

Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na OPG-u „Vjekoslav Šmider“

Labus, Slavko

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:151:213261>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-22**



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

Slavko Labus

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus L.*)
na OPG-u „Vjekoslav Šmider“
Završni rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Slavko Labus

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus L.*)
na OPG-u „Vjekoslav Šmider“
Završni rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Slavko Labus

Preddiplomski stručni studij Biliongojstvo

Smjer Ratarstvo

**Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus L.*)
na OPG-u „Vjekoslav Šmider“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo

Slavko Labus

Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na OPG-u „Vjekoslav Šmider“

Sažetak:

U ovom radu analizirana je tehnologija proizvodnje suncokreta na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u 2019. godini. Usjev suncokreta je iznosio 3,2 t/ha, apsolutna težina zrna je iznosila 85 g, a uljnost je bila 48 %. Ova godina je bila izuzetno povoljna za uzgoj suncokreta. Uzmemo li u obzir da je zbog kišnog razdoblja u travnju sjetva bila pomaknuta za par dana, to nije negativno utjecalo na početni rast i razvoj suncokreta. Svibanj bilježi suficit oborina od 89,4 mm od višegodišnjeg prosjeka. Ta velika količina oborina nije negativno utjecala na suncokret jer je bila raspoređena tijekom cijelog mjeseca. Manje količine oborina smo imali u srpnju no to se nije odrazilo na suncokret jer je od prijašnjih mjeseci imao dovoljno vlage za kvalitetno sazrijevanje. U kolovozu je pala prosječna količina oborina koja nije ništa značila jer je suncokret bio u fazi sazrijevanja i nalijeivanja zrna.

Ključne riječi: suncokret, agrotehnika, oborine, prinos

Broj stranica: 28; **Broj tablica:** 7; **Broj grafikona i slika:** 9; **Broj literaturnih navoda:** 20

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

Final work

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Undergraduate professional study Plant Production

Slavko Labus

Agrotechnics of sunflower production (*Helianthus annuus* L.) at family farm "Vjekoslav Šmider"

Summary:

In this paper, the technology of sunflower production on the family farm "Vjekoslav Šmider" in 2019 is analyzed. The sunflower crop was 3.2 t/ha, the absolute grain weight was 85 g, and the oil content was 48 %. This year was extremely favorable for sunflower cultivation. If we take into account that due to the rainy period in April sowing was postponed by a few days, this did not negatively affect the initial growth and development of sunflower. May recorded a surplus of precipitation of 89.4 mm from the multi-year average. This large amount of precipitation did not negatively affect the sunflower as it was distributed throughout the month. We had smaller amounts of precipitation in July, but this did not affect the sunflower because it had enough moisture from previous months for quality ripening. In August, the average amount of precipitation fell, which meant nothing because the sunflower was in the phase of ripening and pouring the grain.

Keywords: sunflower, agrotechnics, precipitation, yield

Number of pages: 28; **Number of tables:** 7; **Number of figures:** 9; **Number of references:** 20

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. Općenito o suncokretu..... | 1 |
| 1.2. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj..... | 2 |
| 1.3. Proizvodnja suncokreta u svijetu..... | 2 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 2 |
| 2.1. MORFOLOŠKA SVOJSTVA..... | 4 |
| 2.1.1. Koriijen..... | 4 |
| 2.1.2. Stabljika..... | 5 |
| 2.1.3. List..... | 6 |
| 2.1.4. Cvat i cvijet..... | 7 |
| 2.1.5. Plod..... | 8 |
| 2.2. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA RAZVOJ SUNCOKRETA..... | 9 |
| 2.2.1. Temperatura..... | 9 |
| 2.2.2. Svjetlost..... | 9 |
| 2.2.3. Tlo..... | 9 |
| 2.2.4. Voda..... | 10 |
| 2.3. AGROTEHNIKA UZGOJA SUNCOKRETA..... | 11 |
| 2.3.1. Plodored..... | 11 |
| 2.3.2. Obrada tla..... | 11 |
| 2.3.3. Gnojidba..... | 12 |
| 2.3.4. Sjetva..... | 12 |
| 2.3.5. Njega usjeva..... | 13 |
| 2.3.5.1. Razbijanje pokorice..... | 13 |
| 2.3.5.2. Međuredna kultivacija..... | 13 |
| 2.3.5.3. Kemijska zaštita tijekom vegetacije..... | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.6. Žetva..... | 14 |
| 3. MATERIJAL I METODE..... | 16 |
| 3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Vjekoslav Šmider..... | 16 |
| 3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na Opg-u Vjekoslav Šmider..... | 18 |
| 3.3. Vremenske prilike tijekom 2019. godine..... | 21 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA..... | 23 |
| 5. ZAKLJUČAK..... | 25 |
| 6. POPIS LITERATURE..... | 26 |
| 7. PRILOG..... | 28 |

1.UVOD

1.1. Općenito o suncokretu

Suncokret (Slika 1.) potječe iz Sjeverne Amerike gdje su prvu kultivaciju izvršili Indijanci oko 3000 godina pr. Krista. Suncokret je donesen u Europu početkom 16. st povratkom Kolumba. U Europi se u početku uzgajao kao ukrasna biljka te se polako širio među botaničarima diljem Europe.

Godine 1830. u Rusiji se po prvi puta iz sjemena dobiva ulje od tih dana pa sve do danas Rusija je najveći proizvođač suncokretovog ulja u svijetu. 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 prvenstveno uzgaja radi ulja. Sjeme suncokreta u prosjeku sadrži oko 43% ulja, 18 % bjelančevina, 26 % celuloze 10 % nedušičnih tvari i oko 3 % minerala (Vratarić i sur., 2004.). Zbog svoje kvalitete i pristupačne cijene u hrvatskim domaćinstvima najviše je korišteno upravo suncokretovo ulje (Krizmanić i sur., 2012.). S obzirom da se u svijetu sve više zagovara proizvodnja alternativnih goriva u zamjenu za naftne derivate, proizvodnja biodizela iz suncokretovog ulja ima i ekološki značaj (Mustapić i sur., 2006.).



Slika 1. Suncokret

(Izvor: www.pinova.hr)

1.2. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Hrvatska ima jako mali udio površina pod suncokretom, a ako uzmemo u obzir da smo druga zemlja u prosjeku prinosa itekako imamo prostora za napredak. Prosječan prinos u RH iznosi 2,52 t/ha. Suncokret u hrvatskoj nema dugu tradiciju uglavnom se uzgaja u istočnoj Slavoniji i Baranji gdje ima povoljne ekološke uvjete za stabilnu proizvodnju i visoke prinose. U Republici Hrvatskoj površine zasijane suncokretom u razdoblju od 2006.- 2016. godine variraju te prosječna površina zasijana suncokretom u navedenom razdoblju iznosi otprilike 33.000 ha. Prema ostvarenom prinosu Republika Hrvatska je druga zemlja u svijetu čije prosječan prinos 2,52 t/ha što je za 53,96 % veći od ostalih članica Europske unije (Zmaić i sur., 2014.).

Najviše površina pod suncokretom bilo je 2005. godine kada je bio zasijan na gotovo 50 000 ha. Najviši godišnji prinos ikad zabilježen je iznosio 2,83 t/ha 2013. godine (DZS, 2020.).

Prosječan prinos suncokreta u RH po hektaru u zadnjih deset godina se kreće oko 2-2,5 t /ha. Kao ekstremno loše godine ističu se 2007. i 2010. godina (FAOSTAT, 2020.).

1.3. Proizvodnja suncokreta u svijetu

Zadnjih dvadeset godina proizvodnja suncokreta se povećala u svim dijelovima svijeta te je suncokret postao drugi najveći izvor za dobivanje jestivog ulja. Suncokret se unazad deset godina prema podacima za 2017. sije na prosječno 24 970 640 ha, a prosječni prinos za isto razdoblje iznosi 1 564 t/ha, suncokret u posljednjem desetljeću ima pozitivan trend proizvodnje. Prinos suncokreta također ima pozitivan trend te tako imamo prosječni prinos iz 2007. godine iznosi 1,43 t/ha dok je prinos u 2017.godini iznosio 1,80 t /ha što je za 0,37 više u odnosu na 2007. godinu (Tablica 1.). Razvojem novih sorata i ulaganjem u znanje u poljoprivredi postižu se dobri rezultati, iako već sada suncokret ima dovoljno velike prinose kako bi konkurirao drugim kulturama, prostora za daljnje podizanje rodnosti ima jer suncokret ima veliki biološki potencijal rodnosti (FAOSTAT, 2020.).

Tablica 1. Prikaz svjetske površine zasijane suncokretom i prinos zrna u razdoblju od 2013 – 2017. godine. (Izvor : FAOSTAT, 2020.)

| | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | Prosjek |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| <i>Površine u milijunima ha</i> | 26,16 | 25,25 | 25,45 | 26,34 | 26,53 | 25,95 |
| <i>Prinos u t/ha</i> | 1,73 | 1,67 | 1,74 | 1,80 | 1,80 | 1,74 |
| <i>Ukupan prinos u milijunima ha</i> | 45,30 | 42,58 | 44,31 | 47,52 | 47,86 | 45,51 |

2. PREGLED LITERATURE

2.1 MORFOLOŠKA SVOJSTVA SUNCOKRETA

2.1.1. Korijen

Korijen suncokreta je dobro razvijen, prodire duboko u tlo i ima jaku usisnu moć. Sastoji se od glavnog (centralnog) korijena vretenastog oblika i puno bočnog korijenja koje se nalazi duž cijelog vretena (Slika 2.).

Korijen započinje rasti nakon sjetve u fazi nicanja, iz primarnog meristema u embriju tj. klicinog korijenka i raste okomito u tlo 2 do 2,5 puta brže od nadzemnog dijela biljke (Vratarić i sur., 2004.). Korijen prodire do dva metra u dubinu i ima veliku upojnu moć pa može dobro iskoristiti vodu i hranjive tvari iz dubljih slojeva (Gagro, 1998.). Dubina prodiranja glavnog korijena ovisi o stanju tla i pripremljenosti, u početnim fazama razvoja korijen je osjetljiv na prepreke u tlu. U sušnim tlima i uvjetima koji oskudijevaju vodom prodirat će dublje nego u tlima bogatima vodom. Na neplodnim i zbijenim tlima također će prodirati dublje nego na tlima koja su plodna i rastresita. Suncokretov korijen tijekom cijele vegetacije neprekidno raste, a u vrijeme nalijevanja zrna doseže svoj maksimum. Kod suncokreta se može pojaviti i adventivno korijenje kao dopuna primarnom korijenu.



Slika 2. Korijen suncokreta

(Izvor: <https://hr.bestuserschoice.com>)

2.1.2. Stabljika

Stabljika je u početku nježna, tanka i sočna a starenjem postaje debela snažna i drvenasta. Površina stabljike je gruba i prekrivena dlačicama dok je unutrašnjost stabljike ispunjena parenhimskim stanicama (Gagro, 1998.). Na visinu stabljike utječe rok sjetve, vlaga i svjetlost. Rast korijena i stabljike je međusobno je povezan tj. postoji određen odnos između dubine korijena i visine stabljike. Ovaj odnos varira u raznim fazama razvoja, ali je uvijek korijen duži (dublji) od visine stabljike (Maertens i Bosc, 1981.).

Visina joj može biti do 400 cm a debljina od 1 – 10 cm. U našim uvjetima visina stabljike varira između 150 – 220 cm a debljina između 2-5 cm u donjem dijelu a u gornjem oko 2 cm (Slika 3.). Na visinu stabljike utječe rok sjetve, vlaga i svjetlost. Dnevni porast biljke u visinu, ovisi o pristupačnosti hranjiva i vode u tlu te o roku sjetve (Vratarić i sur., 2004.). Stabljika najintenzivnije raste od butonizacije do cvatnje kada i završava. Proteinski suncokret ima najvišu stabljiku.

Kod uljnih hibrida grananje suncokreta nije poželjno, grananje možemo vidjeti u većoj ili manjoj mjeri kod divljih i ukrasnih tipova suncokreta. Granati tipovi suncokreta se koriste jedino kao muški sterilni roditelji u komercijalnoj proizvodnji sjemena.



Slika 3. Stabljika suncokreta

(Izvor: <http://pinova.hr>)

2.1.3. List

Listovi su u početku razvoja biljke izuzetno osjetljivi i elastični, što se biljka više razvija tako i listovi sve više dobivaju na gruboći, ali i otpornost na blaže vremenske ne prilike. List suncokreta se sastoji od peteljke i plojke. Peteljka je gruba, obrasla dlačicama i na presjeku užlijebljena. Plojka je srcolikog oblika, nazubljenih rubova a na vrhu zašiljena duljine od 5 do 50 cm (Pospišil, 2013.).

Raspored listova na stabljici je nejednolik, nepravilan, ponajviše je uvjetovan genotipom. Broj listova može varirati od 8 do 70, što ovisi o duljini vegetacije pa kasniji hibridi obično imaju više listova. Hibridi uljanog suncokreta koji se kod nas uzgajaju najčešće imaju od 23 do 32 lista po biljci (Vratarić i sur., 2004.). Najviše listova biljka ima u vrijeme cvatnje, a nakon cvatnje broj listova opada zbog zriobe ili pod utjecajem nekih bolesti (Slika 4.).



Slika 4. List suncokreta

(Izvor: <http://www.bilje.hr>)

2.1.4. Cvat i cvijet

Cvjetovi suncokreta skupljeni su u cvat odnosno glavicu (lat. *Capitulum*) koja se nalazi na vrhu stabljike i bočnih grana (Slika 5.). Glavica se sastoji od lože cvata na kojoj se nalaze dvije vrste cvjetova: cjevasti (plodni) i jezičasti (neplodni). Jezičasti cvjetovi su intenzivne, jake žute boje te im je glavna svrha privlačenje kukaca koji trebaju oprašiti cvijet, dok su cjevasti cvjetovi dvospolni, raspoređeni unutar cijele glavice. Cjevasti cvijet ima pricvjetni list koji poslije procesa oplodnje očvršne i na taj način sprječava prosipanje i opadanje sjemena. Prašničke niti su slobodne, a prašnice su srasle u prsten koji okružuje vrat tučka, tučak se sastoji od plodnice, vrata i dvodijelne njuške (Gadžo i sur., 2011.). Promjer glavice varira od 6 do 75 cm, a u optimalnoj gustoći kod uljanog i proteinskog suncokreta varira od 15 do 25 cm. Suncokret namijenjen za stočnu ishranu ima promjer oko 40 dok suncokret koji je namijenjen za proizvodnju ulja ima promjer oko 20-25 cm (Krizmanić i sur., 2006). O promjeru glavice ovise najvažnije komponente prinosa kod suncokreta: veličina sjemena i broj sjemenki po glavici (Pospišil, 2013.). Međutim, povećanje promjera glavice iznad optimalne veličine dovodi do smanjenja uroda sjemena, povećanje udjela ljuske u odnosu na jezgru, povećanja broja praznih sjemenki i smanjenje udjela ulja u sjemenu (Vratarić i sur., 2004.).



Slika 5. Cvijet suncokreta

(Izvor: www.agroklub.hr)

2.1.5. Plod

Plod suncokreta je roška (lat. *Achenium*) koji se sastoji od ljuske (lat. *Perikarp*) i jezgre i obično ga nazivamo sjeme. Dužina sjemena obično je između 0,7 i 2,3 cm, a širina od 0,4 do 1,3 cm. Udio ljuske je 20 do 26 % pri vlažnosti zrna 8 do 10 % (Pospišil, 2013.). U poprečnom presjeku ljuske vidljiva je epiderma koja sadrži tvrdi crni sloj koji se naziva pancirni sloj. Pancirni sloj sprječava prodor štetnika u sjeme. Jezgru čini perispem i klica. Stare sorte suncokreta sadrže 30 % ulja od težine sjemena. Apsolutna težina sjemena je oko 80 grama a hektolitarska oko 40 kilograma. U jezgri se nalazi 46 do 54 % ulja, 15 do 21 % bjelančevina, celuloza, minerali i nedušične ekstraktivne tvari (Pospišil, 2013.). Najkrupnije i najteže sjemenke se nalaze na rubnom dijelu glavice, a što su bliže centru sjemenke su manje i lakše, u sredini konkavnih glavica sjemenke su najčešće deformirane i ne ispunjene (štire), dok kod konveksnih glavica ima vrlo malo ili ništa ne ispunjenih sjemenki (Vratarić i sur., 2004.). Boja sjemenki (Slika 6.) suncokreta kod uljnih tipova je crne boje, kod proteinski ima crnu ili sivu podlogu na kojoj su bijele, sive ili smeđe pruge (Lucić, 2016.).



Slika 6. Plod suncokreta

(Izvor: www.pinova.hr)

2.2. AGROEKOLOŠKI UVIJETI ZA RAZVOJ SUNCOKRETA

2.2.1. Temperatura

Suncokret je biljka koja uvelike ovisi o sunčevoj toplini. Sjetva suncokreta treba početi kada se sjetveni sloj ugrije na 8 °C. Minimalna temperatura za klijanje suncokreta je 3 °C a optimalna 28 °C. Najpovoljnija temperatura koja je pogodna za rast i razvoj a posebno u vremenu intenzivnog rasta, cvatnje i nalijevanja sjemena iznosi između 20 do 25 °C. Suncokret je otporan na niske temperature, mlade biljke mogu izdržati do -6 °C, a ukoliko su temperature niže oštećuje se vegetacijski vrh pa dolazi do grananja biljke (Gagro, 1998.)

Temperature niže od 15 °C i više od 25 °C dovode do smanjenja ulja u sjemenu. Visoke temperature u vrijeme formiranja sjemena mogu povećati postotak praznih sjemenki (Pospišil, 2013.).

2.2.2. Svjetlost

Suncokret je biljka koja voli svjetlost ali njezin rast i razvoj ne ovisi toliko o duljini dana koliko ovisi o kvaliteti sunčevog svjetla koje joj je potrebno u fazama rasta. Suncokret je biljka koja voli puno svjetlosti pa je prilikom sjetve važno voditi računa o gustoći biljaka (Gagro, 1998.).

Rast i razvoj suncokreta ovisi o količini i kvaliteti sunčeve svjetlosti. Najveće potrebe suncokreta za svjetlost su u fazi stvaranja listova, ukoliko nedostaje svjetlost stvara se manji broj listova te su listovi umanjeni, što se negativno odražava na prinos (Pospišil, 2013.).

2.2.3. Tlo

Najbolja tla za uzgajanje suncokreta su černozem i ritska crnica jer su ova tla duboka, plodna i strukturna. Na slabije plodnim tlima suncokret je potrebno više gnojiti, ali pri tome treba paziti na količinu dušika, čija povećana količina može utjecati na rast lisne mase i glavice, a slabu otpornost na nepovoljne uvijete i bolesti (Pospišil, 2013.).

Suncokretu ne odgovaraju plitka skeletna tla, a pjeskovita tla bi trebali izbjegavati. Za suncokret su potrebna tla obogaćena organskom masom, rahlog i s dobrim kapacitetom za vodu i zrak te da je pH 6-7. Na sušnim, slanim i vlažnim tlima nije preporučljivo uzgajati suncokret (Berglund, 2007).

2.2.4. Voda

Za suncokret se smatra da je kultura koja ima velike zahtjeve za vodom, dok je istovremeno tolerantan na sušu jer ima dubok korijen pa može upijati vodu iz dubljih slojeva tla. Prinos suncokreta ovisi o količini vode u fazi intenzivnog porasta te u fazi sinteze ulja. Na nedostatak vode je najosjetljiviji u vrijeme formiranja glavica i nalijevanja sjemena jer dolazi do manjeg broja formiranih glavica, manjeg su promjera, a nedostatak u vrijeme nalijevanja sjemena utječe na smanjenje prinosa i sadržaja ulja (Gagro, 1998.).

Tijekom vegetacije potrebno mu je oko 500 mm vode da bi normalno rastao. Moguće je u pojedinim godinama postići zadovoljavajuće prinose unatoč tome što u kritičnim fazama nije bilo dovoljno vode (Vratarić i sur., 2004.), a dok veća količina oborina u ljetnim mjesecima može doprinijeti razvoju bolesti (Pospišil, 2013.).

2.3. AGROTEHNIKA UZGOJA SUNCOKRETA

2.3.1. Plodored

Plodored je važan činitelj biljne proizvodnje i u svojoj osnovi predstavlja sustav vremenske i prostorne izmjene usjeva. Plodored je u proizvodnji suncokreta najdjelotvornija mjera za suzbijanje bolesti i štetnika. Suncokret ne podnosi monokulturu i zbog toga ga ne bi trebali sijati na istu površinu najmanje 5 godina. Poželjno je izbjegavati uski plodored sa sojom i uljanom repicom zbog pojave istih bolesti. Suncokret rano napušta proizvodnu površinu što omogućava da se obrada i sjetva ozimih kultura izvede na vrijeme i kvalitetno (Molnar, 1999.).

Najpovoljnije predkulture za suncokret su pšenica i druge strne žitarice. Pšenica se rano žanje pa ima dovoljno vremena za kvalitetnu obradu tla i nema zajedničkih bolesti sa suncokretom (Gagro, 1998.).

Leguminoze se smatraju povoljnim za predusjev suncokreta, ali uz napomenu da treba biti vrlo oprezan sa gnojidbom i to prvenstveno sa dušikom (Vratarić i sur, 2004.). Treba izbjegavati šećernu repu kao predusjev za suncokret jer u sušnim godinama tlo ne nadoknadi vodu iz dubljih slojeva tla. Suncokret je dobar predusjev za pšenicu i kukuruz.

2.3.2 Obrada tla

Temeljni zadatak obrade tla je popravljjanje strukture tla, suzbijanje korova i unošenje gnojiva u tlo (Vratarić i sur., 2004.). Obrada tla kod suncokreta isključivo ovisi o predusjevu te tipu tla. Obradi tla za suncokret treba posvetiti punu pažnju jer na pravodobnu i dobru obradu tla reagira povećanjem priroda, a u suprotnom slučaju smanjenjem priroda (Gagro, 1998.). Ako su strne žitarice bile predusjev odmah nakon žetve se obavlja prašenje strništa na dubinu od 12- 15 cm. U ranu jesen se obavlja oranje na dubinu od 30-40 cm s ciljem da se zaoravaju svi žetveni ostaci. Sa dobrom jesenskom obradom biti će i bolja akumulacija vode u tlu, koja posebno dolazi do izražaja u sušnim razdobljima vegetacije. U proljeće je obavezno zatvaranje vlage (ne tanjuračom), a predsjetvenu pripremu treba obaviti na dubinu sjetve (najpraktičniji je sjetvospremač), tako da sjetveni sloj bude što rahliji i usitnjeniji, naročito posteljica, što je povoljno za brzo i izjednačeno nicanje (Mihalić, 1985.).

2.3.3 Gnojiba

Količina gnojiva koje ćemo baciti po usjevu ovisi o planiranom prinosu, plodnosti tla i klimatskim prilikama uzgojnog područja (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

Tijekom vegetacije suncokret iz tla iznosi velike količine hranjiva sa svojim jakim korijenom. Na visinu prinosa te na kvalitetu sjemena najviše utječe dušik pa bi trebali osigurati dovoljnu količinu. Velika količina dušika izaziva bujan rast, produžava vegetaciju, smanjuje prirod i postotak ulja a povećava se osjetljivost na bolesti (Gagro, 1998.).

Gnojdbu suncokreta dušikom treba zasnivati na rezultatima analize plodnosti tla. Za stvaranje 100 kg suhog zrna i odgovarajućeg iznosa organske materije, suncokretu je potrebno 4,0 – 6,0 kg N (Vratarić i sur., 2004.).

Fosfor i kalij također imaju veliku važnost u hranidbi suncokreta. Fosfor je važan za fiziološke i biokemijske procese u biljci, važan je za oblikovanje generativnih organa, cvatnju, oplodnju i oblikovanje priroda, značajno utječe na sintezu ulja i nakupljanje bjelančevina (Gagro, 1998.).

Suncokret je kaliofilna biljka i kao takva ima veće potrebe za kalijem. Kalij povoljno djeluje na sintezu ulja te suncokret koji je dobro opskrbljen sa kalijem je otporniji na sušu i niske temperature.

Na osrednje plodnim tlima treba osigurati oko 100 kg N/ha, oko 120 kg P₂O₅/ha i oko 140 kg K₂O/ha. Na siromašnijim tlima te količine treba povećati, a na plodnijim smanjiti (Gagro, 1998.)

2.3.4 Sjetva

U sjetvu bi trebali krenuti kada je sjetveni sloj na dubini od 5 cm ugrije na 8°C, a to je prva ili druga dekada travnja. U istočnoj Slavoniji i Baranji siju se srednje rani i srednje kasni hibridi, a u zapadnoj Slavoniji rani i srednje rani hibridi.

Suncokret se može sijati i u postrnoj sjetvi, pri čemu se koriste hibridi kraće vegetacije koji mogu sazrijeti do pojave prvog mraza (Mađar i sur., 1984.).

Količina sjemena ovisi o klijavosti i čistoći sjemena, masi 1000. zrna te gustoći sklopa. Za sjetvu 1 ha potrebno nam je od 4 do 6 kilograma sjemena. Suncokret sijemo sijačicama u redove na razmak od između redova 70 cm, a razmak u redu ovisi o gustoći sklopa i obično je 25 do 30 cm na dubinu 4 do 6 cm. Na procjednim i lakšim tlima sijemo dublje a na težim i vlažnijim tlima sijemo pliće.

Suncokret sijemo na konačan sklop (nema prorjeđivanja) koji se za naše hibride kreće od 50 do 60 tisuća biljaka po hektaru (Gagro, 1998.).

2.3.5. Njega usjeva

Mjere njege usjeva suncokreta tijekom vegetacije su razbijanje pokorice, međuredna kultivacija, okopavanje korova, prihrana dušikom, kemijsko suzbijanje korova i zaštita usjeva od bolesti i štetnika (Vratarić i sur., 2004).

2.3.5.1. Razbijanje pokorice

U razdoblju od sjetve do nicanja suncokreta na nekim površinama poslije, jakih kiša može doći do pojave pokorice na površinskom dijelu tla. Najbolji način suzbijanja pokorice je rotacionom kopačicom ili drljačom što treba obaviti pravovremeno (Vratarić i sur., 2004.).

2.3.5.2. Međuredna kultivacija

Kultiviranje se mora izvesti poslije kiše, kada se tlo dovoljno prosuši pa radna tijela kultivatora dobro rahle tlo i uništavaju korove. Prva kultivacija se obavlja na dubinu od 8 do 10 cm, u fazi razvoja biljaka suncokreta od 3 do 4 stalna lista, a druga kultivacija izvodi se na kada je suncokret visok oko 40 do 50 cm na dubini od 10 do 12 cm (Banaj i sur., 1998.).

2.3.5.3 Kemijska zaštita tijekom vegetacije

Tijekom vegetacije suncokreta i na merkantilnim i na sjemenskim usjevima redovito se provodi kemijska zaštita i to se odnosi na suzbijanje korova i bolesti.

Suzbijanje korova možemo izvesti plijevljenjem, okopavanjem i kultiviranjem. U razdoblju klijanja, nicanja i stvaranja prvih stalnih listova suncokret je najmanje sposoban da se odupre korovima. Suzbijanje korova potrebno je riješiti prije zatvaranja redova jer kasnija primjena smanjuje urod sa svakim danom zakašnjenja za 1 %, a i kasnija primjena herbicida je znatno otežana (Bilandžić i sur., 2003) Za suzbijanje korova u suncokretu postoji velik broj herbicida njihova djelotvornost ovisi o tome jesmo li odabrali one herbicide koji uništavaju korove koji rastu na našoj njivi dakle, prethodno je potrebno utvrditi koji korovi

rastu, pa u skladu s tim odabrati najbolje herbicide (Gagro, 1998.). Suzbijanje bolesti je obavezna mjera u tehnologiji proizvodnje suncokreta. U proizvodnji najveće štete uzrokuju patogeni *Phomopsis* spp. i *Sclerotinia* spp., zatim *Botrytis cinerea*, pa je težište na suzbijanju ovih patogena u širokoj proizvodnji suncokreta. Suzbijanje bolesti obavlja se tretiranjem usjeva fungicidima jednom ili dva puta tijekom vegetacije, ovisno o otpornosti hibrida na navedene patogene. Osim toga, za uspješno suzbijanje bolesti potrebno je pratiti razvoj bolesti kao i klimatske uvjete radi sigurnijeg koliko je tretiranja potrebno obaviti (Vratarić i sur., 2004).

2.3.6. Žetva

Žetva suncokreta se obavlja kada je u sjemenu završen proces sinteze ulja i drugih tvari te kada se sadržaj vlage snizi na 11-12 %. Suncokret dozrijeva krajem kolovoza i početkom rujna (Slika 7.). Za žetvu suncokreta se koriste žitni kombajni uz određena podešavanja i uporabu adaptera za suncokret. Obično treba podesiti brzinu kretanja kombajna, broj okretaja bubnja, razmak bubanj-oblovina, zračnu struju i otvor sita-rašeta (Prlina, 2015).



Slika 7. Žetva suncokreta

(Izvor: www.agroklub.hr)

Današnja tehnološka razina mehanizacije, a posebice kombajna je izuzetno visoka, što omogućava učinkovitu žetvu suncokreta uz gubitke od do maksimalno 3 % (Zimmer i sur., 1997.).

Sjeme suncokreta treba sušiti ispod 10 % vode, a još je bolje postotak vode na 8 %, jer sjeme ima puno ulja i kvari se (Gagro, 1998.). Prosječan prinos sjemena suncokreta u Hrvatskoj je 2,5 t/ha.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Vjekoslav Šmider“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) „Vjekoslav Šmider“ je osnovano 2002. godine u Valpovu. Na OPG-u rade članovi obitelji to jest sam vlasnik uz oca i brata i nema zaposlenih radnika.

Gospodarstvo obrađuje površinu od 125 hektara oranica od kojih je 40 u privatnom vlasništvu, a ostatak od 85 hektara oranica se obrađuje uslužno. OPG se isključivo bavi ratarskom proizvodnjom. Struktura sjetve je prikazana u tablici 2.

Tablica 2. Struktura sjetve kultura na oranicama OPG „Vjekoslav Šmider“ u 2019. godini

| Usjev | Površina (ha) | Postotni udjel oranica (%) |
|---------------|---------------|----------------------------|
| kukuruz | 31 | 24,9 |
| pšenica | 30 | 24 |
| ječam | 1 | 0,6 |
| pšenoraž | 1 | 0,7 |
| uljana repica | 31 | 24,9 |
| suncokret | 31 | 24,9 |
| Ukupno | 125 | 100 |

Tablica 5. Prinos suncokreta na parcelama u 2019.godini

| Oznaka parcele | Površina (ha) | Prinos (t/ha) |
|-------------------|---------------|---------------|
| Bocanjevci | 16 | 3,7 |
| Pilatovica | 7,5 | 2,7 |
| Smetište | 7,5 | 2,7 |

Mehanizacija koja se koristi na OPG-u je prikazana u tablici, te su u nastavku prikazani strojevi koje OPG posjeduje.

Tablica 3. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na OPG-u „Vjekoslav Šmider“

| Vrsta stroja | Marka i tip | Snaga/zahvat | Radni zahvat | Ostalo |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| 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 | Četverobrazni | 1 kom |
| | Alpler | 80 cm | Dvobrazni | 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 | Gasparado | Četveroredna | 3 m | 1 kom |
| KULTIVATOR | Gasparado | Četveroredni | 3 m | 1 kom |
| RASIPAČ | Maschio | 1,2 t | 15 m | 1 kom |
| PRIKOLICE | Muller | 22 t | | 1 kom |
| | Utva | 17 t | | 1 kom |
| GRUBER | Unija | 3 m | | 1 kom |
| PODRIVAČ | AG Cret | 70 cm | 135 cm | 1 kom |
| TARUP | Poljostroj | 2m | | 1 kom |
| KOMBAJN | Deutz Fahr 4067 | 5 slamotresa | 4,20 m | 1 kom |

3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u Vjekoslav Šmider

Na OPG-u su u 2019. godini korištene tri parcele za uzgoj suncokreta. One su bile tabla Bocanjevci, najveće korištena parcela, koja zauzima 16 ha površine, zatim Smetište koje zauzima 7,5 ha površine i Pilatovica koja također zauzima 7,5 ha površine. Na svim površinama predusjev je bio kukuruz. U obradi tla prvi korak je bio zaoravanje žetvenih ostataka, odnosno kukuruzovine, u zimskoj brazdi sa NPK gnojivom formulacije 0-20-30 u količini 200 kg/ha. Zaoravanje (Slika 8.) je obavljeno traktorom Massey Ferguson 7616 i unia plugom.



Slika 8. Unia plug
(Izvor: OPG Šmider)

U rano proljeće čim se moglo ući u njivu krenulo se u zatvaranje zimske brazde sa traktorom Massey Ferguson 7616 i zakvačenu na prednju hidrauliku, teškom drljačom AG Cret, a iza prikopčanim sjetvospremačem Pecka. Za pripremu sjetvenog sloja kako bi se zatvorila vlaga u tlu, predsjetveno se dodalo gnojivo UREA 100 kg/ha te su odmah krenule pripreme za sjetvu sjetvospremačem i teškom drljačom. Sjetva se obavlja polovinom travnja

sa traktorom Massey Ferguson 3645 i Gaspardo pneumatskom sijačicom. U sjetvi se koristio Bacardi sjeme koje se sijalo na dubinu od 4 cm. Sklop suncokreta je bio 69 000 -71 000 biljaka/ha. Sredstvo za zaštitu od korova Listego se primijenilo traktorom Massey Ferguson 3645 i špricom Agromehanika od 1000 litara (Slika 9.). Bolesti i štetnika nije bilo te se nije vršila zaštita protiv njih. Nakon špricanja, kultivacijom se prihranilo 210 kg KAN/ha.



Slika 9. Šprica Agromehanika

(Izvor : OPG Šmider)

Žetva je krenula nešto ranije, oko 1. rujna te se obavljala kombajnom Deutz Fahr 4065. Ovršeni suncokret se ubacivao u prikolice kapaciteta 22 tone i 17 tona te se njima vozio na otpremu u silos u Valpovu (Slika 10.).



Slika 10. Kombajn Deutz Fahr 4065

(Izvor : OPG Šmider)

U sljedećoj tablici (Tablica 4.) su navedena korištena sredstva u gnojidbi i prihrani i sredstva zaštite

Tablica 4. Pregled agrotehničkih mjera u sjetvi suncokreta na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u 2019. godini.

| Naziv parcele | Datum | Agrotehnički zahvat | Količina/ha |
|-------------------|------------|------------------------------|--------------------|
| Bocanjenci | 18.11.2018 | Zaoravanje žetvenih ostataka | NPK 0-20-30 200 kg |
| | 17.4.2019 | Predsjetvena priprema tla | 100 kg UREA |
| | 11.5.2019 | Zaštita od korova | 1,25 LISTEGO |
| | 25.5.2019 | Prihrana | 210 kg KAN |
| Pilatovica | 20.11.2018 | Zaoravanje žetvenih ostataka | NPK 0-20-30 200 kg |
| | 9.4.2019 | Predsjetvena priprema tla | 100 kg UREA |
| | 8.5.2019 | Zaštita od korova | 1,25 LISTEGO |
| | 26.5.2019 | Prihrana | 210 kg KAN |
| Smetište | 21.11.2018 | Zaoravanje žetvenih ostataka | NPK 0-20-30 200 kg |
| | 9.4.2019 | Predsjetvena priprema tla | 100 kg UREA |
| | 8.5.2019 | Zaštita od korova | 1,25 LISTEGO |
| | 26.5.2019 | Prihrana | 210 kg KAN |

3.3. Vremenske prilike tijekom 2019. godine

Prinos sjemena i ulja kod suncokreta ovisi o količini oborina u fazi intenzivnog porasta i fazi sinteze ulja. Prema višegodišnjem prosjeku 1899. – 2018. godine (Tablica 6.) vidljivo je da u proljetnim mjesecima imamo na raspolaganju dovoljnu količinu oborina.

Od srpnja potrebe za oborinama se smanjuju. Što se tiče temperatura, u travnju imamo u prosjeku 11,6 °C što čini povoljno vrijeme za sjetvu.

Tablica 6. Oborine i temperature za višegodišnji prosjek 1899.-2018. (Izvor: DHMZ-postaja Osijek)

| Mjesec | Oborine, mm | Temperatura, °C |
|--------|--------------------|---------------------|
| IV | 57,8 | 11,6 |
| V | 70,3 | 16,6 |
| VI | 82,4 | 19,8 |
| VII | 61,3 | 21,7 |
| VIII | 58,8 | 20,9 |
| | SUMA: 330,6 | PROSJEK:18,1 |

Oborine i temperature tijekom vegetacije u 2019. godini (Tablica 7.) bile su veće od višegodišnjeg prosjeka 1899. – 2018. godine (Tablica 6.). U svibnju i lipnju smo imali veće količine oborinama što je povoljno djelovalo na intenzivni porast suncokreta.

U srpnju i kolovozu imali smo znatno manju količinu oborina koje nisu negativno utjecale na prinos s obzirom da se u tom vremenskom periodu potrebe suncokreta za vodom

smanjuju. Temperature su tijekom cijele vegetacije bile povoljne za prinos i postotak ulja u sjemenu.

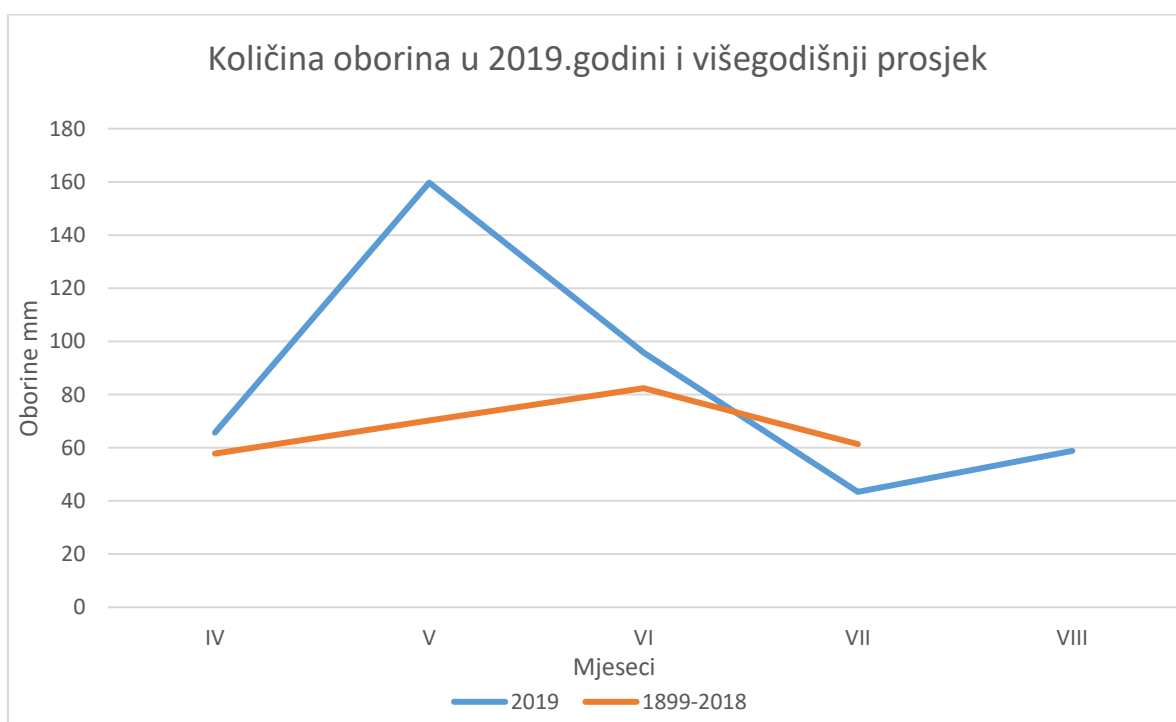
Tablica 7. Oborine i temperature tijekom vegetacije u 2019. godini (Izvor: DHMZ- postaja Osijek)

| Mjesec | Oborine, mm | Temperatura °C |
|---------------|--------------------|-----------------------|
| IV | 65,7 | 14,2 |
| V | 159,7 | 17,3 |
| VI | 95,8 | 21,9 |
| VII | 43,4 | 23,3 |
| VIII | 58,8 | 24,6 |
| | SUMA: 423,4 | PROSJEK: 20,26 |

4. REZULTATI I RASPRAVA

Na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u 2019. godini ostvaren prinos suncokreta je iznosio 3,2 t/ha, apsolutna težina zrna je iznosila 85 g, uljnost je bila 48 % a hektolitarska masa je iznosila 44 kg. U sjetvi se koristio Bacardi sjeme koje se sijalo na dubinu od 4 cm. Sklop suncokreta je bio 69 000 -71000 biljaka/ha.

Ova godina je bila izuzetno povoljna za uzgoj suncokreta zbog svih vremenskih prilika koja su se nadvila na ovo područje. Uzmemo li u obzir da zbog kišnog razdoblja u travnju sjetva bila pomaknuta za par dana, nije se negativno odrazilo na početni rast i razvoj suncokreta. Kao što vidimo na (Grafikonu 1. i 3.) 2019. godina je bila izuzetno bogata oborinama u samom početku sjetve do prvih faza rasta suncokreta u odnosu na višegodišnji prosjek.

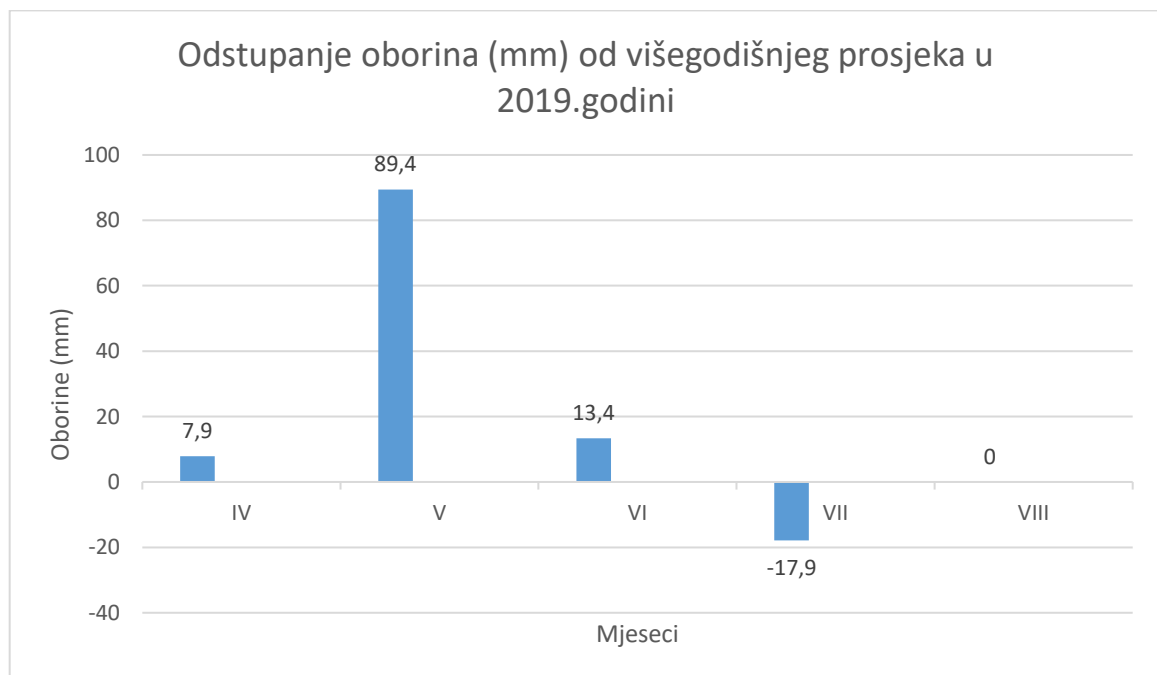


Grafikon 1. Heinrich – Walter – ov klimadijagram količina oborina (mm) u 2019.godini usporedno sa višegodišnjim prosjekom

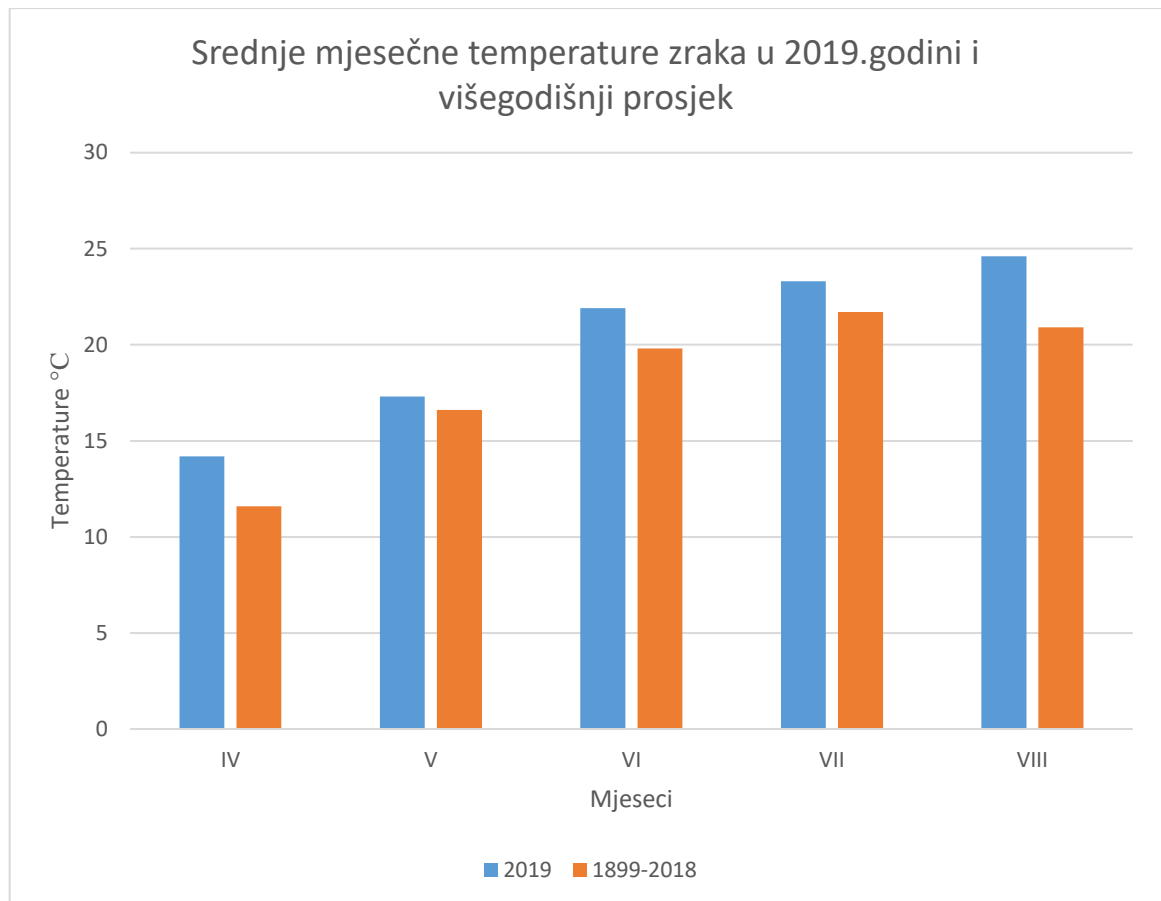
Svibanj bilježi suficit oborina od 89,4 mm od višegodišnjeg prosjeka. Ta velika količina oborina nije negativno utjecala na suncokret jer je bila raspoređena tijekom cijelog mjeseca. U svibnju smo imali bujni rast suncokreta zbog velike količine oborina te povoljne temperature. U lipnju smo imali suficit oborina od 13,4 mm od višegodišnjeg prosjeka ta količina je suncokretu dobro došla jer je lipanj bio izrazito topao u odnosu na prijašnje godine.

Suncokret je jako dobro napredovao pa i manje količine oborina koje smo imali u srpnju nisu se negativno odrazile na daljni rast i njegovo razvijanje jer je od prijašnjih mjeseci imao dovoljno vlage za kvalitetno sazrijevanje.

Manja količina oborina u srpnju su pogodno utjecale i na sami prinos suncokreta jer se smanjio rizik od pojave bolesti. U kolovozu je pala prosječna količina oborina koja nije ništa značila jer je suncokret bio u fazi sazrijevanja i nalijevanja zrna (Grafikon 2. i 3.)



Grafikon 2. Odstupanja oborina (mm) od višegodišnjeg prosjeka u 2019. godini

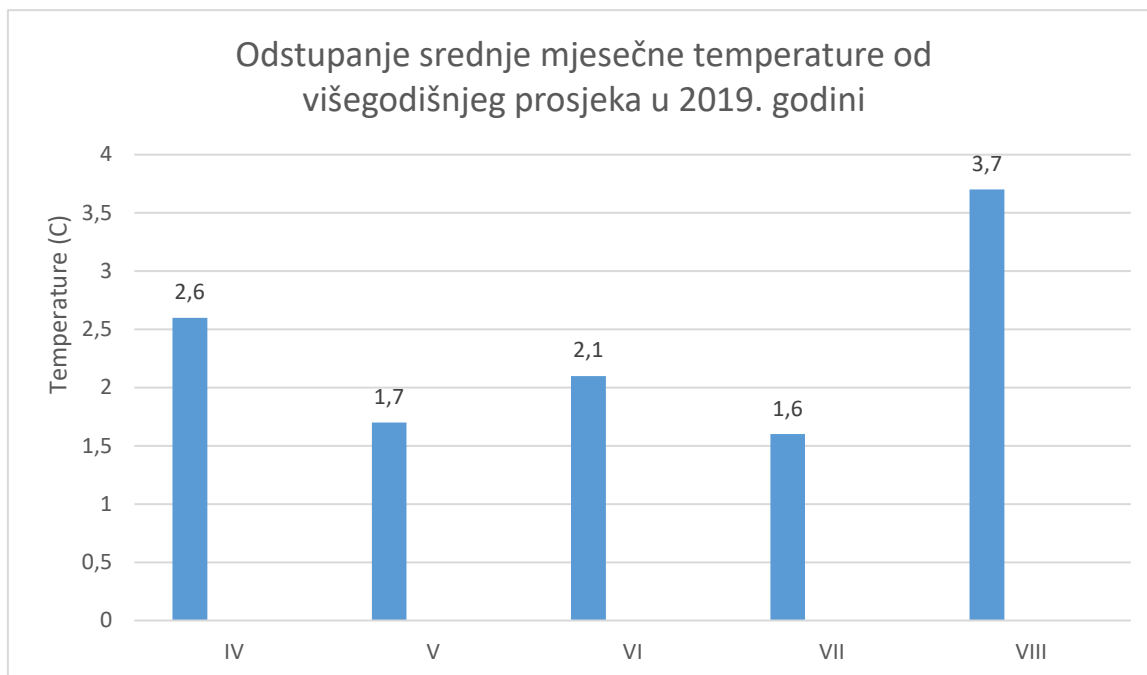


Grafikon 3. Heinrich – Walter – ov klimadijagram srednje mjesečne temperature zraka (°C) u 2019. godini u odnosu sa višegodišnjim prosjekom

2019. godina je bila ekstremno topla godina, kroz cijelu vegetaciju temperatura je bila viša od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 4.)

U 2019. godini zabilježen je porast temperature zraka u svakom mjesecu u odnosu na višegodišnji prosjek. Suncokret je termofilna biljka pa joj visoke temperature nisu škodile nego naprotiv one su utjecale na rast i razvoj. Ove godine nije bilo niskih temperatura koje bi negativno utjecale na sam razvoj suncokreta.

Suncokret tijekom rasta i razvoja zahtjeva veliku količinu topline te spada u suptropsku skupinu kultiviranih vrsta. Hibridi koji se uzgajaju u našim krajevima imaju vegetaciju od 90 – 130 dana te će potrebna temperatura biti zadovoljena sumom od 2000 – 3000 °C.



Grafikon 4. Odstupanje srednje mjesečne temperature od višegodišnjeg prosjeka u 2019.godini

Najveće potrebe suncokreta za toplinom su od nicanja do cvatnje. Temperature su bile iznad prosjeka u svakom mjesecu i one su pozitivno utjecale na fiziološke faze. Suncokret je na samom početku odlično niknuo zahvaljujući visokim temperaturama i dovoljnom količinom oborina. Travanj je bio 2,6 °C a svibanj 1,7 °C topliji od višegodišnjeg prosjeka. Za suncokret i njegov početni rast i razvoj te temperature su bile idealne.

Visoke temperature i dovoljna količina oborina u lipnju su bile idealne za razvoj glavica i sjemena. Kolovoz je bio ekstremno topao 3,7 °C topliji od višegodišnjeg prosjeka. Suncokret je tada bio u završnim fazama nalijevanja zrna.

Sazrijevanje zrna je bilo ujednačeno što se vidi po ostvarenom prinosu koji je bolji od Hrvatskog prosjeka.

5. ZAKLJUČAK

Suncokret se kao uljana i proteinska uljarica koristi u razne svrhe, ljudske i ostale, najviše u prehrambenoj. Uzgajaju je brojne zemlje svijeta zbog svoje sve više važnosti. 2019. godina je bila izuzetno pogodna za uzgoj suncokreta, može se reći da je ova godina bila jedna od, ako ne i najbolja godina za suncokret od kada se ona uzgaja na OPG-u „Vjekoslav Šmider“. Na OPG-u su korištene tri parcele za uzgoj suncokreta na površini od 31 ha. Početak sjetve je bio pomaknut za nekoliko dana zbog loših uvjeta, ali to nije utjecalo na rast i razvoj suncokreta. Od samih početnih faza pa do sazrijevanja sjemena suncokret je imao dovoljno vlage i povoljne visoke temperature za ostvarivanje odličnog prinosa. Tijekom cijele vegetacije nije bilo nikakvih pojava bolesti i štetnika koji bi umanjili prinos. Ostvaren prinos suncokreta na OPG-u iznosi 3 t/ha. Na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ nije bilo gubitaka kada je u pitanju suncokret pa će se i dalje nalaziti u plodoredu.

6. POPIS LITERATURE

1. Banaj, Đ., Zimmer, R., Duvnjak, V., Emert, R. (1998.): Usporedba trošenja standardnih i poboljšanih oštrica motičica kultivatora. *Poljoprivreda*, 4(1), 1-9.
2. Butorac, A. (1999.): *Opća agronomija*. Zagreb: Školska knjiga.
3. Berglund, D., R. (urednik) (2007.): *Sunflower production*. Extension Publication A-1331. North Dakota State University. Fargo, North Dakota: 3.
4. Bilandžić, M., Krizmanić, M., Mijić, A., Liović, I. (2003): Suzbijanje korova u suncokretu: Osijek, 2000-2002. *Sjemenarstvo*, Vol. 20 No. 1-2: str. 15 – 27.
5. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ, 2020.): <https://meteo.hr/> (12.6.2020)
6. Državni zavod za statistiku (DZS, 2020.): <https://www.dzs.hr/> (10.6.2020.)
7. Faostat Database (2020). <http://www.fao.org/> (9.6.2020)
8. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): *Suncokret. Industrijsko bilje*. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 12-32.
9. Gagro, M. (1998.): *Industrijsko krmno bilje*. Zagreb: Školska knjiga.
10. Lucić, M (2016.): *Agrotehnika suncokreta (Helianthus annuus L.) u okvirima klimatskih promjena*. Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet Osijek.
11. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Krizmanić, G., Šimić, B., Duvnjak, T., Bilandžić, M., Marinković, R., Gadžo, D., Markulj, A. (2012.): Utjecaj okolina na kvantitativnih svojstva novih OS-hibrida suncokreta. *Sjemenarstvo*, (3-4):121- 135.
12. Maertens, C., M. Bosc (1981.): Etude de evolution de enracinement de tournesol (variete stadium). *Int. Techn. Cetiom* 73: str 3-11.
13. Mihalić, V. (1985.): *Opća proizvodnja bilja*. Zagreb: Školska knjiga.
14. Molnar, I. (1999.): *Plodoredi u ratarstvu*. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi sad.
15. Mađar, S., Kovačević, V., Jurić, I. (1984.): *Postrne kulture – proizvodnja i korištenje NIRO „Zadrugar“*, Sarajevo: str. 72 – 76 .
16. Mustapić, Z., Krička, T., Stanić, Z. (2006.): Biodizel kao alternativno gorivo. *Energija*, god. 55, br. 6.: str: 634 – 657.
17. Pospišil, M. (2013): *Ratarstvo II: dio – industrijsko bilje*. Poljoprivredni institut, Osijek.

18. Prlina, D. (2015.). Agrotehnika uzgoja suncokreta. Završni rad. Poljoprivredni fakultet Osijek. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
19. Vratarić, M., Jurković, D., Ivežić, M., Pospišil, M., Košutić, S., Sudarić, A., Josipović, M., Čosić, J., Macar, S., Raspudić, E., Vrgoč, D. (2004.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.). Osijek
20. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
21. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
22. Zmaić, K., Sudarić, T., Majdak, T., Nedić, I. (2014.): Ekonomski rezultati proizvodnje suncokreta u Republici Hrvatskoj, 49. HRVATSKI i 9. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ AGRONOMA , str. 186-190

7. PRILOG

| Broj tablice | Naziv tablice | Izvor |
|---------------------|---|------------------------------|
| 1. | Prikaz svjetske površine zasijane suncokretom i prinos zrna u razdoblju od 2013 – 2017. godine. | (FAOSTAT, 2020.) |
| 2. | Struktura sjetve kultura na oranicama OPG „Vjekoslav Šmider“ u 2019. godini | Labus, S. 2020. |
| 3. | Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ | Labus, S. 2020. |
| 4. | Pregled agrotehničkih mjera u sjetvi suncokreta na OPG-u „Vjekoslav Šmider“ u 2019. godini. | Labus, S. 2020. |
| 5. | Prinos suncokreta na parcelama u 2019. godini | Labus, S. 2020. |
| 6. | Oborine i temperature za višegodišnji prosjek 1899.-2018. | (Izvor:DHMZ- postaja Osijek) |
| 7. | Oborine i temperature tijekom vegetacije u 2019. godini | (Izvor:DHMZ- postaja Osijek) |

| Broj slike | Opis | Izvor |
|-------------------|----------------------|--|
| 1. | Suncokret | (www.pinova.hr) |
| 2. | Korijen suncokreta | (https://hr.bestuserschoice.com/5438022-) |
| 3. | Stabljika suncokreta | (http://pinova.hr) |
| 4. | List suncokreta | (http://www.bilje.hr) |
| 5. | Cvijet suncokreta | (www.agroklub.hr) |
| 6. | Plod suncokreta | (www.pinova.hr) |
| 7. | Žetva suncokreta | (www.agroklub.hr) |
| 8. | Unia plug | (OPG Šmider) |
| 9. | Šprica agromehanika | (OPG Šmider) |
| 10. | Kombajn dautz farh | (OPG Šmider) |

| Broj grafikona | Naziv grafikona |
|-----------------------|---|
| 1. | Heinrich - Walter- ov klimadijagram količina oborina (mm) 2018./19. usporedno s višegodišnjim prosjekom |
| 2. | Odstupanja oborina (mm) od višegodišnjeg prosjeka u 2019. godini |
| 3. | Heinrich – Walter- ov klimadijagram srednje mjesečne temperature zraka (°C) u 2019.godini u odnosu sa višegodišnjim prosjekom |
| 4. | Odstupanje temperature (°C) od višegodišnjeg prosjeka u 2019. godini |