

# Proizvodnja suncokreta na OPG „Milan Zorić“ od 2018. do 2022.

---

**Zorić, Filip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:151:916389>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**



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

Filip Zorić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Proizvodnja suncokreta na OPG „Milan Zorić“  
od 2018. do 2022.**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Filip Zorić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Proizvodnja suncokreta na OPG „Milan Zorić“  
od 2018. do 2022.**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2023.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

**Završni rad**

Filip Zorić

### **Proizvodnja suncokreta na OPG „Milan Zorić“ od 2018. do 2022.**

#### **Sažetak:**

U završnom radu Proizvodnja suncokreta na OPG „Milan Zorić“ od 2018. do 2019. opisana je proizvodnja suncokreta kroz 5 godina. Prikupljeni su podatci o vremenskim prilikama i agrotehničkim mjerama. Cilj rada bio je analizirati agrotehničke mjere, uvidjeti pogreške tijekom rada i ispraviti ih u budućoj proizvodnji. Sjetva 2018. godine obavljena je početkom travnja, proljeće je bilo sušno tijekom ljeta bile su česte oborine. Žetva je obavljena početkom rujna, a ostvaren je prinos od 3,2 t/ha. 2019. godine sjetva je obavljena u optimalnom roku, proljeće je bilo toplije u odnosu na višegodišnji prosjek. Žetva je započeta krajem kolovoza, a ostvaren je prinos od 3 t/ha što je i najmanji prinos ostvaren u istraživanim godinama. Zbog sušnog proljeća sjetva 2020. godine je trajala duže nego inače. Nakon sjetve površine smo valjali kako bi što bolje očuvali vlagu. Ljeto je bilo suho i toplo. Žetva je obavljena početkom rujna, ostvaren je prosječan prinos od 3,6 t/ha. 2021. godine sjetvu je završena 13. 4., prije cvatnje uz parcele su postavljene košnice s pčelama koje su poboljšale oplodnju. Ostvaren je najveći prinos od 4,5 t/ha uz prosječan udio ulja u sjemenu 47,5%. Proljeće 2022. godine bilo je hladnije u odnosu na višegodišnji prosjek. Ljeto je bilo sušno i vruće, temperatura zraka je često dostizala 40 °C. Žetva smo započeli krajem kolovoza, ostvaren je prinos 3,6 t/ha. Prosječan prinos suncokreta na „OPG-u Milan Zorić“ 2018.-2022. godine iznosio je 3,5 t/ha. Najveći prinos bio je 4,5 t/ha, najmanji 3 t/ha.

**Ključne riječi:** suncokret, sjetva, prinos, sadržaj ulja, hibridi, vremenske prilike

28 stranica, 1 tablica, 9 grafikona, 14 slika, 16 literaturnih navoda

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  
Under graduate university study Agriculture, course Plant production

**BSc Thesis**

Filip Zorić

### **Sunflower production at OPG "Milan Zorić" from 2018 to 2022.**

#### **Summary:**

In the final paper Production of sunflowers at OPG "Milan Zorić" from 2018 to 2019, the production of sunflowers over 5 years is described. Data on weather conditions and agrotechnical measures were collected. The goal of the work was to analyze agrotechnical measures, identify mistakes during work and correct them in future production. Sowing in 2018 was done at the beginning of April, the spring was dry, and during the summer there were frequent precipitations. The harvest was done at the beginning of September, and the yield was 3.2 t/ha. In 2019, sowing was done at the optimal time, the spring was warmer compared to the multi-year average. The harvest started at the end of August, and a yield of 3 t/ha was achieved, which is the lowest yield achieved in the researched years. Due to the dry spring, sowing in 2020 took longer than usual. After sowing the surface, we rolled it to preserve the moisture as well as possible. The summer was dry and warm. The harvest was done at the beginning of September, and the average yield of 3.6 t/ha was achieved. In 2021, sowing was completed on April 13, before flowering, beehives with bees were placed next to the plots, which improved fertilization. The highest yield of 4.5 t/ha was achieved with an average share of oil in the seed of 47.5%. The spring of 2022 was colder than the multi-year average. Summer was dry and hot, the air temperature often reached 40 °C. We started the harvest at the end of August, the yield was 3.6 t/ha. Average sunflower yield at "OPG Milan Zorić" 2018-2022. was 3.5 t/ha. The highest yield was 4.5 t/ha, and the lowest 3 t/ha.

**Key words:** sunflower, sowing, yield, oil content, hybrids, weather

28 pages, 1 tables, 9 figures, 14 photos, 16 references

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

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Cilj istraživanja .....	4
<b>2. MATERIJAL I METODE</b> .....	5
2.1. Opći podatci o OPG-u „Milan Zorić“ .....	5
2.1. Agrotehnika proizvodnje suncokreta.....	6
2.2. Vremenske prilike .....	7
2.3. Mehanizacija OPG-a „Milan Zorić“ korištena u proizvodnji suncokreta .....	9
<b>3. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	10
3.1. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2018. godine .....	10
3.2. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2019. godine .....	12
3.3. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2020. godine .....	15
3.4. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2021. godine .....	18
3.5. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2022. godine .....	21
3.6. Ostvareni prinosi suncokreta u analiziranom razdoblju (2018. – 2022.).....	26
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	27
<b>5. POPIS LITERATURE</b> .....	28

## 1. UVOD

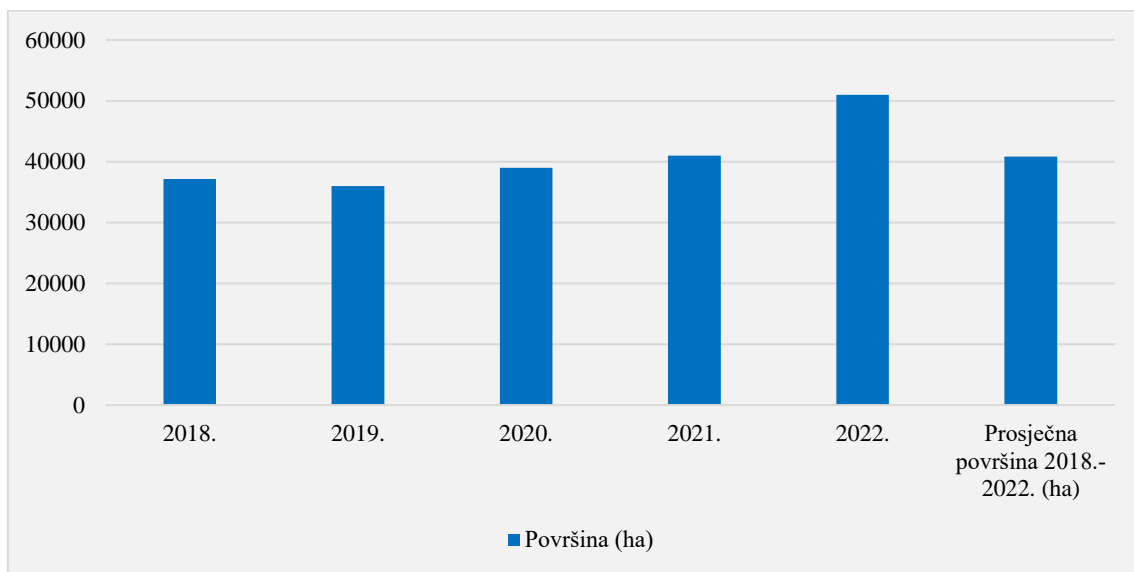
Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika. Njegovo botaničko ime *Helianthus* potječe od grčkih riječi *helios* (sunce) i *anthos* (cvijet). Suncokret potječe iz Amerike sa prostora današnjeg Meksika. Sjeverno američki Indijanci su uzgajali suncokret još 3000 godina prije Krista i koristili ga kao prehrambeni proizvod (Vratarić i sur., 2004.). U Europi se prvi put pojavljuje u 16. st. tek nakon Kolumbovog otkrića Amerike, uzgajan je zbog svog izgleda do prve polovice 19 st. kada je iz sjemena suncokreta prvi put dobiveno ulje.

Danas se suncokret uzgaja zbog proizvodnje ulja, sjeme sadrži 40-50% ulja te oko 20% bjelančevina navode Škorić i sur. (2008.). Akkaya, (2018.) navodi da se u ljudskoj prehrani, suncokretovo ulje se često koristi, ukusno je i ima visoku energetska vrijednost. Bogato je nezasićenim masnim kiselinama i vitaminima A, D, E i K. Od ulja suncokreta proizvode se razni proizvodi prehrambene i kemijske industrije: margarin, majoneza, stearin koji služi u proizvodnji svijeća, plastike sapuna, kozmetike itd. Suncokret stvara veliku biljnu masu koja može poslužiti kao stočna hrana i kao sirovina za proizvodnju bio dizela. Kao biljka ima visoku agrotehničku vrijednost jer se brzo napušta tlo pa je dobar predušjev za ozime žitarice Suncokret je heliotropna biljka što znači da svoju glavu okreće prema suncu kako ono mijenja svoj položaj tijekom dana navodi Verbalov (1987.).

U svijetu najveći proizvođači suncokreta su Rusija i Ukrajina, ove dvije zemlje proizvode 50% ukupne svjetske proizvodnje suncokreta. Prosječne površine zasijane suncokretom u Rusiji su 7,2 milijuna hektara, a u Ukrajini 6 milijuna hektara no prosječan prinos u ove dvije zemlje je manji nego u Hrvatskoj i kreće se oko 2 t/ha. Treći svjetski proizvođač suncokreta je Argentina s 1,5 milijuna hektara i s prosječnim prinosom od 1,84 t/ha. Također veliki proizvođači suncokreta su Turska i Mađarska.

U Republici Hrvatskoj proizvodnja suncokreta nema dugu tradiciju, ozbiljna proizvodnja započela je tek 1970. godine navodi Gagro (1998.) Godišnje se sije oko 35 000 hektara s prosječnim prinosom od 2.7 t/ha, koji varira od godine do godine ovisno o vremenskim prilikama. Lindström, i Hernández (2015.) navode da suncokret klija na temperaturi većoj od 3 °C, a optimalna temperatura klijanja je 28 °C. Najpogodnija temperatura za rast i razvoj, posebno u periodu intenzivnog porasta, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena, kreće se u rasponu 20 - 25 °C. Temperature niže od 15 °C i više od 25 °C smanjuju sintezu ulja u sjemenu. Također biljke mogu preživjeti i temperature ispod 0 °C, a kritična točka smrzavanja biljke je -6 °C.

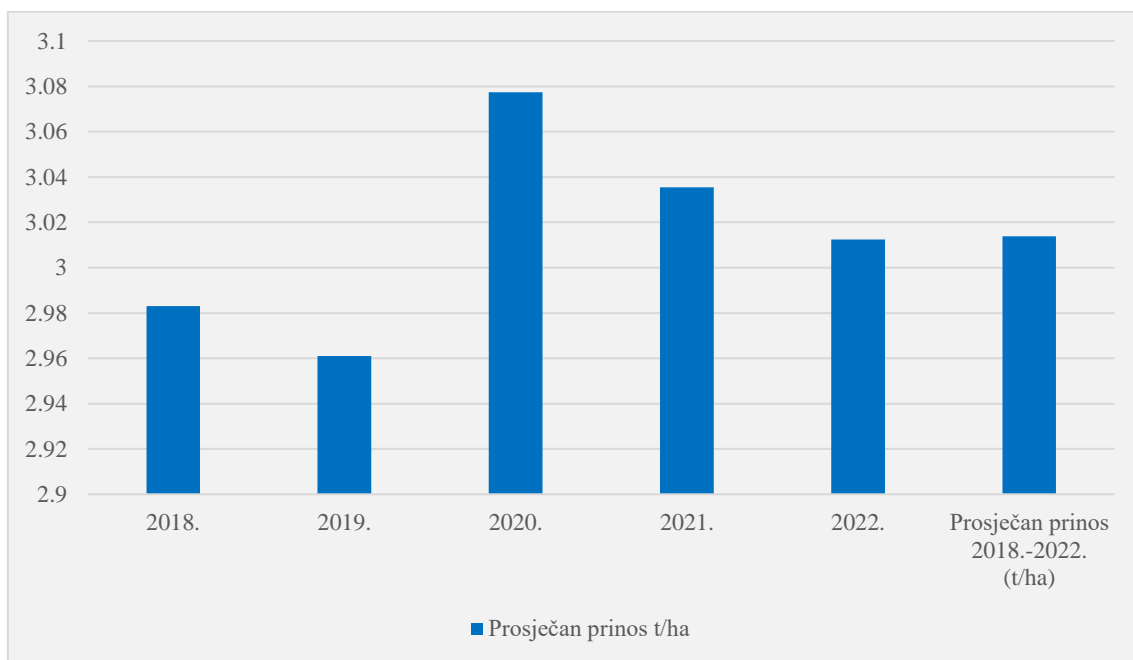
Prema statističkim podacima Državnog zavoda za statistiku površine pod suncokretom su povećane. Razlog povećanja jest jednostavna proizvodnja suncokreta zahvaljujući novim tolerantnim i visokoprinosnim hibridima. Proizvodnja ne zahtjeva tako velika ulaganja kao neke druge industrijske kulture, a ostvaruje zadovoljavajući profit. Klimatske promjene: rast temperatura i sve češće suše najmanje utječu na proizvodnju suncokreta dok ostale proizvodne kulture često nije moguće ni proizvesti.



Grafikon 1. Površine pod suncokretom u RH 2018. – 2022.

(Državni zavod za statistiku, 2023.)

Prosječan prinos suncokreta u Republici Hrvatskoj je približno jednak u svim godinama istraživanja i oko 3 t/ha. Najbolji prinos ostvaren je 2020. godine, također iste godine ostvaren je najbolji prinos na OPG-u „Milan Zorić“



Grafikon 2. Prosječan prinos suncokreta u RH 2018. – 2022.

(Državni zavod za statistiku, 2023.)



## **1.1. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja u ovom završnom radu bio je analizirati vremenske prilike i provedenu agrotehniku u proizvodnji suncokreta na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Ž(OPG) „Milan Zorić“. Za potrebe ovog završnog rada analizirani su petogodišnji podaci (2018. – 2022.) o proizvodnji suncokreta. Prikupljeni su podatci o vremenskim prilikama i agrotehničkim mjerama te ostvarenim prinosom i udio ulja zasijanih hibrida.

Osim navedenog, cilj ovog završnog rada je bio uvidjeti analizirati uspješne agrotehničke mjere te ih implementirati u budućoj proizvodnji. Također, uvidjeti pogreške i izbjeći njihovo ponavljanje u budućnosti.

## 2. MATERIJAL I METODE

### 2.1. Opći podatci o OPG-u „Milan Zorić“

U ovom završnom radu analizirana je proizvodnja suncokreta na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu (OPG) „Milan Zorić“ od 2018. do 2022. godine. OPG „Milan Zorić“ se nalazi u selu Adi, općina Šodolovci, Osječko-baranjska županija. Nositelj OPG-a je moj otac, a osnovan je 2003. godine. Obrađujemo 200 hektara poljoprivrednog zemljišta u Adi i susjednim katastarskim općinama. Na slici 1. prikazana je karta parcela koje obrađuje OPG. Uz potrebe OPG-a se bavi i uslugama prijevoza poljoprivrednih kultura.



Slika 1. Površine koje obrađuje OPG „Milan Zorić“ (Arkod, 2022.)

Glavna proizvodna kultura je pšenica, a uz pšenicu proizvodimo suncokret koji je druga prihodovna kultura kukuruz i ječam. Uz tri glavne kulture u plodoredu uključujemo uljanu repicu, silažni kukuruz i soju u ovisnosti od stanja na tržištu. Površine zasijane suncokretom zadnje tri godine su oko 55 ha.

## 2.1. Agrotehnika proizvodnje suncokreta

Tehnologija proizvodnje suncokreta na OPG-u „Milan Zorić“ je slična u svim godinama koje su opisane u ovom seminaru. Sve razlike ću biti opisane u dijelu analize agrotehničkih mjera. Glavna predkultura za suncokret su strne žitarice pšenica i ječam. U kolovozu nakon žetve, strništa ove dvije kulture pripremaju se za sjetvu zelene gnojidbe. Pripremu se provodi teškom tanjuračom u dva prohoda, jednom „dijagonalno“ drugi put po pravcu. Nakon pripreme zelena gnojidba se sije sijačicom pripremljenom za sjetvu sitnog sjemena. Smjesa sjemena sastoji se od sjemena: rauole, bijele gorušice i uljane repice. Sjetvena norma je 10 kg/ha. Vrijeme sjetve je određeno prema vremenskoj prognozi, cilj je posijati u suho na centimetar dubine prije obilnije kiše. Ovakvim načinom rada ostvaruje se dobro klijanje i nicanje. Na površinama nema nikakvih operacija do početka studenog kada se aplicira mineralno gnojivo. U osnovnoj gnojidbi najčešće se koristi trojno mineralno gnojivo NPK 0-20-30 ili 7-20-30, za suncokret od 200-250 kg/ha. Nakon aplikacije mineralnog gnojiva slijedi zimsko oranje na dubinu od 30cm. U proljeće nakon što se površine prosuše zimska brazda se zatvara teškom drljačom s ciljem što boljeg očuvanja vlage u tlu. U osnovnoj gnojidbi prije sjetve apliciramo Ureu od 100 do 170 kg/ha. Za predsjetvenu pripremu tla također je korištena teška drljača, no ako su na površinama brojne populacije korova koristi se sjetvospremač koji svojim radnim tijelima može puno bolje suzbijati korove od teške drljače. Tijekom sjetve, na OPG-u „Milan Zorić“, sjetvena dubina varira od 3 do 4 cm. Sjetvena norma varira od 65 000 do 71 000 biljaka/ha. Korovi se suzbijaju nakon sjetve a prije nicanja zemljišnim herbicidom Primextra TZ gold 500 SC ili nakon nicanja herbicidima Express 50 SX i Select Super. Suncokret se kultivira svake godine, tijekom kultivacije nema prihrane biljaka kultivacije jer kultivator nije opremljen ulagačima za mineralna gnojiva. Prskanje protiv bolesti fungicidnim tretmanom provedeno je u zadnje tri godine. Suzbijane su bolesti: crna i siva pjegavost te bijela i siva trulež. Korištenjem je fungicid Pictor 0,5 l/ha u fazi botunizacije. Žetvu suncokreta obično počine krajem kolovoza ili početkom rujna.

## 2.2. Vremenske prilike

Za podatke o vremenskim prilikama korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ, 2023.).

Kako je već ranije navedeno, u tehnologiji proizvodnje suncokreta nema velikih razlika tijekom proizvodnje, no rezultati su uvijek različiti. Glavni uzrok tome su vremenske prilike koje se bitno razlikuju od godine do godine.

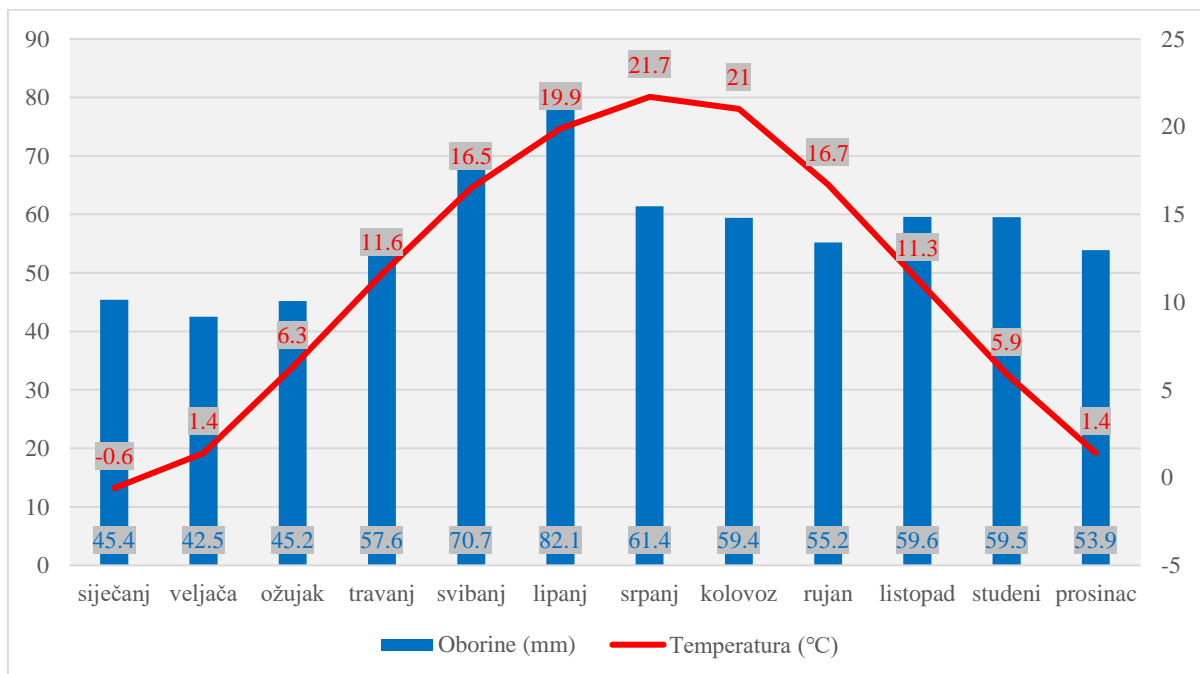
Minimalna temperatura klijanja suncokreta iznosi 3 °C, a optimalna 28 °C. Tijekom intenzivnog porasta cvatnje i oplodnje optimalne temperature su 20 – 25 °C. Također važno je spomenuti da temperature van raspona od 20 - 25 °C. smanjuju sintezu ulja u sjemenu. Suncokret je biljka čiji razvoj zahtjeva puno vode. Korijenov sustav suncokreta je jako dobro razvijen, on prodire duboko u tlo odakle crpi vodu za stvaranje velike nadzemne mase. Zbog tako dobro razvijenog korijena prilično je otporan na sušu u odnosu na ostale poljoprivredne kulture. Za razvoj potrebno mu je puno svjetla koje osiguravamo pravilnom sjetvom i međurednim razmakom od 70 cm.

Tablica 1. Srednja dnevna temperatura (°C) (suhi termometar) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 2018 – 2022. (DHMZ, 2023.)

Srednja dnevna temperatura (°C) (suhi termometar) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 2018 - 2022													
godina		siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studenj	prosinac
2018.	temp.	4,5	0,6	4,6	16,5	20,1	21	22,1	23,6	17,4	14	7,3	1,4
	oborine	61,7	70,2	83,4	21	27,4	126,8	131,6	36,3	27,1	12,2	25,2	26,7
2019.	temp.	0,5	4,2	9,1	12,8	14	23,1	22,6	23,4	17,5	13	10,1	4
	oborine	42,4	26,8	8,4	68,6	150,8	112,8	57,4	82,2	75	32,3	57,1	44,9
2020.	temp.	0,4	6,3	7,2	12,2	15,3	20,2	22,3	23,4	18,8	12,8	6,4	4,3
	oborine	13,8	35,6	37,4	20,7	53,3	73,5	40	98,7	39,1	86,5	18	61,4
2021.	temp.	2,5	4,9	5,8	9,4	15,4	23	24,6	21,6	17,5	10	6,3	2,9
	oborine	77,5	36,3	34,4	60,7	58,9	18,4	96,7	74,3	21,1	72,9	71	75,6
2022.	temp.	1,8	5,5	5,6	10,7	19	23,3	23,8	23,7	16,9	13,6	7,9	4,9
	oborine	7,5	28,7	6,4	35	66	77,2	19,2	30,8	148,4	10,8	78,7	77,2

U dijelu rezultati i rasprava detaljnije ću uspoređivati podatke iz Tablice 1. s višegodišnjim prosjekom iz Grafikona 3. za svaku pojedinu godinu. U Tablici 1. prikazana je srednja dnevna temperatura (°C) (suhi termometar) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 2018 – 2022. (DHMZ, 2023.) U Grafikonu 3. prikazane su srednja dnevna temperatura (°C) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 1899. – 2021. (DHMZ, 2023.).

Uspoređujući višegodišnje podatke i podatke za pojedine godine možemo vidjeti velika odstupanja. Najveće odstupanje u oborinama bilo je u svibnju 2020. godine kada je palo 150,8 mm kiše, što je za 113% više od višegodišnjeg prosjeka. Suprotna situacija bila je 2019. godine kada je u ožujku palo više od šest puta u odnosu na višegodišnji prosjek. Srednja dnevna temperatura u siječnju 2018. bila je za 5,1 °C nego što je za isti mjesec višegodišnji prosjek. Primjetan je porast temperature u kolovozu za približno 2 °C, u svim promatranim godinama (2018.-2022.) u odnosu na višegodišnji prosjek. Ovakve razlike u vremenskim prilikama najviše utječu na promjene u prinosima, najčešće na smanjenje prinosa.



Grafikon 3. Srednja dnevna temperatura (°C) i mjesečna količina oborina (mm) za postaju Osijek za razdoblje 1899. – 2021. (DHMZ, 2023.)

### **2.3.Mehanizacija OPG-a „Milan Zorić“ korištena u proizvodnji suncokreta**

Na OPG „Milan Zorić“ se u proizvodnji koriste tri John Deere traktora oznaka: 6430, 6630 i 8230. Traktor s oznakom 8230 koristi se za: (i) zimsko oranje u kombinaciji s plugom Lemken VariOpal 8, (ii) tanjuranje teškom tanjuračom Rau radnog zahvata 6m, (iii) predsjetvenu pripremu teškom drljačom radnog zahvata 6,6 m te (iv) za rad sa sjetvospremačem Consum 600XL radnog zahvata 6 m. Traktor 6430 koristi se u aplikaciji mineralnog gnojiva s rasipačem Rauch AGS 30.02 zapremine 2500 litara, u kombinaciji s prskalicom Agromehanika AGS 3000 EN HP zapremine 3000 litara. Oba stroja su radnog zahvata 18 m, a traktor je opremljen uskim kotačima razmaknutim na 2 m i navigacijom AvMap G7.

Traktor 6630 koristi su u sjetvi sa sijačicom Vaderstadt Tempo TPT 6, sa 6 redova i međurednim razmakom od 70 cm. Tijekom međuredne kultivacije koristi se traktor IMT 542 i međuredni kultivator Olt 6 redova.

Za manipulaciju mineralnim gnojivima koristimo telehandler JCB 541-70.

Žetva se obavlja kombajnom Claas Tucano 320 s adapterom za suncokret Claas C430 ili kukuruznim adapterom Cappelo Quarsar R6 pripremljenim za žetvu suncokreta. Za potrebe prijevoza koriste se kamioni Man Tgx 18.440 i Man Tga 18.463 s poluprikolicama Mega Light 56 m<sup>3</sup> i Benalu 52 m<sup>3</sup>.

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

#### 3.1. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2018. godine

Predkultura suncokretu 2018. godine na OPG „Milan Zorić“ je bila pšenica. U jesen 2017. provedeno je zimsko oranje na dubini od 25 cm. U osnovnoj gnojidbi korišteno je kompleksno mineralno NPK gnojivo 0-20-30 u količini od 250 kg/ha. Zimska brazda zatvorena je neposredno prije sjetve teškom drljačom kada su površine i pripremljene za sjetvu sjetvospremačem ispred kojega je u predsjetvenoj gnojidbi dodano 100 kg/ha uree.

Sjetva je trajala od 2. – 9. travnja 2018., a sjetvena norma iznosila je 59 000 biljaka po hektaru za oba hibrida. U 2018. godini zasijani su hibridi Pioneer PE64LE99, koji je srednje kasni hibrid s visokom tolerancijom na plamenjaču i Pioneer PE64LE25. Zasijano je ukupno 35 hektara PE64LE99 i 20 hektara PE64LE25.

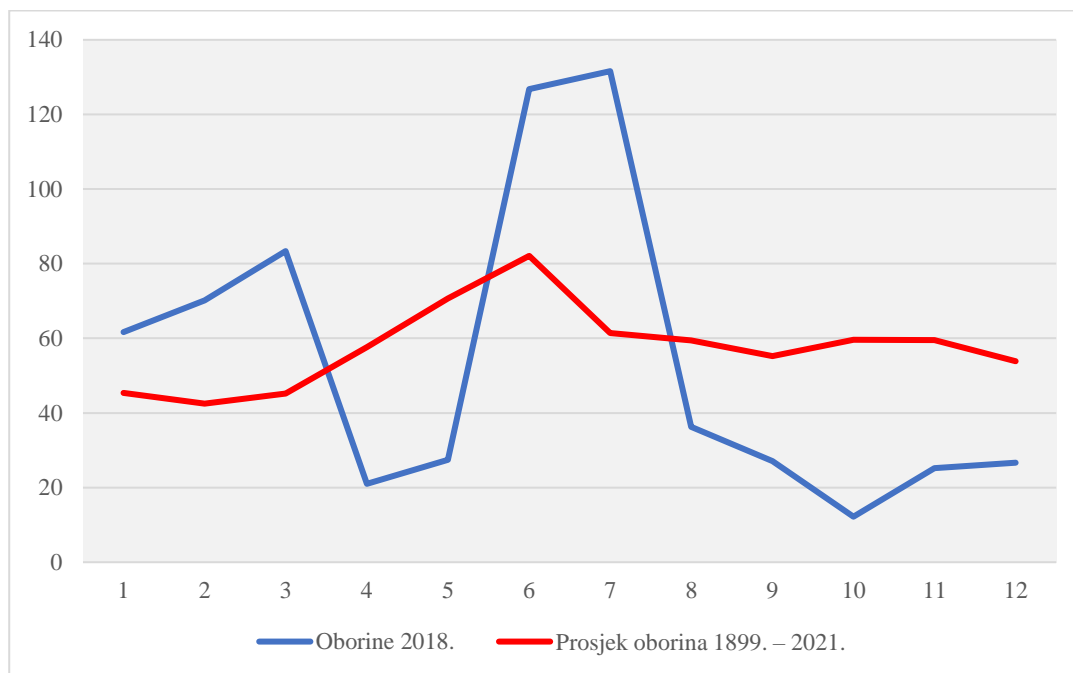
Ožujak je bio kišovit pa je izazov bio pripremiti površine za sjetvu. Prosječna temperatura u ožujku iznosila je 4,5 °C, a u travnju se podigla na 14,5 °C što je omogućilo dobro nicanje suncokreta. Sjeme je posijano na dubinu od 4 cm nije bilo problema s pokoricom jer nakon sjetve nije bilo obilnije kiše.



Slika 2. Stanje suncokreta 22. 5. 2018. (Zorić, 2018.)

U travnju je palo sveukupno 21 mm kiše. Prskanje je obavljeno nakon nicanja korova herbicidom Expres 50 SX 50 g/ha u split aplikaciji dva puta po 25 g/ha s razmakom od 8 dana. Nakon 7 do 10 dana prskano je s herbicidom Select Super 0,8-1 l/ha za suzbijanje uskolisnih korova. Djelovanje herbicida je bilo zadovoljavajuće, zbog manjka oborina ni nije puno drugačije moglo izgledati. Kultivacija je obavljena sredinom svibnja. Temperature tijekom svibnja su bile više nego inače a oborina je bilo manje. Ljeto je bilo sušno s obilnijim oborinama u srpnju, temperature su bile optimalne za razvoj suncokreta s nekoliko vrućih dana u srpnju i kolovozu.

Žetva je trajala od 1. do 5. rujna 2018. Prosječan prinos je bio 3,2 t/ha, prosječna uljnost hibrida bila je oko 44%.



Grafikon 4. Količina oborina 2018. i usporedba s višegodišnjim prosjekom (1899. – 2021.) mjesečnih količina oborina (DHMZ, 2023.)



### 3.2. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2019. godine

Predkulture suncokretu 2019. godine na OPG „Milan Zorić“ su bile pšenica i kukuruz. U jesen 2018. provedeno je zimsko oranje na dubini od 30 cm. U osnovnoj gnojidbi korišteno je trojno mineralno NPK gnojivo 0-20-30 u količini od 250 kg/ha. Zimska brazda zatvorena je u prvoj polovini ožujka teškom drljačom.

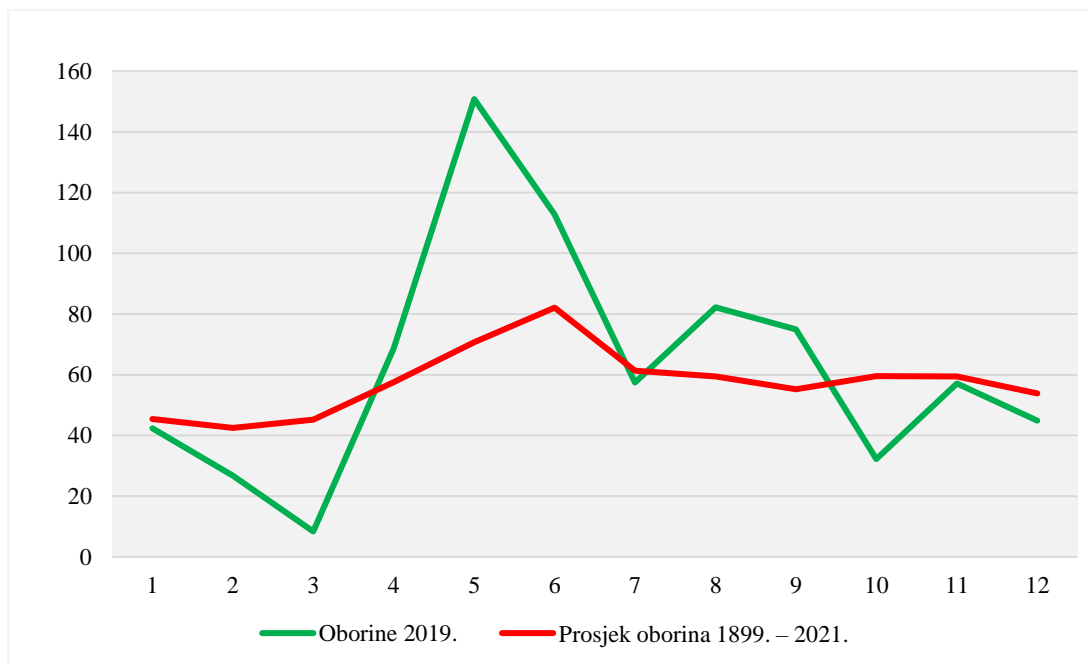
Tijekom ožujka nije bilo značajnijih oborina, tlo je bilo vrlo suho, tijekom zatvaranja zimske brazde stvarala se ogromna prašina. Prosječna temperatura u ožujku iznosila je 9,1 °C stupnjeva, a u travnju se podigla na 12,8 °C što je više nego u višegodišnjem prosjeku. Sredinom travnja površine su pripravljene za sjetvu sjetvospremačem ispred kojega je u predsjetvenoj gnojidbi dodano 100 kg/ha ureje.

Sjetva je započela 7. travnja, a završila je 13. travnja 2019. godine. Zasijani su isti hibridi kao i u prethodnoj godini, 12 ha Pioneer PE64LE25 i 40 ha Pioneer PE64LE99 sjetvena norma je povećana na 60 000 biljaka po hektaru. Sjeme je posijano na dubinu od 3,5 cm. Bilo je problema tijekom nicanja zbog stvaranja pokorice na dijelu površina uslijed jake kiše (Grafikon 4.).



Slika 3. Stanje suncokreta 22. svibnja 2018. (Zorić, 2019.)

Zaštita od korova obavljena je nakon nicanja istim preparatima u smanjenim dozama Express 50 SX 20 g/ha u dvije split aplikacije s razmakom od 7 dana i Select Super 0,8 l/ha. Usljed čestih oborina u svibnju na jednom dijelu površina razvila se populacija korova koji su smanjili prinos, povećali udio nečistoća i udio vlage u sjemenu. Ljeto je bilo sušno s ne puno oborinama i visokim temperaturama koje nisu pogodovale razvoju biljaka. Također primijetili smo da velike oscilacije u temperaturi imaju odraza na usjev, to jest smanjuju uljnost suncokreta. Žetva suncokreta trajala je od 30. kolovoza do 7. rujna, nekoliko dana ranije nego uobičajeno. Prosječan prinos bio je 3,0 t/ha, a prosječan udio ulja u sjemenu 44,5%.



Grafikon 5. Količina oborina 2019. i usporedba s višegodišnjim prosjekom (1899. – 2021.) mjesečnih količina oborina (DHMZ, 2023.)



Slika 4. Slika otpreme suncokreta 2019. godine (Zorić, 2019.)

### 3.3. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2020. godine

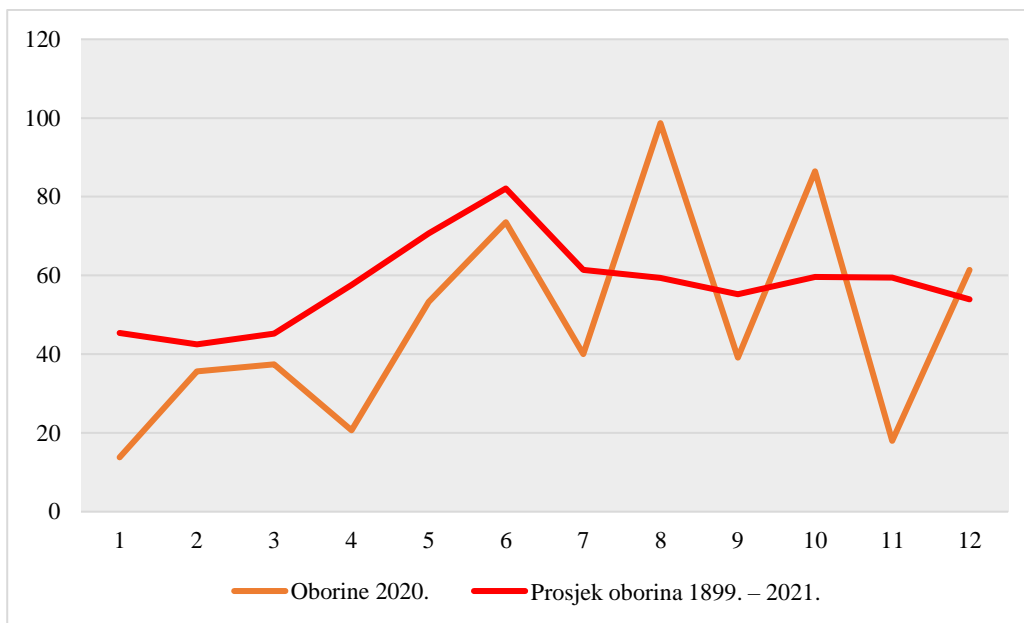
Predkulture suncokretu 2020. godine su bile pšenica i kukuruz, u jesen 2019. provedeno je zimsko oranje na dubini od 30 cm. U osnovnoj gnojidbi Korišteno je trojno mineralno NPK gnojivo 0-20-30 u količini od 300 kg/ha. Zimska brazda zatvorena je sredinom ožujka teškom drljačom. Sredinom travnja površine su pripremljene za sjetvu sjetvospremačem ispred kojega je u predsetvenoj gnojidbi dodano 120 kg/ha ureje.

Sjetvu smo započeli 2. travnja, a završili 13. travnja 2020. godine. U ovoj godini je zasijano 25 ha hibrida Sungenta Sumiko čija je sjetvena norma bila 65 000 biljaka po hektaru i 33ha Pioneera PE64LE99 sa sjetvenom normom od 60 000 biljaka po hektaru (Slika 5.). Sjeme je posijano na dubinu od 3 cm.



Slika 5. Slika sjetve suncokreta 2020. godine s traktorom „John Deere 6630“ i sijačicom „Vaderstadt Tempo TPT6“ (Zorić, 2020.)

Travanj je bio poprilično suh (Grafikon 5.), zato smo nakon sjetve sve površine povaljali valjkom kako bi stvorili što bolji kontakt između čestica tla i eliminirali što više makro pora kroz koje se gubi voda. Temperatura u travnju i svibnju je bila niža od višegodišnjeg prosjeka pa je nicanje trajalo nešto duže nego inače.



Grafikon 6. Količina oborina 2020. i usporedba s višegodišnjim prosjekom (1899. – 2021.) mjesečnih količina oborina (DHMZ, 2023.)

Zaštita od korova obavljena je s herbicidom Primextra TZ gold 500 SC 3.5 l/ha prije nicanja, u drugoj zaštiti je korišten herbicid Focus Ultra 1 l/ha samo na dijelu površina na kojem je bilo uskolisnih korova. Iako nije bilo značajnije kiše neposredno nakon primjene zemljišnog herbicida nismo imali problema s korovima kao prethodne godine. To možemo pripisati sušnoj godini, u svibnju 2020. i 2019. razlika u oborinama iznosila je 100 mm.

Kultivacija je obavljena sredinom svibnja. U fazi botunizacije korišten je fungicid Pictor u dozi od 0,5 l/ha za suzbijanje crne i sive pjegavosti te bijele i sive truleži, a Slika 7. prikazuje suncokret nakon obavljenog prskanja. Ljeto je bilo sušno bez puno oborina. Žetva je obavljena početkom rujna ostvaren je prosječan prinos Sumika je bio 4,2 t/ha, a Pioneera 3,1 t/ha. Razlika u prinosu je prouzrokovana različitim vremenom sjetve te izrazito visokim temperaturama u ljetu koje je bolje podnio Sumiko. Također je utvrđeno dosta štete koju su uzrokovali zečevi i srne na površinama uz šumu gdje je bio posijan Pioneera PE64LE99 (Slika 6.).





Slika 6. Šteta na suncokretu koju su prouzrokovali zečevi (Zorić, 2020.)



Slika 7. Suncokret polovinom lipnja (lijevo) i u prvoj polovini kolovoza (desno)  
(Zorić, 2020.)

### 3.4. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2021. godine

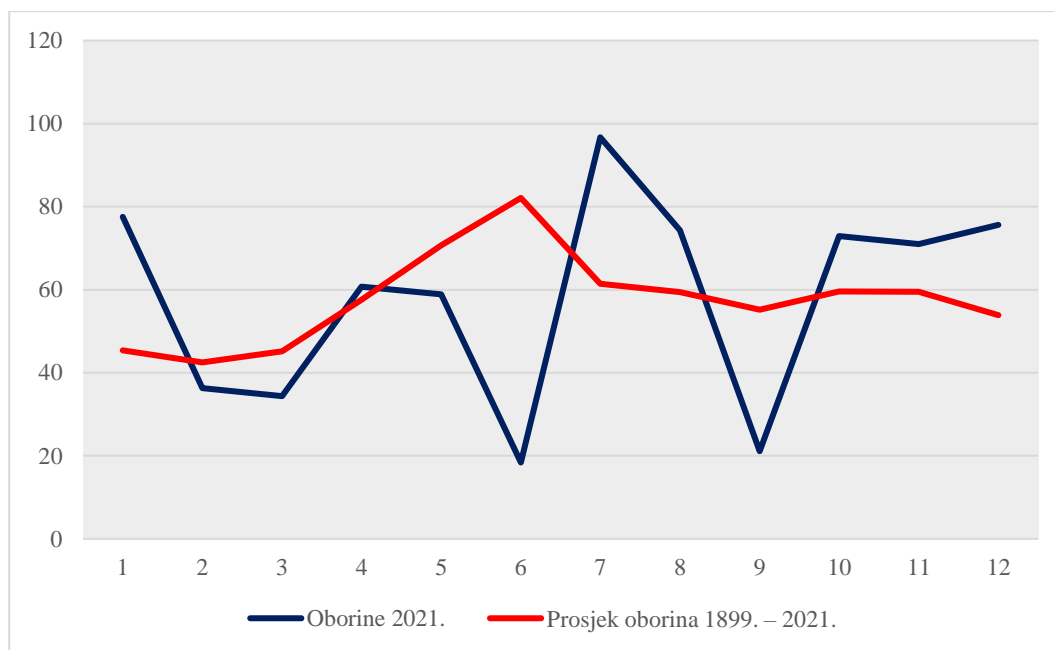
Pred kulture suncokretu su bile pšenica i kukuruz, u jesen 2020. provedeno je zimsko oranje na dubini od 30 cm. Dio površine na kojem je bila zasijana pšenica kao međukultura bila je posijana zelena gnojidba koja se sastojala od 40% uljane repice, 40% grahorice i 20% ječma, ovdje je zimsko oranje bilo nešto dublje zbog velike biljne mase koju su biljke razvile (Slika 8.).



Slika 8. Slika zaoravanje biljne mase i priprema tla za sjetvu suncokreta traktorom „John Deere 8230“ i plugom „Lemken VariOpal 8“ (Zorić, 2022.)

U osnovnoj gnojidbi korišteno je trojno mineralno NPK gnojivo 0-20-30 300 kg/ha i predsjetveno 140 kg/ha ureje, dio površine na kojem je bila zelena gnojidba predsjetveno je korišteno 100 kg/ha ureje, osnovna gnojidba je bila jednaka.

Sjetva je trajala od 7. do 13. travnja 2021. godine. Zasijano je 68 hektara suncokreta hibrida Sungenta Sumiko čija je sjetvena norma povećana na 68 000 biljaka po hektaru. Sjeme je posijano na dubinu od 3,5 cm. Tijekom travnja je bilo više oborina, a prosječne temperature su bile niže u odnosu na višegodišnji prosjek.



Grafikon 7. Količina oborina 2021. i usporedba s višegodišnjim prosjekom (1899. – 2021.) mjesečnih količina oborina (DHMZ, 2023.)

Zaštita od korova obavljena je s herbicidom Primextra TZ gold 500 SC 3,5 l/ha prije nicanja. Nakon primjene zemljišnog herbicida palo je 7 mm oborina što je bilo dovoljno za uspješno djelovanje herbicida. U drugoj zaštiti je korišten herbicid Select super 1 l/ha samo na dijelu površina na kojem je bilo uskolisnih korova sirak i muhar.

U fazi botunizacije korišten je fungicid Pictor u dozi od 0,5 l/ha za suzbijanje crne i sive pjegavosti te bijele i sive truleži. Zajedno s fungicidom dodana je prihrana boraxom 1 kg/ha. Kultivacija je obavljena sredinom svibnja.



Temperature u lipnju su bile prosječno više nego inače što je pogodovalo razvoju biljaka. Neposredno prije cvatnje na rubnim dijelovima parcela postavljene su košnice s pčelama koje su poboljšale oplodnju i prinos.

Žetva suncokreta trajala je od 3. do 6. rujna 2021. Prosječan prinos je bio 4,2 t/ha s prosječnim sadržajem ulja od 47,5%. Također ovi rezultati su rekord u našoj proizvodnji suncokreta.



Slika 9. Slika prikazuje kraj žetve 2021. godine s kombajnom „Claas Tucano 320“  
(Zorić, 2022.)

### 3.5. Analiza vremenskih prilika i agrotehničkih mjera 2022. godine

Predkulture suncokretu su bile pšenica i kukuruz, u jesen 2021. provedeno je zimsko oranje na dubini od 30 cm. Dio površine na kojem je bila zasijana pšenica kao međukultura bila je posijana zelena gnojidba koja se sastojala od 30% uljane repice, 50% grahorice i 20% ječma. U osnovnoj gnojidbi korišteno je 0-20-30 300 kg/ha i predsjetveno 120 kg/ha ureje, dio površine na kojem je bila zelena gonidba predsjetveno je korišteno 100 kg/ha ureje, osnovna gnojidba je bila jednaka.

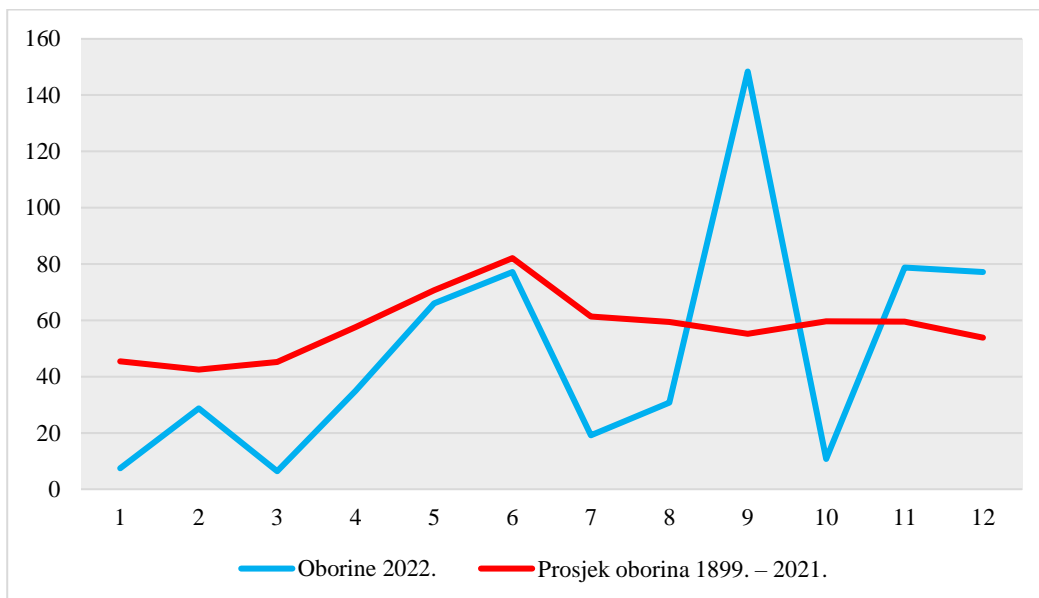


Slika 10. Sjetva suncokreta „Sumiko“ traktorom „John Deere 6630“ i sijačicom „Vaderstadt Tempo TPT6“ (Zorić, 2022.)

Zasijano je ukupno 66 hektara od toga 50 ha Sungenta Sumika, 10 ha Pioneera PE64LE99 i 6 ha Sungenta Bacardi. Sjeme je posijano na dubinu od 3 cm. Temperature u travnju i svibnju su bile niže od višegodišnjeg prosjeka te je nicanje trajalo deset dana.

Zaštita od korova obavljena je nakon nicanja suncokreta i korova u dvije split aplikacije Expressom 25 g/ha + okvašivač Inex 0,15 l/ha zbog sušnog proljeća (Grafikon 7.). U

kasnijem periodu obavljena je korekcija Agileom 1 l/ha na površinama zakorovljenim uskolisnim korovima.



Grafikon 8. Količina oborina 2022. i usporedba s višegodišnjim prosjekom (1899. – 2021.) mjesečnih količina oborina (DHMZ, 2023.)

Kultivacija je obavljena sredinom svibnja, na Slici 14. prikazan je suncokret 7 dana nakon kultivacije. U fazi botunizacije korišten je fungicid Pictor u dozi od 0,5 l/ha za suzbijanje crne i sive pjegavosti te bijele i sive truleži. Zajedno s fungicidom dodali smo folijarnu prihranu boraxom 1 kg/ha i folijarnu prihranu Condi Vega u dozi od 4 l/ha (Slika 14.).



Slika 11. Slika lijevo sredstva za folijarnu prihranu, desno kultivacija suncokreta traktorim „IMT 542“ i kultivatorom „Olt 6 redova (Zorić, 2022.)



Slika 12. Slika lijevo prikazuje suncokret 5 dana nakon sjetve, 17 dana nakon sjetve (Zorić, 2022.)

Manjak oborina u srpnju i kolovozu kao i dani s izrazito visokim temperaturama loše su djelovali na usjev. Uljnost hibrida Sumiko prema ponderiranom prosjeku bila je niža od standarda i iznosila je 42,8%, ali je ostvario nešto bolji prinos od ostalih hibrida.





Slika 13. Slika prikazuje suncokret 11 dana nakon sjetve (Zorić, 2022.)



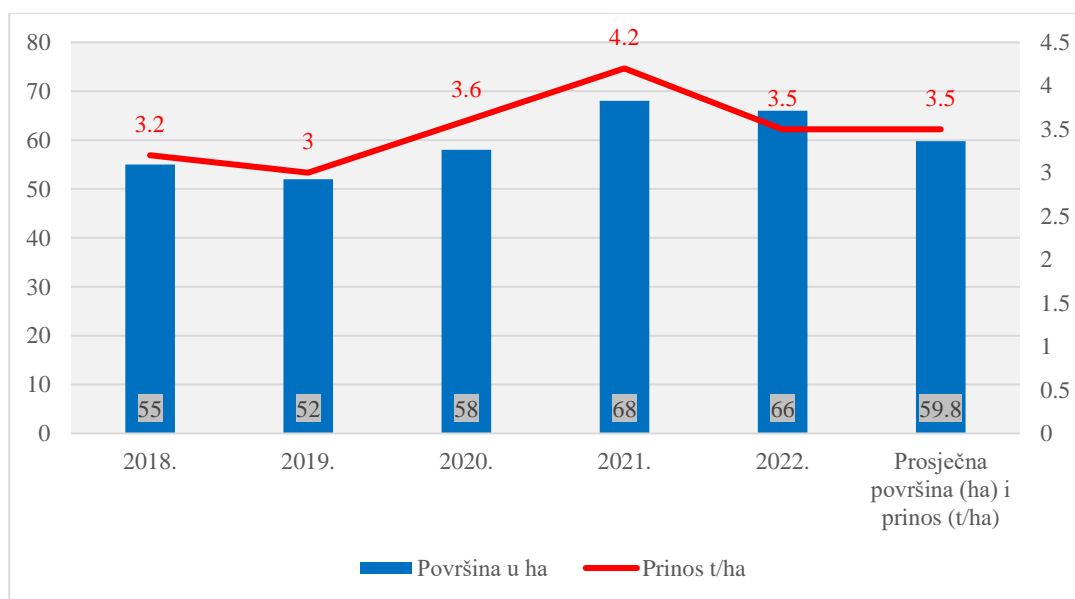
Slika 14. Stanje suncokreta 26. svibnja 2022. godine (Zorić, 2022.)

Bacardi je imao nešto viši udio ulja koji je iznosio 44,4%. Najlošiji udio ulja imao je hibrid PE64LE99 41,5%. S obzorom na specifične vremenske uvjete zadovoljni smo urodom suncokreta. Druge ratarske kulture poput soje i pšenice su puno gore podnijele visoke

temperature te je njihov urod kvantitetom i kvalitetom podbacio puno više u odnosu na suncokret. Žetva suncokreta trajala je od 26. kolovoza do 1. rujna 2022. godine, a prosječan prinos suncokreta iznosio je 3,5 t/ha.

### 3.6. Ostvareni prinosi suncokreta u analiziranom razdoblju (2018. – 2022.)

Ostvareni prinosi na OPG-u „Milan Zorić“ su u svim godinama koje su obuhvaćene u ovom završnom radu veći od prosječnog prosjeka Republike Hrvatske za istu promatranu godinu (Grafikon 9.). U 2018. godini imali smo viši prinos za oko 200 kg/ha. U 2019. godini prinos na OPG-u „Milan Zorić“ bio je nešto viši u odnosu na prosjek Republike, ali ne značajno. Specifičnost vezana uz prinose 2018. i 2019. je bila žetva koja je obavljena adapterom predviđenim za žetvu kukuruza, pripremljenim za suncokret. Ovakav način rada ima svoje prednosti i mane. Prednost je što je moguće ovršiti veće površine suncokreta u kraćem vremenu s izrazito niskim crnim primjesama. Najveći nedostatak je velik gubitak zrna koja padnu na tlo prije nego uspiju doći do kombajna. U idućim godinama žetva na OPG-u „Milan Zorić“ obavljena je adapterom koji ima manje gubitke. U 2020. je ostvaren prinos viši od državnog prosjeka za oko 600 kg/ha, te godine smo prvi put folijarno prihranjivali suncokret (Grafikon 9.). Najveći prinos na OPG-u „Milan Zorić“ ostvaren je 2021. godine, te godine na rubnim dijelovima parcela postavljene se košnice s pčelinjim zajednicama koje su poboljšale oplodnju. Pčele i povoljna godina za razvoj suncokreta su povećale prinos za 1200 kg/ha u odnosu na državni prosjek (Grafikon 9.). U 2022. ostvaren je prinos viši od državnog prosjeka za 500 kg/ha. Parcele su bile manjih površina udaljene jedna od druge, iz tog razloga košnice nisu bile postavljene na rubnim dijelovima.



Grafikon 9. Površine i prosječan prinos suncokreta na OPG „Milan Zorić“ od 2018. do 2022. godine

## 4. ZAKLJUČAK

Suncokret je profitabilna kultura koja ne zahtjeva visoka ulaganja i oko koje nema puno zahtjevnih operacija tijekom vegetacije kao neke zahtjevnije kulture poput šećerne repe. Cilj uspješne proizvodnje je postizanje visokih prinosa kojima teži svako gospodarstvo. Za postizanje tako visokih prinosa potrebno je ispuniti sve agrotehničke mjere.

U radu smo opazili da najveće pogreške učinjene prilikom suzbijanju korova. Na manjem dijelu parcela koje se nalaze na udaljenijim i zabačenim mjestima, korovi često prevladaju. Rješavanje ovog problema je cilj kojeg treba ispuniti u budućnosti. Od 2021. godine se vodi dnevnik rada u kojem bilježimo opažanja i stvaramo bazu podataka koja će olakšati rad u budućnosti.

Važno se pridržavati plodoreda, na našem gospodarstvu suncokret bi bio puno zastupljeniji, ali zbog plodoreda na istu površinu sije se tek svake 4 godine. Površine koje su bile zasijane suncokretom češće su bile zaražene bolestima, a sukladno tome i s manjim prinosom. Pravilan plodored je u ratarskoj proizvodnji suncokreta najdjelotvornija i ekonomski najisplativija agrotehnička mjera za suzbijanje bolesti i štetnika.

Vremenske prilike su često veliki neprijatelj ratarskoj proizvodnji, njih nije moguće kontrolirati, važno im se prilagoditi. Sredinom 2022. godine se tijekom promatranja razvoja suncokreta spoznalo koliko je suncokret tolerantniji na sušu od ostalih jarina te se zbog te odlike često bira u plodoredu. Habitusom suncokret je visoka biljka te je osjetljiva na sve češće ljetne oluje s jakim vjetrom i tučom koje mogu u potpunosti uništiti sav urod. Zbog toga se na „OPG-u Milan Zorić“ odabiru hibridi suncokreta koji su nižeg rasta a čvršće stabljike kako bi što bolje podnosili ljetne oluje. Veći ili manji rizik postoji u svakoj poljoprivrednoj proizvodnji u slučaju proizvodnje suncokreta na „OPG-u Milan Zorić“ opravdana je zadovoljavajućim prinosom i cijenom koja raste iz godine u godinu.

“



## 5. POPIS LITERATURE

1. Akkaya, M. R. (2018.): Fatty acid compositions of sunflowers (*Helianthus annuus* L.) grown in east mediterranean region. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 95(4), 239- 247.
2. Arkod preglednik <http://preglednik.arkod.hr/> (20. 4. 2022.)
3. DHMZ (22.02.2023.). Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske <https://meteo.hr>
4. Državni zavod za statistiku, 2023., <https://dzs.gov.hr/> (31. 5. 2023.)
5. FAO 2023. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (5. 5. 2023.)
6. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, 40-49.
7. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Krizmanić, G., Šimić, B., Duvnjak, T., Bilandžić, M., Marinković, R., Gadžo, D. Markulj, A. (2012.): Utjecaj okolina na kvantitativna svojstva novih OS-hibrida suncokreta. *Sjemenarstvo*, 29(3-4), 121-135.
8. Lindström, L. I., & Hernández, L. F. (2015.): Developmental morphology and anatomy of the reproductive structures in sunflower (*Helianthus annuus*): a unified temporal scale. *Botany*, 93(5), 307-316.
9. Interni podaci OPG-a „Milan Zorić“
10. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio–industrijsko bilje. Zrinski d.d., Čakovec.
11. Ritz, J. (1970.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.) , Poljoprivredni fakultet Zagreb, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
12. Škorić, D., Jocić, S., Sakač, Z., & Lečić, N. (2008.): Genetic possibilities for altering sunflower oil quality to obtain novel oils. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 86(4), 215-221.
13. Verbalov, T. i sur. (1987): Suncokret, Poljoproivredni fakultet, Novi Sad
14. Vratarić, M. i sur. (2004): Suncokret (*Helianthus annuus* L.), Poljoprivredni Institut Osijek.
15. Zimmer R., Banaj Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek.
16. Znaor, D. (1996.): Ekološka poljoprivrede, Nakladni zavod Globus, Zagreb.