dubini 1 - 2 cm.

Mjere njege za uljanu repicu obuhvaćaju primjenu insekticida, herbicida i fungicida kojima štitimo repicu od štetnika, korova i bolesti. Svi oni uzrokuju smanjen prinos repice na kraju žetve, stoga je bitno primijeniti ih pravilno i na vrijeme. Mjere njege uključuju i prihranu koja se obavlja dušičnim gnojivima te provođenje plodoređa (Pospišil, 2008.). Najbolji oblik primjene dušika je amonijsko – nitratni oblik, odnosno kao KAN (27% N). Korovi se pojavljuju tijekom cijele vegetacije. Kako bi se provela pravilna zaštita prvenstveno se treba znati o kojoj se vrsti korova radi. Herbicidi služe za uspješno suzbijanje uskolisnih i širokolisnih korova (Todorčić i Gračan, 1990.). Neki od korova koji se pojavljuju su crvena mrtva kopriva, kamilica, gorčica, divlja repica, mišjakinja, osjak i drugi. Kemijska zaštita se provodi u jesen dok je uljana repica manja te dok su redovi otvoreni. Kada biljke ojačaju, tada započinje brži porast i listovi se razvijaju i šire pa tako pokrivaju površinu tla i sprječavaju pristup svjetla korovima, te ih tako postepeno guši.

U našim područjima, žetva uljane repice se obavlja krajem lipnja i početkom srpnja. Za žetvu je važno znati kakva je kvaliteta sjemena. Važno je žeti uljanu repicu u vrijeme tehnološke zrelosti, odnosno kada vlaga sjemena iznosi manje od 12 % (Zimmer i sur., 1997.). Vrijeme za žetvu se može prepoznati po boji biljke, odnosno kada je usjev žućkasto - smeđe boje, stabljika zelenkasto – žuta, a lišće pretežno suho, komuške su sivo – smeđe boje i pucaju

pod laganim udarom, a sjemenke u komuškama većinom smeđe boje. Žetva se obavlja žitnim kombajnom (Slika 3.) koji se mora pripremiti nekim izmjenama. Na njemu se mijenja broj okretaja bubnja, stavlja se sito za uljanu repicu, vertikalna kosa i produženi hederski stol da bi se skupilo što više rasutog zrna (Pospišil, 2013.).



Slika 3. Kombajn Deutz Fahr 4065 (Šmider, 2020.)

2. 2. Najznačajniji štetnici i bolesti proizvodnje uljane repice

Napad od strane štetnika je prisutan tijekom čitave vegetacije uljane repice. Repica ima veliki broj štetnika koji čine velike štete te se njihova pojava treba pratiti i na vrijeme suzbiti. Najčešći štetnici koji se javljaju u usjevima uljane repice su repičina velika i mala pipa, repičin buhač, repičin sjajnik i osa listarica. Za suzbijanje štetnika koriste se razna insekticidna sredstva te se kao zaštita u jesen može provesti sjetva sjemenom tretiranog insekticidima.

Repičin sjajnik (Slika 4.) se suzbija određenim insekticidima na temperaturama iznad 15°C kada se sjajnik nalazi na površini cvjetnih pupova. Repičin buhač i repičine pipe se u početku mogu uspješno suzbiti sjetvom tretiranog sjemena s insekticidnim preparatima. Prag štetnosti za repičinog buhača je kada se nađu dva imaga na 35 biljaka, a za pipe kada se nađe jedan imago na 40 biljaka (Ivezić, 2008.). Suzbijanje ose listarice je obavezno kada se utvrdi prag odluke 0,5 pagusjenica po biljci ili oko 50 pagusjenica po četvornom metru. Osim

suzbijanja štetnika kemijskim sredstvima treba uzeti u obzir da i agrotehničke mjere, plodored i prihrana u rano proljeće pomažu kod regeneracije pupova i smanjuju štete od buhača, sjajnika i pipa. (Maceljski i sur., 2004.).



Slika 4. Repičin sjajnik

(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/repicin-sjajnik-meligethes-aeneus/>)

Najznačajnije bolesti uljane repice su crna pjegavost lista, suha trulež korijena i stabljike, bijela trulež, siva plijesan, plamenjača (Slika 5.) i pepelnica. Za suzbijanje bolesti koriste se fungicidi. Ovisno o fungicidnom sredstvu, preporučuju se dva tretiranja uljane repice, prvo u jesen, a drugo u punoj cvatnji. Druge mjere zaštite su pravilan plodored, u kojem ne treba sijati soju, uljanu repicu i suncokret najmanje četiri godine radi napada istih bolesti, agrotehnika, sjetva zdravoga sjemena, izbor otpornih sorti te kemijska sredstva.



Slika 5. Plamenjača uljane repice

(Izvor: https://www.agrotopvsg.rs/saveti/uljana-repica/plamenjaca-uljane-repice-pernospora-brassicae_400.html)

3. MATERIJAL I METODE

3. 1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Vjekoslav Šmider“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) „Vjekoslav Šmider“, na kojem je obavljeno istraživanje, je osnovao Šmider Vjekoslav 2002. godine u Valpovu (Osječko – baranjska županija). Na OPG-u rade članovi obitelji, to jest sam vlasnik uz oca i brata. Na OPG-u nema zaposlenih radnika.

Gospodarstvo zauzima 125 hektara oranica od kojih je 40 hektara privatno vlasništvo, a ostatak od 85 hektara oranica je zakup državnog zemljišta te zakup zemljišta fizičkih osoba. Gospodarstvo se bavi isključivo ratarskom proizvodnjom.

U tablici 3. je prikazana struktura sjetve na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ za razdoblje od 2016. do 2020. godine. U analiziranom razdoblju, na OPG - „Vjekoslav Šmider“ sijani su kukuruz, pšenica, ječam, soja, uljana repica, suncokret i tritikale. Uljana repica je u strukturi sjetve bila zastupljena od 20,5 %, kada je bila zasijana na ukupno 26 ha (2016./2017. godine) do 24,4 %, kada je bila zasijana na ukupno 31 ha (2017./2018. i 2019./2020. godine).

U prosjeku, na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ prevladavaju srednje teška tla, odnosno ilovasta, za koja su karakteristična da sadrže više hranjivih tvari i humusa od pjeskovitih tala, imaju bolju propusnost i protočnost od muljevitih i pogodnija su za obrađivanje od glinenih tala. Tla na ovome OPG-u su bogata kemijskim elementima poput fosfora, kalija, magnezija, cinka i drugih, ali ne dolazi do njihovog dovoljnog otpuštanja zbog kiselosti tla zbog čega se mora obavljati kalcizacija tih tala.

Mehanizacija koja se koristi na OPG-u je prikazana u tablici 4. Za potrebe rada OPG „Vjekoslav Šmider“ posjeduje različitu mehanizaciju (Tablica 4.): četiri traktora manje i veće konjske snage, dva pluga, dvije tanjurače i dva sjetvospremača, jednu prskalicu zapremnine 1000 L i radnog zahvata 15 metara, četverorednu pneumatsku sijačicu, četveroredni kultivator, rasipač gnojiva, prikolice, gruber, podrivač, tarup, stroj za prednju hidrauliku i kombajn.

Tablica 3. Struktura sjetve kultura na oranicama OPG-a „Vjekoslav Šmider“ 2016. – 2020.godine.

| Usjev | Površina(ha) | Postotni udjel(%) |
|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| 2016. -2017. godina | | |
| Kukuruz | 30 | 23,6 |
| Pšenica | 29 | 22,8 |
| Ječam | 1 | 0,8 |
| Soja | 11 | 8,7 |
| Uljana repica | 26 | 20,5 |
| Suncokret | 30 | 23,6 |
| 2017. -2018. godina | | |
| Kukuruz | 31 | 24,4 |
| Pšenica | 28 | 22 |
| Triticale | 1 | 0,9 |
| Soja | 10 | 7,9 |
| Uljana repica | 28 | 22 |
| Suncokret | 29 | 22,8 |
| 2018. -2019. godina | | |
| Kukuruz | 33 | 26 |
| Pšenica | 30 | 23,6 |
| Uljana repica | 31 | 24,4 |
| Suncokret | 33 | 26 |
| 2019. -2020. godina | | |
| Kukuruz | 33 | 26 |
| Pšenica | 31 | 24,4 |
| Uljana repica | 31 | 24,4 |
| Suncokret | 32 | 25,2 |

Tablica 4. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na OPG-u „Vjekoslav Šmider“.

| Vrsta stroja | Marka i tip | Snaga/Zahvat | Radni zahvat | Komada |
|--------------------------------|-----------------|----------------------------|----------------|--------|
| Traktori | Massey 7616 | 190 KS | | 1 kom |
| | Massey 3645 | 90 KS | | 1 kom |
| | Zetor 7711 | 70 KS | | 1 kom |
| | Tigar 42 DI | 40 KS | | 1 kom |
| Plugovi | Unia | 160 cm | Četverobrazdni | 1 kom |
| | Alpler | 80 cm | Dvobrazdni | 1 kom |
| Tanjurače | Bečej | 420 cm | Teška | 1 kom |
| | OLT | 180 cm | Laka | 1 kom |
| Pripremači | AG Cret | 500 cm | Teška drljača | 1 kom |
| | Pecka | 500 cm | Sjetvospremač | 1 kom |
| Prskalice | Agromehanika | 1000 lit | 15 m | 1 kom |
| Sijačica | Gaspardo | Četveroredna pneumatska | 3 m | 1 kom |
| Kultivator | Gaspardo | Četveroredni | 3 m | 1 kom |
| Sjetvena kombinacija | Unija FS1000/A | Pneumatska | 3 m | 1 kom |
| Rasipač | Maschio | 1,2 t | 15 m | Nošeni |
| Prikolice | Muller | 22 t | | 1 kom |
| | Utva | 17 t | | 1 kom |
| Gruber | Unia | 3 m | | 1 kom |
| Podrivač | AG Cret | 2 glave, 70 cm dubine | 135 cm | 1 kom |
| Tarup | Poljostroj | 2 m | | 1 kom |
| Stroj za prednju hidrauliku | Agrotehnic | 3 m | | 1 kom |
| Kombajn | Deutz Fahr 4065 | 5 slamotresa | 4,20 m | 1 kom |

3. 2. Rokovi sjetve uljane repice „Vjekoslav Šmider“

Uljana repica se na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u analiziranom razdoblju sijala sredinom rujna (Tablica 5.), što je blizu optimalnih rokova sjetve za Republiku Hrvatsku koji padaju od 25. kolovoza do 10. rujna.

Tablica 5. Rokovi sjetve uljane repice na OPG-u „Vjekoslav Šmider“.

| Datum sjetve i predusjev | Naziv parcele | Veličina (ha) | Sorta/hibrid |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| 2016./2017. pšenica | | | |
| 14.9. | Bocanjevci | 15,65 | Petrol + Hibryrok |
| 15.9. | Ćilimanka | 2,93 | Hibryrok |
| 15.9. | Kudeljaš | 3,56 | Hibryrok |
| 15.9. | Tast | 1,04 | Hibryrok |
| Ukupno | | 23,18 | |
| 2017./2018. ječam | | | |
| 15.9. | Repnjak | 3,79 | Blue star |
| 15.9. | Glavakovica | 5,73 | Blue star |
| 16.9. | Krčevine | 10,76 | Hibryrok |
| 14.9. | Smetište | 8,12 | Blue star |
| 16.9. | Fazanerija | 5,17 | Hibryrok |
| 16.9. | Buschbacher | 1,39 | Hibryrok |
| Ukupno | | 34,96 | |
| 2018./2019. pšenica | | | |
| 16.9. | Kudeljaš | 3,56 | Exception |
| 16.9. | Ćilimanka | 2,93 | Exception |
| 17.9. | Bocanjevci | 22,23 | Blue star + Alvaro |
| 16.9. | Tast | 1,04 | Exception |
| Ukupno | | 29,76 | |
| 2019./2020. pšenica | | | |
| 12.9. | Panjik | 10,24 | Blue star |
| 11.9. | Budžak | 13,5 | Blue star |
| 13.9. | Vinogradine | 3,36 | Blue star |
| 12.9. | Zgon | 0,73 | Blue star |
| 12.9. | Bašća | 4,48 | Blue star |
| Ukupno | | 32,31 | |

Vegetacijska godina 2016./2017. je bila prva godina kada je OPG počeo sa sjetvom uljane repice. Te je godine bilo najmanje zasijane površine pod njom, nešto manje od 25 ha. U

kasnijim godinama površine su se povećavale, a najviše uljane repice je bilo zasijano u 2017./2018. godini na nešto manje od 35 ha. Općenito se površine kreću oko 30 ha.

U sjetvi repice prevladavaju dvije sorte sjemena (Tablica 5.). Prve vegetacijske godine (2016./2017.) je korišten hibrid Hibryrok sjemenske kuće KWS koji je srednje rani hibrid visokog potencijala rodnosti. Svojstva hibrida su da daje snažan rani porast biljci te biljka dobro prezimljava. U proljeće ima izraženu regeneracijsku sposobnost. Stabljika je srednje visoka s izraženom bočnim grananjem, ima vrlo dobru otpornost na polijeganje, visoku otpornost komuški na pucanje u žetvi te visoku tolerantnost na bolesti lista i stabljike. Sadržaj ulja je 44 – 46 %. Samo je na jednoj oranici bila kombinacija s drugim hibridom Petrolom koji je također srednje rani ozimi.

U drugoj vegetacijskoj godini (2017./2018.) na OPG „Vjekoslav Šmider“ posijana su dva hibrida: Hibryrok i Bluestar. Svojstva Bluestar hibrida su da daje izrazito visoke i stabilne prinose na različitim tipovima tala. Tolerantan je na sušu u proljeće, ima vrlo dobru otpornost na trulež korijena i stabljike, robusna biljka ima genetsku tolerantnost na rano otvaranje komuški čime sprječava gubitak prinosa pred žetvu, snažnog je vigora, zatvara redove u jesen te odlično prezimljuje. Sjeme je tretirano insekticidom protiv jesenjih štetnika (crvenoglavi repičin buhač, kupusna muha, kupusni buhač, repičina osa listarica). Vlasnik hibrida je sjemenska kuća Syngenta. Ovaj se hibrid također koristio sam u četvrtoj godini proizvodnje (2019./2020.).

Treće je godine (2018./2019.) uglavnom bio korišten hibrid Exception sjemenske kuće Dekalb, osim na jednoj oranici gdje je korišten Bluestar u kombinaciji sa Alvarom (sjemenska kuća KWS). DK Exception daje stabilan prinos u različitim uvjetima proizvodnje, vrlo je visok potencijal prinosa i odlična je tolerantnost na polijeganje. Optimalnije je usvajanje dušika u svim uvjetima proizvodnje. Preporučena je sjetva u ranijem ili optimalnom roku kako bi biljke spremne ušle u zimski period.

3. 3. Provedena gnojidba za uljanu repicu na OPG „Vjekoslav Šmider“

Uljana repica postiže bogate prinose uz odgovarajuću mineralnu ishranu osnovnim hranivima, dušikom, fosforom, kalijem i sumporom. Ova kultura ima veće potrebe za dušikom i fosforom tijekom njenog intenzivnog rasta i razvoja. Dušik u ishrani uljane repice prvenstveno utječe na prinos te sadržaj i kvalitetu ulja. Fosfor se najviše nakuplja u meristemskom tkivu mladih biljaka jer ga bolje usvajaju od starijih. Također povećava otpornost na niske temperature, polijeganje i bolesti u kasnijim fazama razvoja. Kalij ima važnu ulogu u otpornosti repice prema niskim temperaturama, poboljšava čvrstoću stabljike i smanjuje opasnost od polijeganja biljaka.

Za prinose između 3-5 t/ha, potrebe uljane repice za hranivima su: dušik (N) 120 – 180 kg/ha, fosfor (P_2O_5) 80 – 120 kg/ha, kalij (K_2O) 150 – 200 kg/ha, sumpor (SO_3) 50 – 80 kg/ha proizvodne površine. Razliku između količine hraniva koju biljci osigurava tlo i potrebe biljke za određeni prinos potrebno je nadoknaditi mineralnom gnojidbom prema vremenu primjene: osnovna, predsjetvena gnojidba i prihrana.

U osnovnoj gnojidbi gnojivo se zaorava na punu dubinu oranja tako da su biljke tijekom cijele vegetacije osigurane potrebnim biljnim hranivima. Tada unosimo najveći dio potrebnog fosfora i kalija, te manji dio dušika, i njih možemo primijeniti formulacijom NPK 7 – 20 – 30 u količini 400 – 600 kg/ha, ovisno o plodnosti tla i planiranom prinosu.



Slika 6. Gnojivo NPK

(Izvor: <https://www.eurovrt.hr/vrtni-alat-i-pribor/sjeme-zemlja-gnojivo/gnojivo-25kg-npk-15-15-15.html>)

Predsjetvena gnojidba se obavlja zajedno s pripremom tla pred sjetvu kada se gnojivo unosi u plići sloj tla tanjuračama ili sjetvospremačem kako bi usjev u početnom razvoju imao dovoljno pristupačnih hraniva. Tada unosimo preostali dio fosfora i kalija te polovinu potreba biljke za dušikom i manji dio sumpora. Primjenjuju se formulacije s približno jednakim udjelom biljnih hraniva kao gnojiva: NPK 15 – 15 – 15 (Slika 6.) ili NPK (S) 15 – 15 – 15 (3) ili NPK 20 – 10 – 10 u količinama 150 – 200 kg/ha. No, ukoliko su osnovnom gnojidbom unesene ukupne potrebe biljke za fosforom i kalijem, u gnojidbi pred sjetvu se mogu unijeti amidno dušična gnojiva UREA N 46 (Slika 7.) u količini 100 – 120 kg/ha ili UAN N 30 tekući u količini 80 – 120 l/ha.



Slika 7. Gnojivo UREA(Šmider, 2020.)

Prihrana gnojivima se obavlja u vrijeme rasta i razvoja biljaka kako bi se osigurale dovoljne količine pristupačnih biljnih hraniva u stadiju pred cvatnju uljane repice. U prihrani se preporuča primijeniti dušična gnojiva u lako pristupačnom amonijsko – nitratnom obliku kao što su KAN (Slika 8.) u količini 150 – 200 kg/ha. Prihrana se može obaviti u dva obroka, gdje se veći obrok dušika treba dodati u prvoj prihrani na početku kretanja vegetacije u proljeće kako bi se pospješila regeneracija usjeva nakon zime, a drugu prihranu primijeniti nakon cvatnje. Prihrana u dva obroka je obavezna u slučaju da nakon prve prihrane padnu obilnije količine oborina te na laganim i pjeskovitim tlima.



Slika 8. Gnojivo KAN (Šmider, 2020.)

U Tablici 6. se može vidjeti sva gnojidba koja se provodila na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ za uljanu repicu od početka njenog uzgoja. Osnovna gnojidba i prihrana su obavljane redovito, a predstjetvena gnojidba je prvi puta obavljena tek ove godine. Inače su tla dovoljno dobra i dobro opskrbljena hranivima, stoga nije bilo potrebe unositi dodatna hraniva predstjetveno. U osnovnoj gnojidbi su korištena NPK gnojiva 7 – 20 – 30 i 0 – 20 – 30 formulacije. Prve je godine korištena 7 – 20 – 30 formulacija i od tada se godišnje izmjenjuju te dvije formulacije. NPK 7 – 20 – 30 je kompleksno NPK gnojivo visoke koncentracije hraniva s naglašenim kalijem namijenjeno za osnovnu gnojidbu svih poljoprivrednih kultura na tlima siromašnih kalijem i za kulture koje zahtijevaju više kalija. Dušik je u amonijskom obliku, fosfor je vodotopiv, a kalij je kao kalij klorid. NPK 0 – 20 – 30 gnojivo pripada istoj skupini gnojiva, odnosno NPK granuliranih kompleksnih NPK mineralnih gnojiva. Svaka je formulacija korištena u količini od 180 kg/ha. Osnovna se gnojidba obavljala samim početkom 9. mjeseca traktorom Massey Ferguson 3645 (Slika 9.)i nošenim rasipačem Maschio radnog zahvata 15 metara.



Slika 9. Traktor Massey Ferguson 3645 na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

2019./2020. godine je prvi puta bila obavljena predstjetvena gnojidba sa 46% - tnom UREA-om. Ovo je visoko koncentrirano mineralno dušično gnojivo čiji je dušik u amidnom obliku. Koristi se u predstjetvenoj gnojidbi jer omogućuje postupnu pretvorbu amidnog dušika u amonijski i nitrati u skladu s agrokemijskim uvjetima u tlu. Gnojidba je obavljena u količini od 110 kg/ha UREA-e sredinom 9. mjeseca. Također se obavljala traktorom Massey Ferguson 3645 i rasipačem Maschio, te je kasnije zatvorena pneumatskim sjetvospremačem Pecka. Nakon toga kreće sjetva koja se obavlja sjetvenom kombinacijom Unia FS radnog zahvata 3 metra koja dodatno priprema tlo za sjetvu i ujedno i sije. (Slika 10.)



Slika 10. Sjetvospremač Unia FS 1 000/A na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

U prihrani se koristilo 27% - tno KAN gnojivo. Ono je srednje koncentrirano dušično, granulirano ili pilirano, mineralno gnojivo za prihranu svih poljoprivrednih kultura. Sadrži pola dušika u amonijskom, a pola u nitratnom obliku. Nitratni oblik dušika je odmah dostupan mladim biljkama za početni rast i razvoj, dok se amonijski postupno oslobađa i dostupan je duži period tijekom rasta poljoprivrednih kultura. Dušik mladim biljkama omogućuje ubrzani rast zelenog nadzemnog dijela, povećava aktivnost fotosinteze u listovima, a samim time i prinos kulture. U tlu djeluje neutralno te je posebice namijenjen za prihranu na kiselim tlima. Količinske primjene KAN gnojiva na OPG-u su varirale tijekom godina. Počelo se sa najmanjom količinom od 60 kg/ha KAN u dvije prihrane te su se svake sljedeće godine količine povećavale. Sljedeće je godine, 2017./2018., u prvoj prihrani dodano 120 kg/ha KAN, a u drugoj 85 kg/ha. 2018./2019. se za još malo količinski povećalo, prva je prihrana bila obavljena sa 140 kg/ha KAN, a druga sa 95 kg/ha. Ove godine, 2019./2020., u prvoj prihrani je dodano 245 kg/ha KAN, a u drugoj 110 kg/ha. Druga je prihrana bila obavljena nešto manje od mjesec dana nakon prve istim traktorom i rasipačem. (Slika 11.)



Slika 11. Rasipač Maschio na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

Tablica 6. Provedena gnojidba na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ od 2016./2017. do 2019./2020. godine.

| <u>Vegetacija 2016./2017.</u> | Gnojivo | Količina | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|--|-------------|------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------|
| Osnovna gnojidba (2. 9. 2016.) | NPK 7-20-30 | 180 kg/ha | 12,6 | 36 | 54 |
| Prihrana (27. 2. 2017.) (24.3.2017.) | KAN (27% N) | I. 60 kg/ha II. 60 kg/ha | 32,4 | 0 | 0 |
| Ukupno hraniva | | | 45 | 36 | 54 |
| <u>Vegetacija 2017./2018.</u> | | | | | |
| Osnovna gnojidba (1.9.2017.) | NPK 0-20-30 | 180 kg/ha | 0 | 36 | 54 |
| Prihrana (24.2.2018.) (18.3.2018.) | KAN (27% N) | I. 120 kg/ha II. 85 kg/ha | 55,35 | 0 | 0 |
| Ukupno hraniva | | | 55,35 | 36 | 54 |
| <u>Vegetacija 2018./2019.</u> | | | | | |
| Osnovna gnojidba (3. 9. 2018.) | NPK 7-20-30 | 180 kg/ha | 12,6 | 36 | 54 |
| Prihrana (28. 2. 2019.) (25.3.2019.) | KAN (27% N) | I. 140 kg/ha II. 95 kg/ha | 63,45 | 0 | 0 |
| Ukupno hraniva | | | 76,05 | 36 | 54 |
| <u>Vegetacija 2019./2020.</u> | | | | | |
| Osnovna gnojidba (1. 9. 2019.) | NPK 0-20-30 | 180 kg/ha | 0 | 36 | 54 |
| Predsjetvena gnojidba (12.9.2019.) | UREA(46%N) | 110 kg/ha | 50,6 | | |
| Prihrana (25. 2. 2020.) (20.3.2020.) | KAN (27% N) | I. 245 kg/ha II.110 kg/ha | 95,85 | 0 | 0 |
| Ukupno hraniva | | | 146,45 | 36 | 54 |

3. 4. Provedena zaštita za uljanu repicu na OPG „Vjekoslav Šmider“

Pravovremena zaštita uljane repice od raznih štetnika, korova i bolesti je vrlo bitan čimbenik za zdrav i uspješan razvoj biljaka te visok prinosa. Obavlja se prema potrebama, a obuhvaća sve mjere zaštite od sjetve do žetve usjeva. Na OPG-u se redovito provodila kvalitetna zaštita uljane repice (Tablica 7.) te nikada nije bilo problema koji bi doveli do većih gubitaka biljaka i biljne mase, te smanjenja prinosa. Sva se zaštita obavljala preventivno i čim bi se pojavile naznake bolesti i štetnika odmah se krenulo sa suzbijanjem. Kemijska zaštita se obavljala traktorom Massey Ferguson 3645 i prskalicom Agromehanika od 1 000 litara, radnog zahvata 15 metara. (Slika 12.)



Slika 12. Prskalica Agromehanikana OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

Prve godine sjetve uljane repice, vegetacija 2016./2017., došlo je do pojave korova pa se samim krajem listopada krenulo u zaštitu protiv njih. Zaštita se obavljala na svim površinama kombinacijom dva herbicida, Logo u dozi 0,25 l/ha i Fusilade Forte u dozi 0,8 l/ha. Logo je kontaktni herbicid za suzbijanje širokolisnih korova iz porodice glavočika, a Fusilade Forte (Slika 13.) je selektivni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih uskolisnih (travnih) korova.



Slika13. Herbicidno sredstvo Fusilade Forte

(Izvor: <https://www.nexles.com/eu/syngenta-herbicide-fusilade-forte-ec-1-liter.html>)

U trećem mjesecu na uljanoj repici je došlo do pojave repičinog sjajnika i repičine pipe te se krajem mjeseca krenulo u suzbijanje koje je obavljeno sredstvom Sumialfa u dozi od 175 l/ha. Sumialfa je kontaktni insekticid namijenjen za suzbijanje štetnih insekata u ratarstvu te štiti uljanu repicu od napada repičinog sjajnika (primjena na početku napada i prije cvatnje), repičinog crvenoglavog buhača, repičine pipe komušarice i velike repičine pipe te repičine ose listarice.

Vegetacijske godine 2017./2018. se također obavljala zaštita protiv korova kombinacijom sredstava Sultan, u dozi od 2 l/ha, i Kalif, u dozi od 0,17 l/ha (Slika 14.). Zaštita se obavljala sredinom devetog mjeseca, nakon sjetve, no prije nicanja usjeva. Sultan je selektivno herbicidno sredstvo namijenjeno suzbijanju jednogodišnjih uskolisnih i jednogodišnjih širokolisnih korova u ozimoj uljanoj repici. Kalif je herbicidno sredstvo zemljišnog djelovanja namijenjeno suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih korova u ozimoj i jaroj uljanoj repici.



Slika14. Herbicidna sredstva Kalif i Sultan

(Izvor: <https://savacoop.rs/sr/product/kalif-480-ec>;
<https://www.adama.com/srbija/sb/products/herbicides/sultan>)

Na uljanoj repici se pojavio repičin sjajnik te se početkom četvrtog mjeseca trebalo obaviti suzbijanje štetnika. 6.4. se prvo primijenio insekticid Chess za suzbijanje repičinog sjajnika u količini od 150 g/ha. Zatim se 9.4. primijenilo insekticidno sredstvo Nurelle na početku pojave imaga u dozi od 0,6 l/ha.

U vegetaciji 2018./2019. godine obavljala se zaštita protiv korova kombinacijom ranije spomenutih sredstava Sultanom i Kalifom u istim dozama. Sredinom desetog mjeseca korišteno je insekticidno sredstvo Nurelle u dozi 0,5 l/ha u zaštiti protiv štetnika, točnije buhača (kupusni buhač i repičin crvenoglavi buhač). Samim početkom četvrtog mjeseca je također obavljena zaštita protiv sjajnika i pipe novim sredstvom Chytrin Max u dozi 0,050 l/ha. Chytrin Max je insekticid za suzbijanje štetnika u ratarstvu. Kod uljane repice se koristi protiv repičinog crvenoglavog buhača, kupusnog buhača, velike repičine pipe, repičine mušice komušarice, repičinog sjajnika te dlakavog ružičara. Otprilike dva tjedna kasnije, sredinom četvrtog mjeseca, zadnji se put obavljala zaštita protiv štetnika te zaštita protiv bolesti i to kombinacijom prijašnje spomenutog insekticidnog sredstva Nurelle u dozi od 0,5 l/h i novog fungicidnog sredstva Amistar Gold u dozi od 1 l/ha (Slika 15.). Amistar Gold je fungicid koji se koristi za suzbijanje biljnih bolesti u ratarstvu. U ozimoj uljanoj repici se primjenjuje za suzbijanje suhe i bijele truleži, a u jaroj repici za suzbijanje bijele truleži.



Slika15. Fungicidno sredstvo Amistar Gold i insekticidno sredstvo Nurelle na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.; <https://eapoteka.net/proizvod/nurelle-d-insekticid>)

Ove vegetacijske godine, 2019./2020., sredinom devetog mjeseca prvo je obavljena zaštita protiv korova kombinacijom herbicida Kalif u dozi od 0,17 l/ha i Rapsan (Slika 16.) u dozi od 1,5 l/ha kojije namijenjen suzbijanju jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u ozimoj i jaroj uljanoj repici. Sredstva su se primijenila nakon sjetve prije nicanja repice. Polovinom četvrtog mjeseca provedena je zaštita protiv bolesti fungicidnim sredstvom Prosaro koji se koristi za folijarno suzbijanje biljnih bolesti na uljanoj repici u dozi 0,4 l/ha. Kod repice se koristi u suzbijanju suhe truleži korijena i stabljike, bijele truleži i svijetle pjegavosti.



Slika16. Herbicidno sredstvo Rapsan na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

Tablica 7. Provedena zaštita na svim parcelama uljane repice OPG-a „Vjekoslav Šmider“.

| Datum i godina tretiranja | Parcela | Primjenjeno sredstvo za zaštitu bilja | Doza/koncentracija |
|---------------------------|--|---------------------------------------|----------------------|
| 2016./2017. | | | |
| 31.10.2016. | Bocanjevci | Logo + Fuzilade forte | 0,25 l/ha + 0,8 l/ha |
| 29. 3. 2017. | Ćilimanka Kudeljaš Tast | Sumialfa | 0,175 l/ha |
| 2017./2018. | | | |
| 16.9.2017. | Repnjak Glavakovica | Sultan + Kalif | 2 l/ha + 0,17 l/ha |
| 6.4.2018. | Krčevine Smetište | Ches | 150 g/ha |
| 9.4.2018. | Fazanerija Buschbacher | Nurelle | 0,6 l/ha |
| 2018./2019. | | | |
| 18.9.2018. | Kudeljaš | Sultan + Kalif | 2 l/ha + 0,17 l/ha |
| 16.10.2018. | Ćilimanka | Nurelle | 0,5 l/ha |
| 1. 4.2019. | Bocanjevci | Cythrín Max | 0,050 l/ha |
| 16.4.2019. | Tast | Nurelle + AmistarGold | 0,5 l/ha + 1 l/ha |
| 2019./2020. | | | |
| 14.-15.9.2019. | Panjik | Rapsan + Kalif | 1,5 l/ha + 0,17 l/ha |
| 8.-9.4.2020. | Budžak Vinogradine Zgon Bašća | Prosaro | 0,4l/ha |

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike u vegetacijskim sezonama od 2016./2017. do 2019./2020.

Analiza vremenskih prilika temelji se na srednjim mjesečnim temperaturama zraka i količinama oborina tijekom vegetacijskog razdoblja uljane repice od 2016./2017. do 2019./2020. godine na području Osijeka, te na usporedbi promatranog razdoblja s višegodišnjim prosječnim vrijednostima (1999.-2018.). Podaci o srednjim mjesečnim temperaturama i oborinama za vegetacijske sezone i višegodišnji prosjek (1999. – 2018.) za postaju Osijek dobiveni su iz Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Četverogodišnje prosječne temperature u vegetacijama uljane repice od 2016./2017. do 2019./2020. godine su iznosile nešto više od 10°C. Iz tablice 8. može se vidjeti da je 2016./2017. godina bila godina sa najmanjim prosjekom mjesečnih temperatura od 9,4°C, što je za 0,5°C manje od višegodišnjeg prosjeka (1999. – 2018.) koji iznosi 9,9°C. Ta je godina prema srednjim mjesečnim temperaturama zraka jedina vegetacijska godina kojoj su se temperature u zimskim mjesecima, točnije u prosincu i siječnju, spustile u minus. Najhladniji je mjesec bio siječanj sa temperaturom od -5,1°C (Tablica 7.). Također specifično za zimski period 2016. godine je to što je u prosincu bilo iznimno malo oborina, svega 0,5 mm (Tablica 9.), s time da je ukupno oborina iste godine prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda bilo 478,9 mm oborina, što je za 89,3 mm manje od višegodišnjeg prosjeka 1999. – 2018. koji iznosi 568,2 mm. Pri tome, te vegetacijske godine, najviše oborina je palo u veljači 2017. godine u količini 74,4 mm.

Vegetacijske godine 2017./2018., suprotno prošloj, zimski mjeseci, također prosinac i siječanj, su bili najtopliji u odnosu na ostale zimske mjesece te su bili iznad višegodišnjeg prosjeka. Prema srednjim mjesečnim temperaturama prosinac je iznosio 3,6°C, što je za 1,9°C više od prosjeka, a siječanj 4,5°C, što je za 3,8°C iznad prosjeka (Tablica 8.). Tek je u nadolazećoj veljači došlo do pada temperature na 0,6°C što je 1,7°C ispod prosjeka, a u ožujku je počela rasti iako je i dalje bila ispod prosjeka za 2,6°C. Ukupna količina oborina je iznosila 624,2 mm što je za 56 mm iznad višegodišnjeg prosjeka. Studeni je odstupao od te količine sa 33 mm, no mjesec sa najmanjom količinom oborina 2017./2018. godine je bio travanj sa 21 mm, kojeg je slijedio svibanj sa 27,4 mm oborina. Odmah nakon ta dva mjeseca koja su imala vrlo malo oborina je došao kišoviti lipanj koji je donio 126,8 mm oborina te

dao tlu potrebnu vlagu. Iako je to dosta oborina za jedan mjesec uljanoj repici nije škodilo te je na kraju vegetacije dala vrlo dobar prinos.

Tablica 8. Srednje temperature zraka u vegetaciji uljane repice od 2016./2017. do 2019./2020. godine te višegodišnji prosjek (1999. – 2018.) klimatološke postaje Osijek.

(Državni hidrometeorološki zavod, 2020.)

| Mjesec | Ukupne mjesečne količine oborina (mm) | | | | Višegodišnji prosjek 1999. – 2018. |
|-----------------|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| | 2016./17. | 2017./18. | 2018./19. | 2019./20. | |
| Rujan | 18,1 | 16,1 | 17,4 | 17,5 | 16,9 |
| Listopad | 10,4 | 11,8 | 14,0 | 13,0 | 12,0 |
| Studeni | 6,2 | 6,7 | 7,3 | 10,1 | 6,8 |
| Prosinac | -0,1 | 3,6 | 1,4 | 4,0 | 1,7 |
| Siječanj | -5,1 | 4,5 | 0,5 | 0,4 | 0,7 |
| Veljača | 4,2 | 0,6 | 4,2 | 6,3 | 2,3 |
| Ožujak | 9,5 | 4,6 | 9,1 | 7,2 | 7,2 |
| Travanj | 11,3 | 16,5 | 12,8 | 12,2 | 12,7 |
| Svibanj | 17,5 | 20,0 | 14,0 | 15,3 | 17,5 |
| Lipanj | 22,4 | 21,0 | 23,1 | 20,2 | 20,9 |
| Prosjeak | 9,4 | 10,5 | 10,4 | 10,6 | 9,9 |

Godina 2018./2019. nije imala nekakvih prevelikih odstupanja u srednjim mjesečnim i godišnjim temperaturama. Najhladniji je mjesec bio siječanj sa temperaturom od 0,5°C s time da je višegodišnji prosjek 0,7°C, a najtopliji lipanj sa temperaturom od 23,1°C u odnosu na višegodišnji prosjek od 20,9°C. Također je najmanje oborina bilo u ožujku s količinom od 8,4 mm što je izrazito malo s obzirom da je ukupna količina oborina te godine bila 501,0 mm. Najviše oborina je bilo u svibnju u kojem je palo 150,8 mm. U sljedećem mjesecu je također pala velika količina oborina kada je lipanj donio 112,8 mm. Ostali se mjeseci po količini oborina uklapaju u višegodišnji prosjek.

Ova je godina bila najtoplija, sa temperaturom od 10,6°C što je za 0,7°C iznad prosjeka. Svi se mjeseci manje-više uklapaju u višegodišnji prosjek temperatura. Mjesec sa najhladnijom temperaturom 2019./2020. godine je bio siječanj sa 0,4°C, a najtopliji je bio lipanj sa temperaturom od 20,2°C. Uz to što je bio najhladniji, siječanj je također imao i najmanje

oborina ove godine sa količinom od 13,8 mm, s obzirom da je ukupna količina 443,1 mm. S druge strane, najviše je oborina palo nakon sjetve u rujnu u količini od 75 mm, no repici je dobro došla ta voda i vlaga u tlu za početan rast i razvoj biljaka.

Tablica 9. Oborine (mm) u vegetaciji uljane repice od 2016./2017. do 2019./2020. godine te višegodišnji prosjek (1999. – 2018.) klimatološke postaje Osijek.

(Državni hidrometeorološki zavod, 2020.)

| Mjesec | Ukupne mjesečne količine oborina (mm) | | | | Višegodišnji prosjek 1999. – 2018. |
|---------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
| | 2016./17. | 2017./18. | 2018./19. | 2019./20. | |
| Rujan | 43,0 | 80,3 | 27,1 | 75,0 | 61,3 |
| Listopad | 65,4 | 68,7 | 12,2 | 32,3 | 56,6 |
| Studeni | 57,1 | 33,0 | 25,2 | 57,1 | 52,2 |
| Prosinac | 0,5 | 51,7 | 26,7 | 44,9 | 48,8 |
| Siječanj | 25,2 | 61,7 | 42,4 | 13,8 | 45,1 |
| Veljača | 74,4 | 70,2 | 26,8 | 35,6 | 47,3 |
| Ožujak | 67,6 | 83,4 | 8,4 | 37,4 | 47,6 |
| Travanj | 49,7 | 21,0 | 68,6 | 20,7 | 47,8 |
| Svibanj | 50,6 | 27,4 | 150,8 | 53,3 | 75,8 |
| Lipanj | 45,4 | 126,8 | 112,8 | 73,0 | 85,7 |
| Ukupno | 478,9 | 624,2 | 501,0 | 443,1 | 568,2 |

Temperature u sjetvi uljane repice su bile oko 17°C svake vegetacijske godine što je u odgovarajućim rasponima temperatura za sjetvu. Vegetacijske 2018./2019. godine je bilo vrlo malo oborina u vrijeme sjetve uljane repice i u početnim fazama rasta i razvoja biljaka uspoređujući sa ukupnom količinom. Iako je bilo manjka oborina repica je i dalje dobro iznikla prije zime te prezimila pa svoj vegetacijski razvoj nastavila normalno nakon zime i dobro usvojila hraniva koja su joj dana prihranama. Unatoč manjku oborina, nijedne godine nikakva odstupanja na kraju nisu previše štetila repici da su biljke bile slabije razvijene i dale lošiji prinos.

U vrijeme žetve temperature su se kretale oko 21°C te ni tada nisu značajno odstupale od višegodišnjeg prosjeka. Za razliku od temperatura, došlo je do jakog odstupanja oborina, osobito 2017./2018. i 2018./2019. godine. Obje su se godine oborine kretale oko 120 mm u

odnosu na ukupnu količinu koja iznosi oko 560 mm. Ta odstupanja su dovela do odgode žetve repice na par dana dok se tlo nije dovoljno osušilo da se moglo kombajnom ući u njivu te dok repičine komuške isto nisu bile u potpunosti suhe, da ne dolazi do njihovog savijanja već da lako puknu te zrno ispadne van, i dok se vlaga zrna ne spusti na prihvatljivi postotak. 2016./2017. godine je bilo najmanje oborina u vrijeme žetve te je repica već u početnim rokovima žetve bila dovoljno osušena i odmah se mogla vršiti. Ove je godine žetva počela sredinom lipnja i kada su otprilike 2/3 površina bile ovršene spustila se kiša te se moralo sačekati par dana da se tlo i repica osuše pa se žetva nastavila i bila u potpunosti gotova do samog kraja mjeseca.

4. 2. Ostvareni prinosi uljane repice na OPG „Vjekoslav Šmider“

Visinu prinosa uljane repice (Slika 17.) određuju osnovne komponente prinosa koje su broj biljaka po jedinici površine (m^2), broj komuški po biljci, broj sjemenki po komuški i masa 1 000 sjemenki. Prema Diepenbrocku (2000.) gustoća sklopa ima najveći utjecaj na prinos sjemena i komponente prinosa. Također, osim genetskog potencijala rodnosti određene sorte, na prinos i sadržaj ulja u sjemenu značajno utječu i pedološko - klimatski uvjeti uzgoja te provedene agrotehničke mjere, kao i njihova međusobna interakcija.

Žetva uljane repice na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ tijekom promatranog četverogodišnjeg vegetacijskog razdoblja provedena je krajem lipnja. Izuzetak je ovogodišnja žetva zbog razlike u vlažnosti sjemena. Uljana repica je na jednom dijelu proizvodnih površina koje se nalaze na drugom kraju grada sadržavala više vlage u sjemenu od ostalih te su te površine ostale nepoževnjene dodatnih par dana pa je žetva na tim površinama bila obavljena početkom srpnja. No, unatoč tomu žetva je bila obavljena u optimalnih rokovima. Sklop biljaka u žetvi je bio između 35 i 45 biljaka/ m^2 , što je za hibride optimalan sklop.



Slika 17. Uljana repica par tjedana prije žetve u 6. mjesecu 2020. godine na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ (Šmider, 2020.)

Povoljne vremenske prilike su pogodovale da žetva bude izvršena u kratkom roku i uz nisku vlagu sjemena, vidljivu iz tablice 8., koja je u svim proizvodnim godinama bila ispod granice maksimalne vlažnosti i time smanjila troškove sušenja. Žetva je provedena kombajnom Deutz Fahr 4065 radnog zahvata 4,20 metara. Svakog puta prije žetve uljana repica se kombajnom malo zakosila kako bi bilo dovoljno sjemena za mjerenje vlage i tako se odredio

povoljan trenutak za žetvu. Vlažnost sjemena u žetvi se kretala od 7,3 % do 8,4 %. Prinos repice u vegetacijskim razdobljima se kretao od 2,69 t/ha do 3,47 t/ha. Najviši prinos je ostvaren prve vegetacijske godine uljane repice 2016./2017., a najniži ovogodišnje vegetacije 2019./2020.. Također je i najviši prinos ostvario hibrid Hibryrok sjemenske kuće KWS, a najniži prinos hibrid Bluestar sjemenske kuće Syngenta.

Tablica 10. Ukupno ostvareni prinosi uljane repice na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u analiziranom razdoblju.

| Godina | Vlaga (%) | Prinos (t/ha) |
|-------------|-----------|---------------|
| 2016./2017. | 8,4 | 3,47 |
| 2017./2018. | 7,6 | 2,94 |
| 2018./2019. | 7,3 | 3,15 |
| 2019./2020. | 7,8 | 2,69 |

5. ZAKLJUČAK

Tijekom vegetacijskih godina od 2016./2017. do 2019./2020. analizirana je proizvodnja uljane repice na OPG-u „Vjekoslav Šmider“. Korišteni su podaci Državnog meteorološkog zavoda o temperaturama i količinama oborina od 2016. do 2020. godine te za višegodišnji prosjek od 1999. do 2018. godine.

Klima je jedan od najvažnijih čimbenika u poljoprivrednoj proizvodnji, svaka godina je imala svoja odstupanja po temperaturi ili oborinama te je svaka proizvodna godina po nečemu specifična. Analizirano razdoblje nije uvelike odstupalo od višegodišnjeg prosjeka po temperaturama već su oborine bile te sa većim odstupanjem.

Na osnovu korištenih podataka se može zaključiti da je 2018./2019. godina bila specifična za sjetvu, zbog manjka oborina, i žetvu uljane repice, zbog velike količine oborina, ali se to nije odrazilo na kvalitetu biljaka, uljnost zrna te prinos. Uz ovu godinu, 2017./2018. se također odrazila po višku oborina u vrijeme žetve. Ova vegetacijska godina je bila s najmanje odstupanja. No, iz provedenog istraživanja se može zaključiti da je prva godina uzgoja uljane repice bila najkvalitetnija. U vrijeme sjetve nije bilo viška oborina te su bile povoljne temperature, u zimskim mjesecima su temperature jedino tada dosegle minus, u vrijeme žetve također nije bilo puno oborina što je omogućilo raniju žetvu. U samoj proizvodnji je bio korišten hibrid uljane repice Hibryrok koji je na kraju proizvodnje dao najveći prinos od 3,5 t/ha, najbolji od svih ostalih godina.

Na kraju se može zaključiti da je svaka proizvodna godina bila uspješna za uljanu repicu, svaki korišteni hibrid je dao zadovoljavajući prinos te se sva odstupanja temperatura i oborina nisu negativno odrazila na proizvodnju uljane repice.

6. POPIS LITERATURE

1. Diepenbrock, W. (2000.): Yield analysis of winter oilseedrape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*, 67: 35-49.
2. Državni hidrometeorološki zavod (2020.), (datum pristupa: 03.07.2020.).
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020.), FAOSTAT data base:<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (datum pristupa: 05.06.2020.).
4. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, 40 – 49.
5. Ivezić, M. (2008.): Entomologija, kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
6. Krička, T., Jukić, Ž., Voća, N. (2002.): Proizvodnja biodizelskog goriva u Republici Hrvatskoj, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu. *Krmiva*, 44 (3), 149-154.
7. Maceljčki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrac-Barčić, J., Pagliarini, N., Oštec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004.): Štetočinje povrća. Autori i Zrinski d.d. Čakovec.
8. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A., Sekulić, R., Mitrović, P. (2006.): Tehnologija proizvodnje ozime uljane repice. Institut za ratarstvo i povrćarstvo, Novi Sad.
9. Pospišil, M., Brčić, M., Pospišil, A. i Butorac, J. (2014.): Prinos i komponente prinosa istraživanih hibrida i sorata uljane repice. *Poljoprivreda*, 20 (1): 3-9.
10. Pospišil, M. (2008.): Gnojidba uljane repice. *Glasnik Zaštite Bilja*, 31(4), 30-37.
11. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec.
12. Scott, R. K., Ogunremi, E. A., Ivins, J. D., & Mendham, N. J. (1973.): The effect of sowing date and season on growth and yield of oilseedrape (*Brassica napus*). *The Journal of Agricultural Science*, 81(2): 277-285.
13. Todorčić i Gračan (1990.): Specijalno ratarstvo. Školska knjiga, Zagreb.
14. Vinze, É. (2017.): The effect of sowing date and plant density on yield elements of different winter oilseedrape (*Brassica napus* var. *napus* f. *biennis* L.) genotypes. *Columella – Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 4 (1): 21-25.
15. Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2011.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
16. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.

17. ***<https://www.syngenta.hr/news/uljana-repica/syngentini-hipridi-uljane-repice> (datum pristupa: 19.06.2020.).
18. ***<https://www.syngenta.hr/product/seed/bluestar> (datum pristupa: 19.06.2020.).
19. ***<https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/hibrirock-kws-hiprid-uljane-repice/7866/> (datum pristupa: 19.06.2020.).
20. ***<https://www.syngenta.hr/product/crop-protection/herbicide/fusilade-forte> (datum pristupa: 22.06.2020.).
21. ***<https://www.orchem.hr/sumialfa-5-fl.html> (datum pristupa: 22.06.2020.).
22. ***<https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/logo-300/9304/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
23. ***<https://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/sultan-50-sc-1202/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
24. ***<https://www.zastitabilja.eu/kalif480-ec/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
25. ***<https://www.zastitabilja.eu/chess-50-wg/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
26. ***<https://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/nurelle-d-624/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
27. ***<https://www.syngenta.hr/product/crop-protection/fungicide/amistar-gold> (datum pristupa: 22.06.2020.).
28. ***<https://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/cythr-in-max-1155/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
29. ***<https://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/rapsan-2484/> (datum pristupa: 22.06.2020.).
30. ***<https://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/prosaro-250-ec-316/> (datum pristupa: 22.06.2020.).