

# Proizvodnja suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na OPG-u „Stjepan Vidaković“

---

Oroz, Stjepan

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:188019>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



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**

Stjepan Oroz

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) NA OPG-u**

**„STJEPAN VIDAKOVIĆ“**

Diplomski rad

Osijek, 2020

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Stjepan Oroz

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) NA OPG-u  
„STJEPAN VIDAKOVIĆ“**

Diplomski rad

Osijek, 2020

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Stjepan Oroz

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) NA OPG-u  
„STJEPAN VIDAKOVIĆ“**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. Doc. dr. sc. Bojana Brozović, predsjednik
3. Doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

Osijek, 2020

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	2
1.1 Važnost i upotreba suncokreta.....	2
1.2 Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj.....	2
1.3 Sistematika suncokreta .....	3
2. PREGLED LITERATURE .....	4
2.1 Morfološka svojstva suncokreta .....	4
2.1.1 Korijen.....	4
2.1.2 Stabljika .....	5
2.1.3 List.....	6
2.1.4. Cvijet i cvat.....	6
2.1.5. Plod.....	7
2.2 Biološka svojstva suncokreta .....	8
2.3 Agroekološki uvjeti proizvodnje suncokreta.....	9
2.3.1 Odnos suncokreta prema vodi .....	9
2.3.2 Odnos suncokreta prema toplini .....	10
2.3.3 Svjetlost .....	10
2.4. Agrotehnika suncokreta.....	11
2.4.1. Plodored.....	11
2.4.2. Obrada tla .....	11
2.4.3. Gnojidba .....	12
2.4.4. Raspored hraniva .....	13
2.4.5. Sjetva .....	13
2.4.6. Njega i zaštita suncokreta .....	14
2.4.7. Zaštita od štetnika.....	16
2.4.8. Žetva i skladištenje suncokreta.....	17
3. MATERIJAL I METODE.....	18
3.1. OPG "Stjepan Vidaković".....	18
3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u "Stjepan Vidaković".....	22
3.3. Vremenske prilike tijekom 2018. i 2019. godine.....	25
4. REZULTATI S RASPRAVOM.....	28
4.1. Analiza proizvodnje suncokreta u 2018. godini.....	28
4.2. Analiza proizvodnje suncokreta u 2019 godini.....	30

5. ZAKLJUČAK .....	34
6. POPIS LITERTURE .....	35
7. SAŽETAK .....	37
8. SUMMARY .....	38
9. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA .....	39
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	

# 1. UVOD

## 1.1. Važnost i upotreba suncokreta

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jednogodišnja jara zeljasta biljka iz porodice glavočika, odnosno *Asteraceae* i roda *Helianthus*. Prema arheološkim nalazištima potječe iz Sjeverne Amerike, gdje su ga prvi uzgajali Indijanci na području Arizone i Novog Meksika oko 3000 godina pr. Kr. Značaj suncokreta proizlazi iz njegove kvalitete sjemena koje u prosjeku sadrži oko 43 % ulja, 18 % bjelančevina, 26 % celuloze, 10 % nedušičnih tvari i oko 3 % minerala. Za suncokret se može reći da je prvenstveno uljna, ali i bjelančevinasta kultura. U ishrani ljudi suncokretovo je ulje jedno od najkvalitetnijih biljnih ulja, jako slično maslinovome ulju, ima visoku energetska i biološku vrijednost. Samo zrno suncokreta važan je izbor bioloških bjelančevina koje su bogate esencijalnim aminokiselinama kao što je cistin, metionin, triptofan itd. Zelene biljke mogu se koristiti kao silaža. Suncokret ima jako veliku agrotehničku vrijednost, ranije napušta tlo, te je time dobar predusjev za ozimne žitarice, jako dobro se uklapa u plodored sa pšenicom i kukuruzom. Važno je spomenuti da je suncokret heliotropna biljka, što znači da se okreće prema suncu, ali samo do početka cvatnje. Sadrži hormon rasta auksin, formira se na tamnoj strani biljke. Taj hormon uzrokuje izduživanje biljke. Žetveni ostaci mogu se koristiti kao biomasa te s time obogaćuju tlo organskom tvari. Suncokret ne podnosi monokulturu, podložan je bolestima, pogotovo ako se vlažno vrijeme podudara s vremenom cvatnje. Žetva suncokreta obavlja se žitnim kombajnom s preinakama na žitnom adapteru. Suncokretovo ulje je jako ukusno i dobro za prehranu ljudi. Ima jako puno nezasićenih masnih kiselina, a u ulju se nalaze vitamini A, D, E i K. Suncokretovo ulje je polusušivo. Od suncokretovog se ulja proizvode margarini, stearini, sapuni, boje, lakovi i drugi proizvodi. (Vratarić i sur. 2004., Pospišil 2013., Gagro 1998. )

## 1.2 Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Suncokret ili kako ga još nazivaju, cvijet sunca, sunčanica je u Republici Hrvatskoj koja nema dugu tradiciju. U naše krajeve je stigao iz Austrije. U počecima je proizvodnja je krenula vrlo sporo. U Republici Hrvatskoj suncokret se uglavnom uzgaja u istočnoj Slavoniji i Baranji, gdje su povoljni ekološki uvjeti za stabilnu proizvodnju i visoke prinose. Glavna je naša uljarica, na našem tržištu najzastupljenije je suncokretovo ulje. Ozbiljna proizvodnja započela je od 1970. godine, uvođenjem prvih hibrida suncokreta u koje je bila ugrađena otpornost prema plamenjači. U Tablici 1. dan je prikaz proizvodnje i prinosa suncokreta u zadnjih pet

godina na površinama Republike Hrvatske. Prosječan prinos sjemena iznosi od 2,7 do 3,1 t/ha. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj varira od 94 075 do 115 880 tona.

Tablica 1. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj (Izvor: Državni zavod za statistiku 2018. godine)

Godina	Požnjevena površina, ha	Prirod t/ha	Proizvodnja, t
2014.	34 869	2,9	99 489
2015.	34 949	2,7	94 075
2016.	40 254	2,7	110 566
2017.	37 152	3,1	115 880
2018.	37 128	3,0	110 790

### 1.3 Sistematika suncokreta

Kao što je navedeno u uvodu, suncokret pripada porodici *Asteraceae* (*Compositae*) ili glavočike, rod *Helianthus* koji obuhvaća više vrsta, a jedna od njih je i kulturna vrsta suncokreta *Helianthus annuus* L. Sve vrste suncokreta vuku porijeklo s američkog kontinenta i većina vrsta otkrivena je upravo u Sjedinjenim Američkim Državama.



## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1 Morfološka svojstva suncokreta

#### 2.1.1 Korijen

Biljka suncokreta ima jako dobro razvijen korijenov sustav, koji se sastoji od glavnog ili centralnog korijena vretenastog oblika i mnogo bočnog (laterarnog) korijenja smještenog po cijeloj dužini vretena. Glavni korijen u početku vegetacije raste 2 do 2,5 puta brže od rasta stabljike, što omogućuje stvaranje velike vegetativne mase i otpornost na sušu. Korijen ima jaku usisnu moć te je zbog toga sposoban iskoristiti manje pristupačne oblike vode i hranjiva. Prodiranje korijena u dubinu ovisi o tipu tla i stanju tla, tj. opskrbljenosti tla s hranjivima i količini vode u tlu. Većinom prodire u dubinu od 2 do 3 metra. U sušnim uvjetima, ako nema dovoljno vode, korijen prodire dublje, može dostići dubinu čak od 4 do 5 metara. Najveći dio korijenovog sustava, oko 66%, to jest više od ukupne mase cijelog korijena nalazi se u oraničnom sloju do 40 cm dubine. Zato je jako bitna osnovna obrada tla. Genotipovi suncokreta koji su otporni na polijeganje također imaju snažan korijenski ustav (Vrebalov i sur., 1987.).



Slika 1. Korijen suncokreta

(Izvor: [https://www.123rf.com/photo\\_30834307\\_cross-section-view-of-sunflower-with-roots-and-butterfly-on-it.html](https://www.123rf.com/photo_30834307_cross-section-view-of-sunflower-with-roots-and-butterfly-on-it.html))

### 2.1.2 Stabljika

Kultivirani suncokret ima uspravnu, zeljastu, nerazgranatu stabljiku (kod divljih i ukrasnih suncokreta stabljika se grana). Sastoji od tri glavna sloja, epiderme, kore i provodnog sustava te centralnog parenhima srčike. Početkom razvoja je tanka i nježna, daljnjim tijekom razvoja se deblja, postaje gruba i odrvenjava. Stabljika je okrugla, šuplja i obrasla dlačicama. Najintenzivniji rast stabljike je od faze butonizacije (pupanja) pa do cvatnje. Dnevni porast u to doba može biti od 7 do 12 cm, ovisno opskrbljenosti biljke vodom i mineralnim tvarima. Rast stabljike u visinu završava krajem cvatnje. U Hrvatskoj visina stabljike varira o tipu hibrida od 1,7 do 2,2 m. a debljina između 2 do 5 cm u donjem dijelu stabljike. Pri nedostatku vlage, stabljika je znatno manja. Rok sjetve itekako utječe na visinu stabljike; što je sjetva kasnije, obavljena stabljika je kraća. Sorte i hibridi kraće vegetacije imaju nižu stabljiku. Prema istraživanju Schneitera (1992.) biljke suncokreta visine od 120 do 150 cm ubrajaju se u polupatuljaste, a niže od 120 cm (80 do 120) u patuljaste vrste.



Slika 2. Stabljika suncokreta

(Izvor:

[http://www.bio.brandeis.edu/fieldbio/medicinal\\_plants/images/sunflower\\_stem\\_full.jpg](http://www.bio.brandeis.edu/fieldbio/medicinal_plants/images/sunflower_stem_full.jpg))

### 2.1.3 List

List suncokreta je jednostavan, srcolik i nazubljen. Sastavljen je od peteljke i plojke. Lisna peteljka je prilično gruba, na poprečnom presjeku užljebljena. Plojka je duga i krupna od 5 do 50 cm, prekrivena je gustim dlačicama. Listovi na stabljici poredani su naizmjenično, od križnog do spiralnog poreda, pa se tako najbolje koristi sunčeva svjetlost. Broj listova na stabljici ovisi o nasljednim osobinama same biljke, tj. o genotipu hibrida i uvjetima uzgoja. Broj listova može varirati od 8 do 70, no najčešće se uzima da je prosječan broj listova na jednoj stabljici 25. Vršni i donji listovi imaju najmanju asimilacijsku površinu. Donji listovi su važni za formiranje korijena i nadzemnog dijela stabljike i to je njihova glavna zadaća. Nakon cvatnje, broj listova počinje se smanjivati. Donji listovi svoj porast završavaju do faze butonizacije, dok vršni listovi porast završavaju krajem cvatnje. (Vratarić i sur., 2004.)



Slika 3. List suncokreta u ranom porastu

(Izvor: Stjepan Oroz)

### 2.1.4. Cvat i cvijet

Cvjetovi suncokreta skupljeni su u cvat – glavicu (lat. *Capitulum*) koja se stvara na vrhu stabljike i bočnih grana, uljani suncokret ima jednu glavicu, a divlji više. Početak formiranja glavice ovisi dužini vegetacije, odnosno o vrsti hibrida. Kod vrlo ranih i ranih hibrida cvat se formira već u fazi od 3 do 4 para listova, kod srednje ranih hibrida u fazi 5 do 7 pari listova, a kod kasnih hibrida u fazi 7 do 9 pari listova, no moguća su i odstupanja koja ovise o agroekološkim uvjetima. Glavica se sastoji od osnove ili lože cvata na kojoj se nalaze dvije vrste cvjetova: cjevasti (fertilni tj. plodni) i jezičasti (sterilni tj. neplodni). Cvatnja se odvija

po zonama ili kružnim prstenovima, prvo cvatu jezičasti, zatim cvjetovi prve periferne zone, zatim druge periferne zone, dok oni u centru cvatu zadnji. Sveukupno postoji 7 do 10 zona. Suncokret je tipična stranooplodna biljka, oplodnja se odvija na osnovu probirljivosti, onaj koji je najmanje u srodstvu i najvitalniji on će obaviti oplodnju.



Slika 4. Cvijet suncokreta

(Izvor <https://cdn.agroklub.com/upload/images/social/5337fc8a-6be3-4f41-8f6e-7c2754c1b617.jpeg>;) )

### 2.1.5. Plod

Plod biljke suncokreta naziva se roška (lat. *Achenium*). U praksi ga najčešće nazivaju sjeme ili zrno. U uljarstvu plod se dijeli na ljusku i jezgru sa klicom. Sastoji se od odrvenjele ljuske i sjemene jezgre. Kod današnjih hibrida 75% do 80% težine ploda otpada na jezgru, ostatak otpada na ljusku. Ljuska se sastoji od epiderme, mehaničkog i sklerenhimskog tkiva. Između mehaničkog i sklerenhimskog tkiva nalazi se crna tvar fitomelan, koji u svom sastavu sadrži oko 76% ugljika. Fitomelan formira pancirni sloj i štiti jezgru od napada suncokretovog moljca. Najteže i najkrupnije sjemenke su na rubnim zonama glavice, a one bliže centru su manje i lakše. Sjemenke mogu biti izdužene, ovalne ili okrugle. Dužina obično iznosi od 0,7 do 2,3 cm, a širina od 0,4 do 1,3 cm (Ritz, 1970.). Pospišil (2013.) navodi da udio ulja u sjemenu, ovisno o hibridu i uvjetima uzgoja varira od 46 do 54%, osim ulja, sjeme suncokreta sadrži 15 –do 21 % bjelančevina, ostatak čine celuloza, minerali i edušične ekstraktivne tvari.



Slika 5. Plod suncokreta

(Izvor [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret/morfologija-suncokreta](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret/morfologija-suncokreta))

## 2.2 Biološka svojstva suncokreta

Vegetacija suncokreta u našim krajevima traje otprilike 90 do 130 dana (od nicanja do fiziološke zriobe). S obzirom na dužinu vegetacije, hibridi suncokreta dijele se u sljedeće skupine: - vrlo rani hibridi (vegetacija im je kraća od 100 dana)

- rani (vegetacija im traje od 101 do 110 dana)
- srednje rani (vegetacija im traje od 111 do 120 dana)
- srednje kasni (vegetacija im traje od 121 do 130 dana)
- kasni (vegetacija im traje od 131 do 140 dana)
- vrlo kasni (vegetacija im traje preko 140 dana)

Tablica 2. Faze rasta suncokreta (Izvor: Pospišil, 2013.)

<b>Naziv faze</b>	<b>Morfološke oznake početka i kraja faze</b>	<b>Dužina u danima</b>
Klijanje i nicanje	Od sjetve do nicanja	12
Stvaranje listova	Od nicanja do pojave 4 – 5 pari stalnih listova	20 – 24
Diferencijacija vegetativnog vrha na začetke reproduktivnih organa	4 – 5 pari do 9 – 10 pari stalnih listova	12 – 14
Intenzivan porast	9 -10 pari listova do početka cvatnje	24 – 26
Cvatnja	Početak – kraj	10
Formiranje sjemena i dostizanje razine ulja	Od cvatnje do pojave žutozelene boje glavice	25
Dalje nagomilavanje suhe tvari u sjemenu do normalne mase	Od pojave žutozelene glavice do pune zriobe (tamna boja)	18

## **2.3 Agroekološki uvjeti proizvodnje suncokreta**

### **2.3.1 Odnos suncokreta prema vodi**

Suncokret ima jako velike zahtjeve za vodom, ali istodobno jako dobro podnosi kraću sušu, zahvaljujući jako dobro razvijenom korijenovom sustavu, koji prodire u dubinu 2 do 3 metra (ako je tlo suho i dublje). Anatomska građa stabljike i listova koji su prekriveni dlačicama također mu pomažu za pravilno reguliranje transpiracije. U odnosu na ostale ekološke čimbenike, voda ima najveći utjecaj na visinu prinosa (Vratarić i sur., 2004.). Potrebe suncokreta za vodom nisu jednake u svim razvojnim fazama. U početku vegetacije, sve do pojave pupa, glavice suncokreta bolje podnose sušu nego u kasnim fazama. Od nicanja do butonizacije (formiranje cvatnog pupoljka) suncokret troši svega 19 % vode od ukupne količine koju uzima tijekom vegetacije. Suša u ovome razdoblju najčešće ne utječe na prinos sjemena, jer se kasnije, uz normalnu količinu oborina, nadoknađuje odgovarajuća količina suhe tvari. Prinosi sjemena i ulja zavise o količini oborina u fazi intenzivnog porasta i u fazi

sinteze ulja. Najveće potrebe za vodom postoje u fazi intenzivnog porasta, tj. od butonizacije do cvatnje i u fazi nalijeivanja zrna. Od cvjetanja do fiziološke zrelosti suncokret troši oko 38 % od ukupnih potrebnih količina. Prekomjerna količina oborina u drugom dijelu vegetacije (srpanj i kolovoz) štetno djeluje na sam suncokret, pogoduje razvoju bolesti koje uveliko smanjuju prinos i samu kvalitetu ploda.

### **2.3.2 Odnos suncokreta prema toplini**

Suncokret je biljka koja zahtijeva veliku količinu topline, potrebna suma temperatura za uzgoj suncokreta ovisi o dužini vegetacije određenog hibrida. Za hibride koji se uzgajaju na našem području potrebna je suma temperatura od 2000 do 3000 (Pospišil, 2013.) U fazama rasta od nicanja do cvatnje povećavaju se potrebe za toplinom. Suma faktivnih temperatura za klijanje kreće se od 96 do 120 °C na dubini od 5 cm. Optimalna temperatura od faze nicanja pa do stvaranja 4 do 5 stalnih listova je 15 – 18 °C. Za intenzivan porast je oko 21 °C, a za cvatnju 20 – 26 °C. Temperature od 20 do 30 °C optimalne se za glavne fiziološke procese u biljci. Temperatura ima veliki utjecaj i na sintezu ulja. Najpovoljniji uvjeti za sintezu ulja jesu da maksimalne dnevne temperature ne prelaze 30 °C.

### **2.3.3 Svjetlost**

Kao što je već svima poznato, suncokret je biljka kojoj je svjetlost jako važna za rast i razvoj. Sam rast i razvoj suncokreta ne ovise toliko o dužini dana koliko o količini i kvaliteti sunčevog svjetla. Potrebe suncokreta za svjetlošću i količine kratkovalnih zračenja osobito su izražene u fazi razvijanja listova. Ako u ovoj fazi biljka ne dobije dovoljno svjetla, stabljika i listovi bit će smanjeni, te će se formirati mali broj listova na stabljici. Rezultat toga je smanjeni prinos zrna. Suncokret je biljka koja reagira na dužinu osvjetljenja, tj. na trajanje svjetla i tame unutar 24 sata, ovo svojstvo suncokreta naziva se fotoperiodizam. Prema potrebama za dužinom dnevnog osvjetljenja razlikuju se hibridi dugog, hibridi kratkog dana i oni koji su neutralni. U pravilu, raniji hibridi prilagođeni su uvjetima kratkoga dana, a kasniji uvjetima dugoga dana. Pravilnom gustoćom sjetve postiže se optimalna osvjetljenost biljaka.

## **2.4. Agrotehnika suncokreta**

### **2.4.1. Plodored**

Suncokret je biljka koja ne podnosi monokulturu, zahtijeva plodored u trajanju od 4 do 5 godina. Verbalov (1989) navodi da plodored ima 20 do 30 % utjecaja na prinos. Pravilan plodored je u ratarskoj proizvodnji suncokreta najdjelotvornija i ekonomski najisplativija agrotehnička mjera za suzbijanje bolesti i štetnika. Poželjno je izbjegavati uski plodored sa uljanom repicom (lat. *Brassica napus*) i sojom (lat. *Glycine max*) jer ove kulture napadaju neke zajedničke bolesti, kao što je na primjer *Sclerotinia sclerotium*. Najidealniji predusjevi za suncokret su pšenica i druge strne žitarice. Kukuruz nije toliko pogodan zato što se kasno bere i ostavlja mnogo žetvenih ostataka, tj. kukuruzovine, koja otežava obradu tla. Sam suncokret je dobar predusjev za većinu ratarskih kultura zato što ima dubok korijen i dobro prorahljuje tlo. (Znaor, 1996.)

### **2.4.2. Obrada tla**

Cilj obrade zemljišta je da se faktori koji djeluju u zemljištu međusobno usklade i usmjere u pravcu dobivanja visokih prinosa. Odnos mikro i makro agregata treba biti 50:50. Ako su predusjev suncokretu strne žitarice, kao što to najčešće bude pšenica, treba obaviti plitku obradu tla (prašenje strništa) na 12 do 15 cm dubine. Ovom se mjerom prekida kapilaritet i čuva se vlaga u tlu, biljni ostaci se plitko unose u tlo i započinje razgradnja slame u humus. Za razgradnju organske tvari predusjeva primjenjuje se 37 – 46 kg/ha dušika (80 – 100 kg/ha uree) (Pospišil, 2013). Ako je predusjev kukuruz ili šećerna repa, potrebno je obaviti tarupiranje, tj. usitnjavanje žetvenih ostataka. Osnovni preduvjet za kvalitetno izvođenje osnovne obrade tla (duboko oranje) je odgovarajuće stanje vlažnosti tla. Duboko oranje obavlja se u drugoj polovici rujna ili tijekom listopada, pri čemu se dodaje osnovna količina mineralnih gnojiva (uglavnom ureea). Ova mjera se obavlja na dubini 30 - 35 cm, ovisno o tipu tla. Ako se duboko oranje ne obavi u jesen, već u proljeće može se očekivati pad prinosa i smanjenje kvalitete zrna. Bilo bi poželjno da se predstjetvena obrada tla, točnije zatvaranje zimske brazde, obavlja teškom drljačom, a ne tanjuračom zato što tanjurača isušuje tlo. Sjetnevi sloj treba dovesti do fine mrvičaste strukture na dubini 5 – 7 cm. Sloj tla ispod sjetvenog sloja treba biti dovoljno prozračan i rastresit radi lakšeg ukorjenjivanja biljke suncokreta. Što se tiče no-till obrade, Butorac (1999.) navodi da su tla grube teksture, u



kojima nema problema aeracije i ne mogu se popraviti obradom, prvi kandidati za izostavljanje obrade (no-till agriculture).



Slika 6. Traktor „John Deere 6105MC“ i plug

(Izvor: Stjepan Oroz)

### 2.4.3. Gnojidba

Suncokret tijekom vegetacije iznosi iz tla velike količine hranjiva. Prema Pospišilu (2013.), koji se osvrće na autore Crnobarca i Dušanića (2000.), za izgradnju 100 kg suhe tvari sjemena i odgovarajuću vegetativnu masu suncokretu je potrebno 4,0 – 4,5 kg dušika, 1,5 – 1,8 kg fosfora i 8 – 10 kg kalija. Iz ovih podataka jasno je vidljivo da je suncokret kaliofilna biljka.

Dušik je je jako važan element prinosa i kvalitete sjemena. Sastavni je dio bjelančevina, nukleinskih kiselina, fotosintetskih spojeva, amida, smins i drugih spojeva. Najveće potrebe za dušikom su od početka formiranja glavice do kraja cvatnje. Dušik pozitivno djeluje na formiranje lista, stabljike, glavice, a time i na sam prinos sjemena. Manjkom dušika u biljci suncokret sporije raste, veličina glavica i listova je smanjena. Pretjerana količina negativno utječe na prinos, smanjuje se postotak ulja, a povećava sadržaj bjelančevina.

Fosfor je važan za razvoj sjemena, razvoj korijena, razvoj cvijeta i za cvatnju. Pozitivno djeluje na povećanje sadržaja ulja u sjemenu. Nedostatak fosfora rezultirat će smanjenjem broja listova i smanjenjem visine stabljike, što će se automatski negativno odraziti na kvalitetu i sadržaj ulja u sjemenu.

Kao što je već rečeno, suncokret ima najveće potrebe za kalijem, upravo zbog toga ga nazivaju kaliofilnom biljkom. Kalij je katalizator svih procesa u biljci. Sudjeluje u translokacijama ugljikohidrata te povoljno djeluje na sintezu ulja u sjemenu. Povećana gnojida u praksi ne utječe na povećanje prinosa i kvalitetu sjemena, ali takav suncokret puno bolje podnosi sušu i niske temperature.



Slika 7. Rasipač mineralnog gnojiva  
(Izvor: Stjepan Oroz)

#### 2.4.4. Raspored hranjiva

Raspored hranjiva na srednje plodnim i plodnim tlima 2/3 N-P-K dati u osnovnoj obradi, a 1/3 predsjetveno (što znači bez prihrane). Pri nestabilnoj strukturi i lošim fizikalnim svojstvima tla 1/3 dušika treba ostaviti za prihranu: prihranu treba izvesti najkasnije do faze 6 do 8 listova, jer se tada diferencira broj cvjetova i veličina glavice.

#### 2.4.5. Sjetva

Izbor hibrida ovisi o cilju proizvodnje, ulje ili stočna hrana. Na područjima istočne Slavonije i Baranje mogu se sijati srednje rani i srednje kasni hibridi suncokreta. Za sjetvu se koristi doručeno hibridno sjeme koje zadovoljava određene norme kvalitete. Sjeme suncokreta je hibridno sjeme F1 generacije, sjeme se kupuje prema broju zrna sjetvene jedinice.

Sjetva suncokreta obavlja se kada se sjetveni sloj tla na dubini 5 cm ustali na 8 °C. Obično se to dogodi u prvoj dekati mjeseca travnja. Što se tiče postne sjetve, sije se odmah nakon žetve predusjeva, krajnji rok za postnu sjetvu je 30. lipnja.

Gustoća sklopa ovisi o dužini vegetacije hibrida i ekološkim uvjetima uzgoja. po pravilu, sklob biljaka je od 50 000 do 65 000 biljaka po hektaru. Suncokret se sije na međuredni razmak od 70 cm, a razmak unutar reda je 20 – 35 cm. U vlažnijem klimatu, suncokret se sije rjeđe zato što je manja mogućnost razvoja bolesti.

Ako je dobra priprema tla, potrebna količina sjemena je oko 5 kg / ha. Dubina sjetve se prilagođava svojstvima tla i krupnoći sjemena. Na težim i hladnijim tlima sjetva se obavlja na dubini 4 – 5 cm, a na lakšim tlima na 5 – 6 cm. Sitnije sjeme se sije pliće, 4 - cm, a krupnije sjeme se sije dublje, 5 – 6 cm.



Slika 8. Sjetva suncokreta

(Izvor: Stjepan Oroz )

#### **2.4.6. Njega i zaštita suncokreta**

Uobičajene mjere zaštite suncokreta tijekom njegove vegetacije su međuredna kultivacija (sa ili bez prihrane dušikom), suzbijanje korova i zaštita suncokreta od bolesti i štetnika. Međuredna kultivacija se obavlja na tlika sklonim pokoricama, kultivacijom se uništavaju i

korovi. Kultivacija se obavlja kada biljke razviju 3 do 4 stalnih parova listova. Na slabije plodnim tlima se uz kultivaciju vrši i prihrana dušikom. Broj međurednih kultivacija ovisi o stanju tla i vremenskim prilikama.



Slika 9. Kultivacija suncokreta

(Izvor: Stjepan Oroz)

Vrlo je važno tijekom vegetacije suncokreta održati usjev čistim od korova. Korov suncokretu najviše šteti u ranim fazama nicanja. Prema Galzinu i Ostojiću (2008.) prva četiri tjedna nakon nicanja smatraju se najkritičnijim razdobljem zakorovljenosti suncokreta. Korovi suncokreta su uglavnom okopavinski, prevladavaju toploljubive jednogodišnje širokolisne vrste: abrozija (*Ambrosia artemisifolia*), loboda (*Chenopodium album*), štir (*Amaranthus retroflexus*), mračnjak (*Abutilon theophrasti*), čičak (*Xanthium strumarium*), perzijski dvornik (*Polygonum persicaria* i mnogi drugi. Najčešće jednogodišnje uskolisne vrste koje se javljaju su: koštan (*Echinochloa-crus galli*), zeleni muhar (*Setaria viridis*), pravo proso (*Panicum miliaceum*), svračica (*Digitaria sanguinalis*) i drugi. Višegodišnje vrste korova su manje zastupljene, ali na određenoj površini mogu se javiti u jako velikom broju. Na usjevu suncokreta javljaju se sljedeći višegodišnji širokolisni korovi: poljski osjak (*Cirsium arvense*), poljski slak (*Convolvulus arvensis*), gavez (*Symphytum officinale*), kiselica (*Rumex obtusifolius*) i drugi. Višegodišnji uskolisni korovi koji napadaju usjev suncokreta su: pirika (*Agropyron repens*), divlji sirak (*Sorghum halepense*) i troskot (*Cynodon dactylon*). Neželjene biljke u usjevu suncokreta se suzbijaju primjenom herbicida za uskolisne i širokolisne korove i/ili kombinacijom kemijskih i mehaničkih mjera (međuredna kultivacija).

Suncokret pripada najugroženijim biljnim vrstama prema broju uzročnika oboljenja. Usjev suncokreta najviše napadaju gljive, ali se javljaju različite bakterije i virusi. Najveće štete mu donose sljedeće gljivične bolesti:

Bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotium*). Simptomi u vidljivi na starijim biljakama, a napada korijen, stabljiku i glavicu.

Siva pjegavost stabljike suncokreta (*Diaphorte helianti*) simptomi se ispostavljaju na stabljici, razvijaju se krupne izdužene pjege sive boje, pjege se javljaju i na vrhovima lišća. Prve pjege nastaju u fazi cvjetanja.

Siva plijesan suncokreta (*Botrytis cinerea*) najveće štete nastaju na glavici, zaraženo sjeme pri vlažnom vremenu trune i propada. Hrđa (*Puccinia Helianthi*) prisutna je u svim zemljama gdje se uzgaja suncokret, zapaža se početkom ljeta, širi se od donjih listova prema gore.

Plamenjača sunokreta (*Plasmopara halstedii*) lišće je sitno, naborano, biljke izrazito zaključljale, stabljika zadebljana, na listovima se javljaju pjege, na naličju prevlaka kondiofora i kondija. Preventivne mjere borbe su plodored, sjetva tolerantnih hibrida, sjetva zdravog i kvalitetnog sjemena, optimalna gnojdba, te sjetva u optimalnom roku. Tijekom vegetacije potrebno je pravovremeno obaviti kemijsku zaštitu usjeva od bolesti primjenom odgovarajućih fungicida. Suncokret je moguće zaštititi dvokratnim tretiranjem, prvo u fazi butonizacije, a drugo pred cvatnju. Prvo tretiranje može se obaviti traktorskom prskalicom, a drugo tretiranje se mora obaviti iz aviona ili traktorskim prskalicama posebne izvedbe.

#### **2.4.7. Zaštita od štetnika**

Suncokret nema ekonomski značajnog štetnika, odnosno u tehnologiji proizvodnje ove kulture nema obvezatne tehnološke mjere suzbijanja štetnika. Posebno je osjetljiv na napad štetnika u fazi nicanja i u fazi ranog porasta. Suzbijanje se provodi prema potrebi i eventualno se provodi zaštita od zemljišnih štetnika (žičnjaka i sl.) zemljišnim insekticidima uz inkorporaciju prije sjetve ili zajedno sa sjetvom, te suzbijanje lisnih uši i stjenica. Današnji hibridi su pancirnim slojem zaštićeni od suncokretovog moljca.

#### 2.4.8. Žetva i skladištenje suncokreta

Suncokret se žanje krajem kolovoza ili početkom rujna. Žetva započinje kad nastupi tehnološka zrelost, odnosno kada se postotak vode u zrnu spusti na 7 do 9 % da bi se izbjegli dodatni troškovi sušenja (ako je to moguće). To se obično događa kada su ovojni listovi glavice smeđe boje. Prosječni urod suncokreta se kreće od 2,5 - 3 t/ha, a moguće je i do 4 t/ha. Najbolje je prije žetve sa svakog usjeva uzeti prosječan uzorak i odrediti postotak vlage u sjemenu (u laboratoriju ili terenskim vlagomjerom). U tehnološkoj zriobi sjeme sadrži 12 – 14 % vlage, a za čuvanje u skladištima vlaga treba biti manja od 10 %. Zakašnjenjem sa pravovremenom žetvom, dolazi do osipanja zrna, a u nekim slučajevima može doći i do lomljenja cijele stabljike i glavice. Ako žetva suncokreta kasni 10 do 12 dana u odnosu na optimalni rok, može doći do smanjenja prinosa 10 do 12 %. Ukoliko se žetva obavi nešto ranije od optimalnog vremena, pad prinosa je manji nego kod kasnijeg roka žetve i iznosi oko 5 %. Žetva se obavlja žitnim kombajnom uz određene preinake. Za žetvu je potrebno imati heder (adapter) za suncokret. Broj okretaja bubnja treba smanjiti na 400-500 okr./min., razmak između bubnja i podbubnja treba biti što veći. Na ovaj se način znatno se smanjuje lom, oštećenje i ljuštenje zrna što smanjuje užegnuće i pojavu bolesti prilikom skladištenja. Skladištenje suncokreta je težak i odgovoran posao, zbog velikoga sadržaja ulja u zrnu. Ako je postotak ulja 44 % i vlaga oko 10 %, može doći do aktiviranja enzima koji razgrađuju mast, isto tako dolazi do raspadanja proteina pa se time smanjuje vrijednost sačme. Sjeme se čuva vlagom, 6-7 %. Nema uspješnog čuvanja suncokreta bez dosušivanja, gdje temperatura zraka ne smije biti veća od 40 °C.

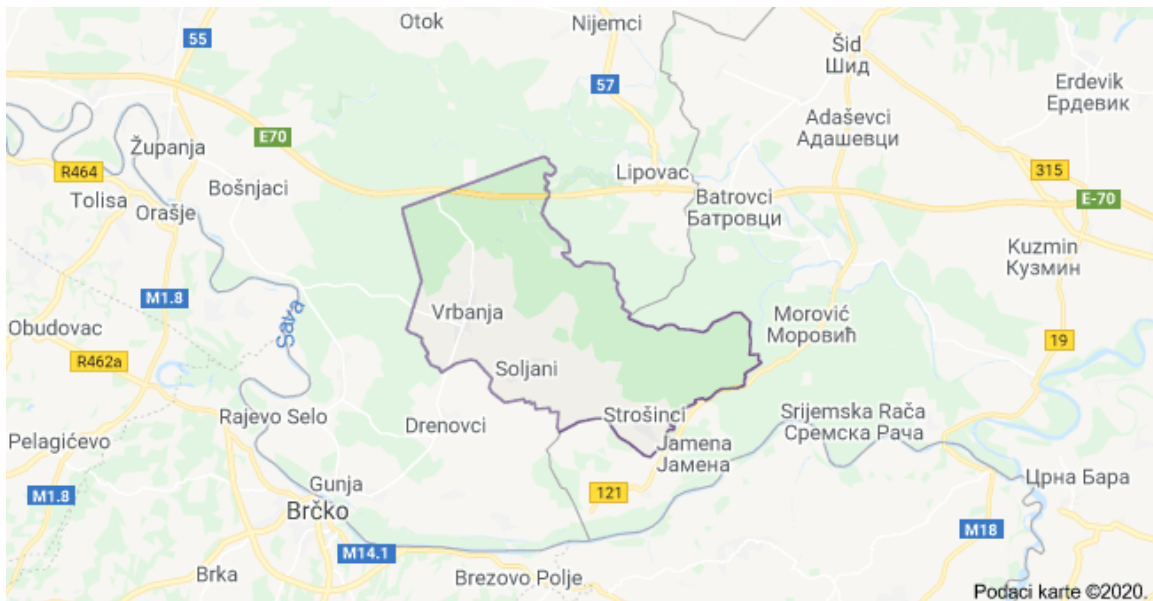


Slika 10. Žetva suncokreta na OPG-u  
(Izvor: Stjepan Oroz)

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. OPG „Stjepan Vidaković“

OPG „Stjepan Vidaković“ je obiteljsko gospodarstvo osnovano davne 2003. godine sa sjedištem u Strošincima, općina Vrbanja (Vukovarsko-srijemska županija) i u potpunom je vlasništvu obitelji Vidaković.



Slika 11. Strošinci

( Izvor:

<https://www.google.com/maps/place/Op%C4%87ina+Vrbanja/@44.9838223,18.8756432,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x475c75f0cbefa46d:0x942ede86421b590d!8m2!3d44.9747989!4d18.9717885?hl=hr>)

Poljoprivredno gospodarstvo ima 3 stalno zaposlena radnika, tako da nema potrebe za sezonskim radnicima. Poljoprivredno gospodarstvo obrađuje sveukupno 52 ha oranica, od toga 32 ha u privatnom vlasništvu, a 20 ha u zakupu. Osnovna djelatnost je ratarska proizvodnja, odnosno uzgoj pšenice, kukuruza, soje i suncokreta. Navedeni OPG posjeduje i nešto domaćih životinja, uglavnom za vlastite potrebe, dok višak tovljenika, odnosno svinja prodaje tijekom godine. Zasiјane površine 2019./2020. godina na OPG-u prikazana je u Tablici 3.

Gospodarstvo je kooperant sa poljoprivrednom zadrugom „Napredak“ Županja, preko koje obavlja nabavu svih potrebnih repromaterijala.

Za profitabilnu i uspješnu ratarsku proizvodnju potrebna je i adekvatna mehanizacija. Gospodarstvo posjeduje vrlo velik broj potrebne mehanizacije za izvođenje svih nužnih agrotehničkih mjera, te također vlastitu strojarsku radionicu za popravak i servisiranje mehanizacije. Tablica 4. pokazuje svu mehanizaciju, strojeve te gospodarske objekte koji se koriste u proizvodnji OPG-a „Stjepan Vidaković“.

Tablica 3. Zasijane površine na OPG-u 2019./2020. godine

<b>Kultura</b>	<b>Površina (ha)</b>	<b>Postotak (%)</b>
Pšenica	26,65 ha	51,25 %
Soja	11,43 ha	21,98 %
Uljana repica	4,70 ha	9,04 %
Suncokret	9,22 ha	17,73 %



Tablica 4. Mehanizacija i gospodarski objekti OPG-a

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Veličina	Radni zahvat	Ostalo	Godina
TRAKTORI	IMT 542	42 KS		1 kom	1985
	KUBOTA M8540	88 KS		1 kom	2020
	JD 6105MC	105 KS		1 kom	2019
	JD 6100 MC	100 KS		1 kom	2015
PLUG	Vogel&noot		Trobrazni	1 kom	2003
TANJURAČA	OLT		Teška	1 kom	2002
SJETVOSPREMAČI	Pecka		4,2m zahvat	1 kom	2014
	Pecka		4,2m zahvat	1 kom	2014
PRSKALICE	Leško	800 L	15 m	1 kom	2013
SIJAČICE	Pneumatska OLT 6 redi		6 redi	1 kom	2010
	Amazone		3m	1 kom	2000
KULTIVATOR	IMT			1 kom	1995
RASIPAČ	Amazone		15m	1 kom nošeni	2012
PRIKOLICE	Zmaj 485	8 t		1 kom	2005
	Tehnostroj	5t		1kom	2005
	Kamionka	18t		1kom	2014
KOMBAJN	ĐĐ1620	280 KS	6m	1 kom	2011
SPREMNIK ZA KUKURUZ S ŠUPOM 10X8					1969
OBIJEKT ZA SVINJE 10X5					1969
VELIKA ŠUPA					1969
MALA ŠUPA6X4					1969

Cilj gospodarstva u budućnosti je povećati broj obradivih površina i ulagati u kvalitetnu i modernu mehanizaciju kako bi se postigli što veći i bolji prinosi. U nastavku su prikazani neki od strojeva i uređaja koje OPG posjeduje.



Slika 12. Prskalica "Leško"

(Izvor: Stjepan Oroz)



Slika 13. Traktor "Kubota"

(Izvor: Stjepan Oroz)



Slika 14. Traktor "John Deere 6100MC" i prikolica "Kamionka"

Izvor: Vlastiti izvor (Oroz, S.)

### **3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u „Stjepan Vidaković“**

Gospodarstvo već duži niz godina koristi hibrid trgovačke kuće Syngenta, pod imenom „NK Brio“. Jako su zadovoljni zato što je „NK Brio“ iznimno stabilan hibrid suncokreta visokog uroda i visokog postotka uljnosti, najprodavaniji hibrid na našem tržištu, dobrog položaja glave, vrlo je tolerantan na bolesti.

Svake se godine prije sjetve obave sve potrebne agrotehničke mjere. Prašenje strništa se obavlja odmah nakon žetve, najčešće gruberom ili kratkom tanjuračom. U kasnu jesen se obavlja najzahtjevniji i najskuplji zahvat, duboko zimsko oranje koje se obavlja trobozanim plugom premetnjakom „Vogel & Noot“ i traktorom „John Deerom 6105 MC“ na dubini od 25 do 30 cm.

Kada prođe zima i brazda dobro izmrzne, čim vrijeme dozvoli, kreće se u dopunsku obradu tla, odnosno zatvaranje zimske brazde. Rano, u proljeće, zatvara se zimska brazda sjetvospremačom marke „Pecka“ radnog zahvata 4,2 metra ili teškom drljačom. Nakon toga slijedi dodavanje i unošenje mineralnog gnojiva te priprema tla sjetvospremačem. Zadnja operacija se obavlja s drljačom kojoj je cilj ravnanje površine i formiranje sjetvenog sloja

dubine 5-6 cm što će pridonijeti brzom i ujednačenom nicanju. Sve se radi po pravilima struke, kako bi usjev suncokreta dao što bolje rezultate u žetvi. U Tablici 5. prikazana je analiza proizvodnje suncokreta na gospodarstvu u 2018. i 2019 godini.



Slika 15. Usjev suncokreta na OPG-u „Stjepan Vidaković“

(Izvor: Stjepan Oroz)

Tablica 5. Analiza proizvodnje suncokreta na OPG-u u 2018. i 2019. godine

God.	Predkultura	Gnojidba	Sjetva/ Sorta	Zaštita	Prihrana	Žetva	Prinos/ Vlaga
2018.	Pšenica	NPK 0:20:30 430kg/ha, UREA:140 kg/ha	24.4 i 25.4  NK Brio	Racer 2L/ha, Dual Gold 1L/ha, Amistar Gold 1 L/ha	KAN 200kg/ha	9. 9.	3,5 t/ha  8,5 %
2019.	Zob	NPK 15:15:15 500 kg/ha, UREA: 140 kg/ha	26. 4.  NK Brio	Racer 2L/ha, Dual Gold 1L/ha, Amistar Gold 1 L/ha	KAN 200 kg/ha	10. 9.	3,3 t/ha  8 %

U 2018. godini prije sjetve suncokreta obavljena je gnojidba, u osnovnoj obradi tla korišteno je kutinsko gnojivo NPK - 0:20:30 u količini od 435 kg/ha.

U proljeće, prosušivanjem gornjeg sloja tla sjetvospremačem radnog zahvata 4,2 m, obavljeno je zatvaranje zimske brazde, odnosno zahvat u tlu kako bi se što bolje sačuvala akumulirana vlaga skupljena tijekom zimskih mjeseci i poravnalo tlo

Sredinom mjeseca travnja obavljena je predsetvena gnojidba mineralnim gnojivom UREA 46% u količini od 140 kg/ha.

Sjetva je napravljena 24. i 25. travnja, međurednog razmaka 70 cm, a razmak u redu je 22 cm. Ostvaren željeni sklop je 64 000 biljaka/ha. Posijano je 22 hektara.

Zaštita od uskolisnih i širokolisnih korova provedena je kemijskim putem nakon sjetve, a prije nicanja usjeva, točnije 27. travnja zemljičnim herbicidima „Racer 25 – EC“ u količini 2 l/ha i „Dual Gold 960 EC“ u količini od 1 l/ha. Utrošak škropiva je bio 150 l/ha. Prije početka butonizacija obavljena je zaštita od bolesti kemijskim putem, fungicidom „Amistar Gold“ u količini od 1 l/ha. Utrošak škropiva je bio 200 l/ha.

U kultiviranju, zagrtanju suncokreta, koje je obavljeno 20. svibnja, usjev suncokreta je bio u ranoj fazi ponika biljke (20 cm) obavljena je prihrana sa mineralnim gnojivom KAN 27% u količini 200 kg/ha.

Žetva suncokreta obavljena je 9. rujna sa prinosom od 3,5 t/ha i sadržajem vlage 8,5 %, sadržajem uljnosti 40 %.

Što se tiče 2019. godine, predkultura je bila pšenica, nakon žetve pšenice obavljeno je pršenje strništa gruberom i na jesen je obavljeno duboko zimsko oranje na dubini od 30 cm. Gnojidba u osnovnoj obradi sa dvokomponentnim gnojivom nažalost nije provedena. Rano u proljeće je zatvorena zimska brazda teškom drljačom marke „Pecka“ i traktorom „John Deere 6105MC“ kako bi se što bolje akumulirala zimska vlaga, skupljena tijekom zimskih mjeseci i poravnalo tlo.

U proljeće u predsetvenoj pripremi tla rasipačem marke „Amazon“ i traktorom „Kubota“ aplicirano je kutinsko trokomponentno mineralno gnojivo N:P:K 15:15:15, 550 kg/ha i UREA 46% 140 kg/ha.

Sjetva je obavljena šesterorednom PSK sijačicom 26. travnja, posijano je svega 10 ha, Syngentinog hibrida „NK Brio“.

Zaštita od uskolisnih i širokolisnih korova provedena je 30. travnja, kemijskim putem nakon sjetve, a prije nicanja korova zemljišnim herbicidima „Racer 25-EC“ u dozi od 2 l/ha i „Dual Gold 960 EC“ u dozi od 1 l/ha. Utrošak škropiva je bio 150 l/ha. Krajem faze izduživanja stabljike obavljena je zaštita od bolesti, također kemijskim putem pomoću fungicida „Amistar Gold“ u količini od 1 l/ha, uz utrošak škropiva od 200 l/ha.

Prihrana usjeva obavljena zajedno sa kultivacijom u ranoj fazi ponika biljke, odnosno 5. lipnja. U prihrani je korišteno mineralno gnojivo KAN 27%, 200 kg/ha.

Žetva suncokreta je obavljena 10. rujna sa prinosom od 3,3 t/ha, sadržajem vlage 8 %, sadržajem uljnosti od 41 %.

### **3.3 Vremenske prilike tijekom 2018. i 2019. godine**

Prema navedenim podacima DHMZ-a, odnosno podacima mjerne postaje Gradište, tijekom vegetacije suncokreta, u 2018. godini, količina oborina bila je 541,7 mm, odnosno 157,5 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek. U 2019. godini količina oborina u vegetaciji suncokreta bila je 488,4 mm, što je 104,2 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek (Tablica 6.).

Tablica 6. Količina oborina u 2018. i 2019. godini tijekom vegetacije suncokreta i višegodišnji prosjek (1981. – 2018.) (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Gradište)

	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>	<b>1981. - 2018.</b>
<b>Mjesec</b>	mm	Mm	Mm
Travanj	28,9	97,1	51,8
Svibanj	53,4	113,2	62,9
Lipanj	257,4	94,2	87,6
Srpanj	88,1	86,8	62,3
Kolovoz	54,0	37,0	54,2
Rujan	59,9	60,1	65,4
<b>Ukupno</b>	541,7	488,4	384,2

Tijekom vegetacije suncokreta (travanj – rujanj) u 2018. godini srednja mjesečna temperatura bila je veća za 0,6 °C u odnosu na višegodišnji prosjek (1981. – 2018.). Što se tiče 2019. godine, srednja mjesečna temperatura zraka tijekom vegetacije usjeva bila je za 1,1 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek. (Tablica 7.)

Tablica 7. Srednje mjesečne temperature zraka tijekom vegetacije suncokreta u 2018. i 2019. godini i višegodišnji prosjek (1981. – 2018.) (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Gradište)

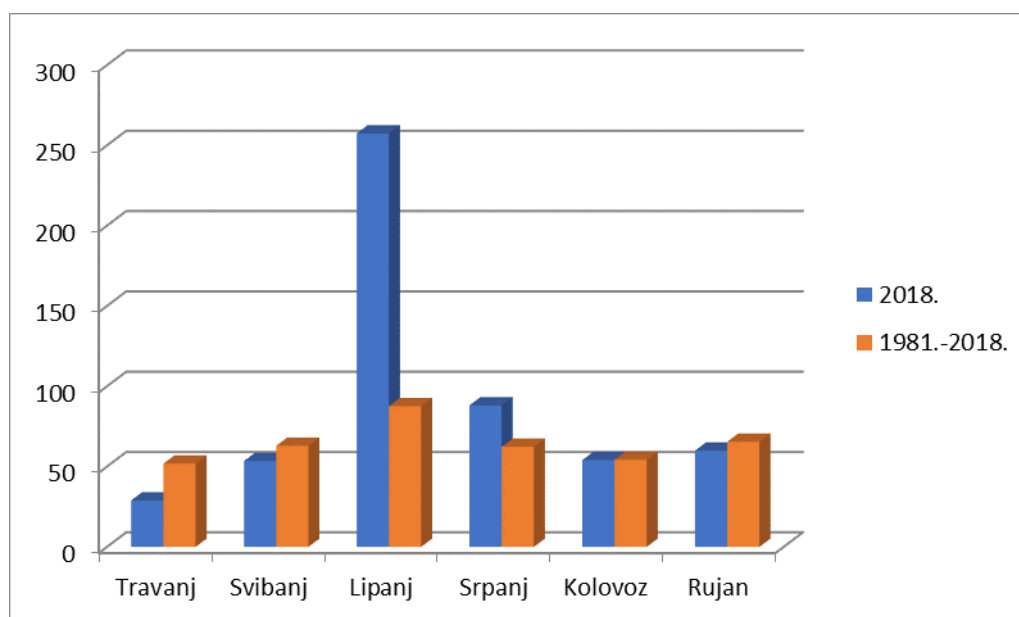
	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>	<b>1981. – 2018.</b>
<b>Mjesec</b>	°C	°C	°C
Travanj	14,1	13,1	12,4
Svibanj	16,9	14,4	17,2
Lipanj	21,5	23,6	20,2
Srpanj	23,3	23,1	22,1
Kolovoz	20,9	24,0	21,9
Rujan	18,3	19,4	17,2
<b>Prosjek</b>	19,1	19,6	18,5



## 4. REZULTATI S RASPRAVOM

### 4.1 Analiza proizvodnje suncokreta u 2018. godini.

Na OPG-u „Stjepan Vidaković“ u 2018. godini žetva suncokreta je obavljena 9. rujna, odnosno kada je usjev bio u tehnološkoj zrelosti. Prinos je bio izvrstan, odnosno 3,5 t/ha sa vlagom zrna od 8,5 %, sadržajem uljnosti 41%. Tijekom vegetacije suncokreta u 2018. godini, u periodu od travnja do rujna palo je 541,7 mm kiše, što je za 157,5 mm oborina više u odnosu na višegodišnji prosjek. (Grafikon 1.) Srednje mjesečne temperature zraka u 2018. godini bile su veće za 0,6 °C u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.) (Tablica 7.)



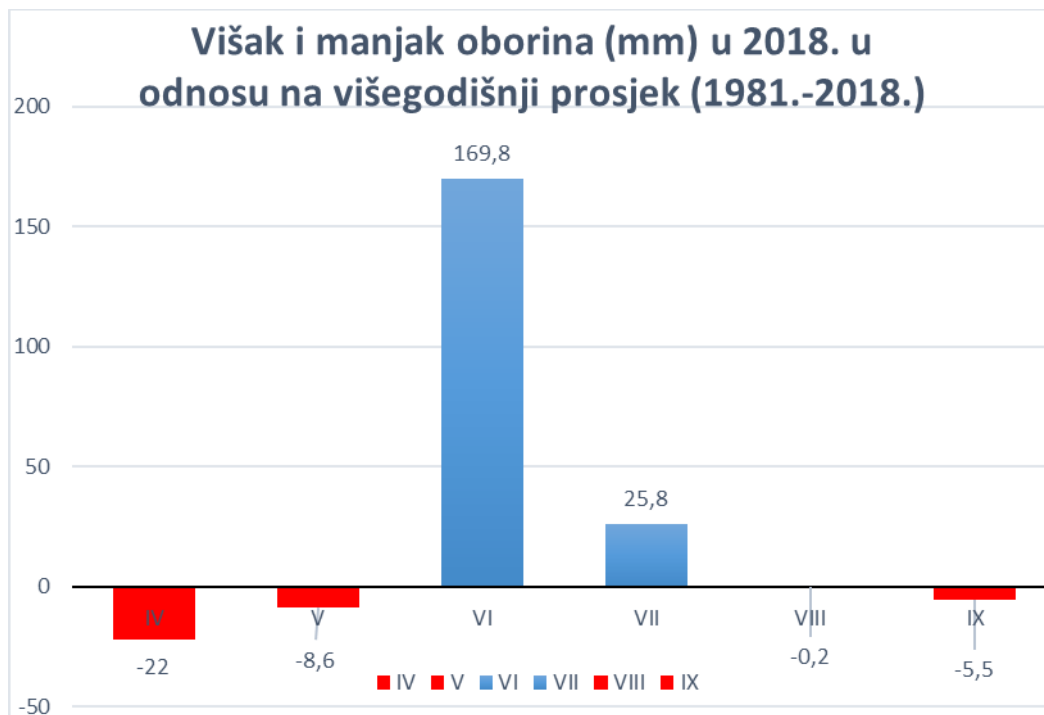
Grafikon 1. Količina oborina (mm) u 2018. i višegodišnji prosjek (1981.-2018.) za vegetacijsko razdoblje suncokreta.

U travnju su bile male količine oborina, a srednja mjesečna temperatura zraka bila je za čak 1,7 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek, ali nije bilo problema sa sjetvom zato što je na vrijeme zatvorena zimska brazda i tako je sačuvana vlaga iz prethodnih mjeseci.

U mjesecu svibnju je pala manja količina oborina za 9,5 mm u odnosu na višegodišnji prosjek (1981 – 2018.), a temperatura zraka bila je skoro prosječna tj. za 0,3 °C manja u odnosu na višegodišnji prosjek. S obzirom na manjak oborina u travnju i svibnju, klijanje i nicanje sjemena bilo je produženo.

Tijekom lipnja pala je znatna količina oborina, 257,4 mm, što je za 169,8 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek. U to se vrijeme suncokret nalazio u fazi intenzivnog porasta

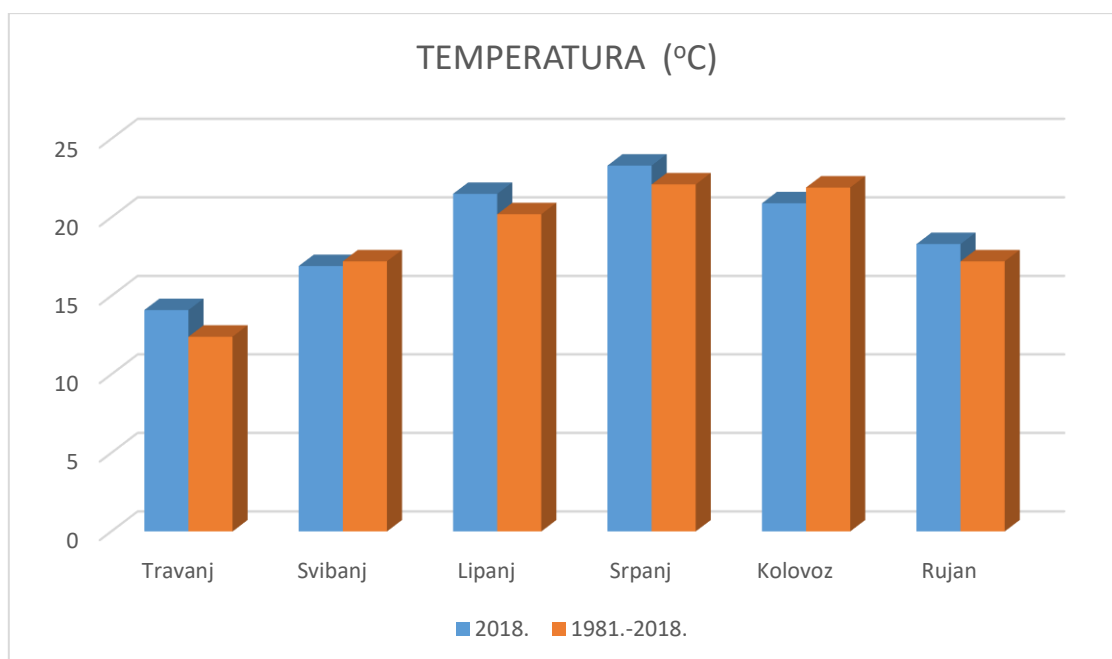
stabljike, te je zbog ove količine oborina i u kombinaciji s visokim temperaturama (21 °C, što je za 1,3 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek (1981. - 2018.) suncokret jako brzo razvio veliki habitus i veliku masu.



Grafikon 2. Višak i manjak oborina (mm) u 2018. u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.)

Prema Milošević i sur. (2015.) kritične faze za formiranje zrna su srpnju i kolovozu. Količina oborina u srpnju bila je za 25,8 mm veća u odnosu na višegodišnji prosjek, a temperatura zraka 23,3 °C što se dobro odrazilo na cvatnju suncokreta. Visoke temperature u vrijeme formiranja sjemena mogu povećati postotak praznih sjemenki (Pospišil, 2013.) Ova faza po mnogim autorima smatra se jedna od najkritičnijih faza suncokreta. U ovoj fazi biljke suncokreta bi trebale biti opskrbljene dovoljnom količinom vode i hranjivima, uz optimalne temperature da mogu normalno cvjetati i biti oplodene.

U kolovozu je pala manja količina oborina, za 0,2 mm, temperatura zraka je također bila manja za 1 °C u odnosu na višegodišnji prosjek, ali to se nije negativno odrazilo na zriobu suncokreta. Iz Grafikona 3. vidljivo je da je temperatura za mjesec kolovoz iznosila 20,9 °C, a višegodišnji prosjek (1981.-2018.) iznosio je 21,9 °C. Što znači da je mjesec kolovoz bio hladniji za 1 °C u odnosu na višegodišnji prosjek.



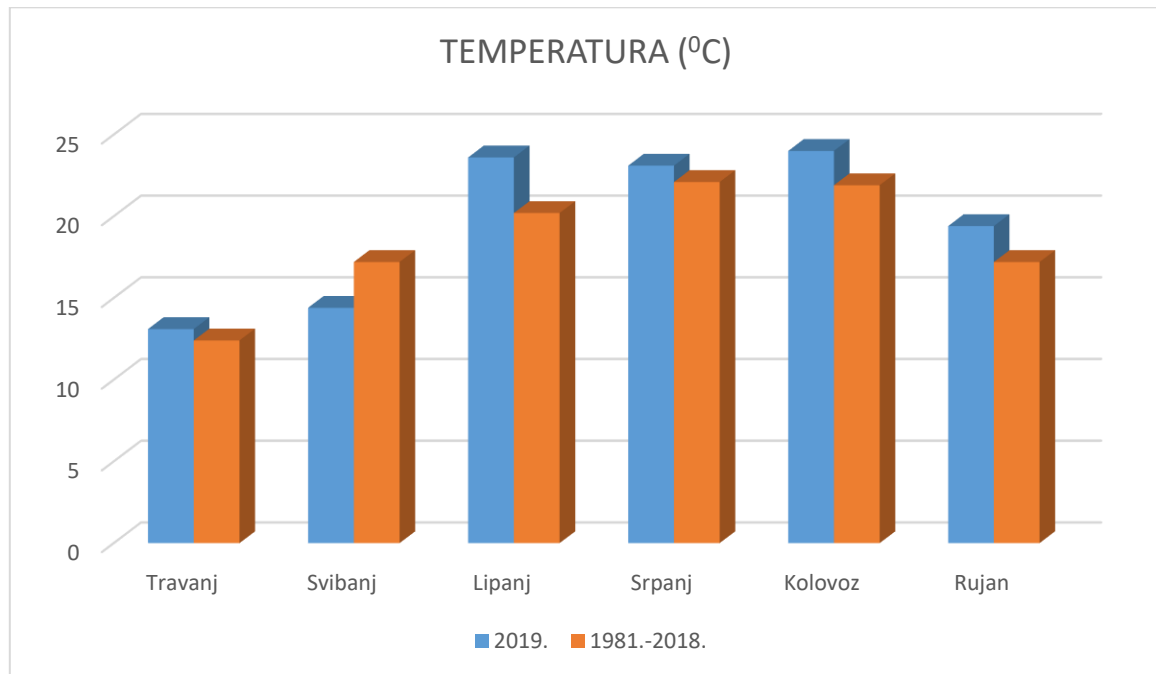
Grafikon 3. Srednje mjesečne temperature zraka u 2018. godini i višegodišnji prosjek (1981.-2018.) za vegetacijsko razdoblje suncokreta

2018. godina bila je izrazito kišna godina, čak 157,5 mm oborina više u odnosu na višegodišnji prosjek, temperature tijekom vegetacijskog razdoblja bile su većinom veće, svibnja i kolovoza, te se može zaključiti da je ova godina bila jako povoljna za vegetaciju suncokreta. Prinos suncokreta u 2018. godini na OPG-u „Stjepan Vikaković“ je bio 3,5 t/ha, sadržaj uljnosti 41 % i sadržajem vlage 8,5 %. Zheijazikov i sur. (2009.) proučavajući utjecaj hibrida i lokacije (Mississippi) na sadržaj ulja u suncokretu zaključuju da raniji rokovi sjetve mogu signifikantno povećati sadržaj ulja u suncokretu.

#### 4.2 Analiza proizvodnje suncokreta u 2019. godini

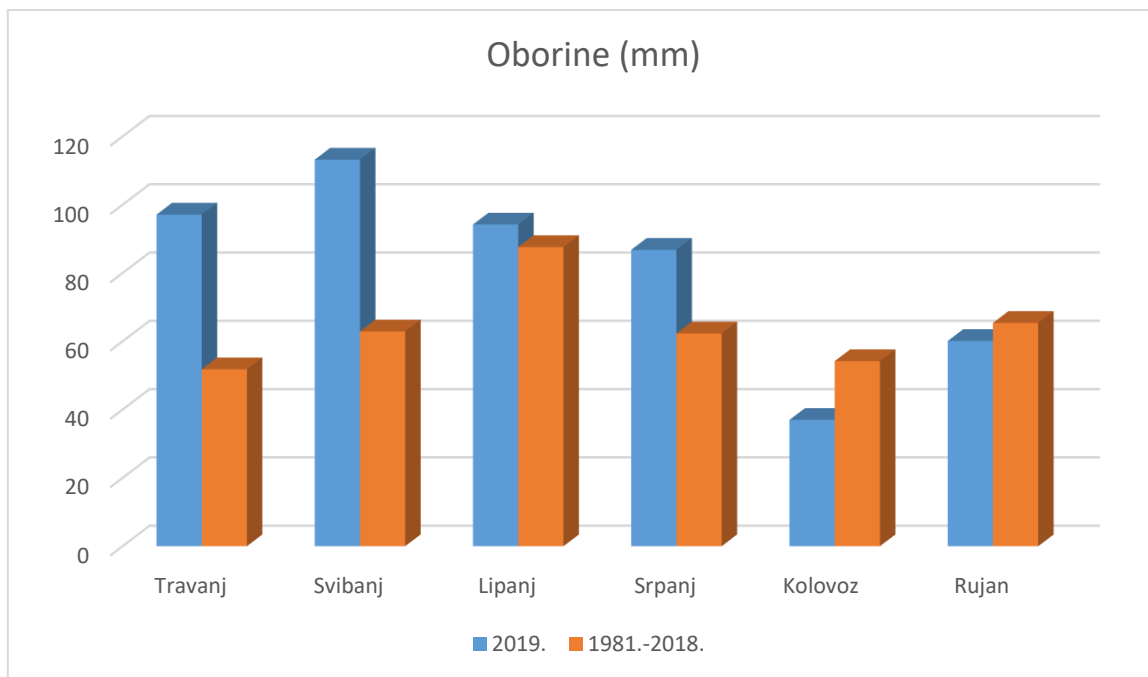
Što se tiče 2019. godine, žetva suncokreta na gospodarstvu obavljena je 10. rujna, s prinomom od 3,3 t/ha, sadržajem vlage u zrnu 8% i uljnosti 41%. Tijekom vegetacije suncokreta, odnosno od travnja do kolovoza, palo je 488,4 mm oborina, što je za 104,2 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.). Prosječna temperatura zraka u ovome razdoblju bila je

19,6 °C. Jukić (2009.) navodi kako količina i raspored oborina tijekom vegetacije imaju ključnu ulogu na prinos zrna suncokreta.



Grafikon 4. Srednja mjesečna temperatura zraka ( $^{\circ}\text{C}$ ) u 2019. godini u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.)

Travanj je bio izrazito kišan mjesec, sa 97,1 mm oborina, što je za 45,3 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek. Iz Grafikona 4. može se iščitati da je srednja mjesečna temperatura zraka tijekom mjeseca travnja bila je 13,1 °C, što je za 0,7 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek. Ali zbog dobre organizacije posla, strojeva velikog učinka i kvalitetne obrade tla nije bilo zakašnjenja sa sjetvom i sjetva je obavljena u okviru agrotehničkih rokova, odnosno 20. travnja. Velike količine kiše otežale su klijanje i nicanje. Klijanje i nicanje je bilo usporeno, a samim time je i napadaj štetnika sjemena povećan. Mihajević M. (2017.) se također u svome istraživanju se također osvrće na ovaj problem.

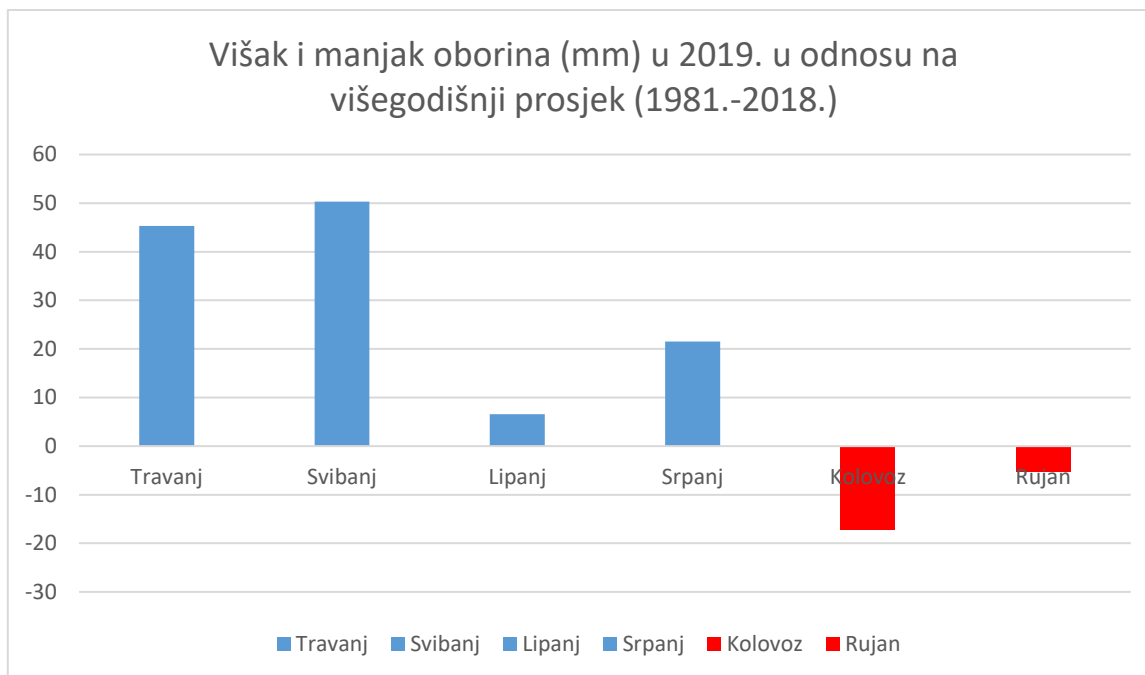


Grafikon 5. količina oborina u 2019. godini u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.)

Tijekom svibnja suncokret je bio u fazi razvoja listova, to je ujedno i mjesec s najvećom količinom oborina u vegetacijskoj godini, tijekom kojega je palo 113,2 mm oborina, odnosno 52,3 mm oborina više u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.). Velika vlaga tla i temperatura zraka koja je u ovom mjesecu iznosila 14,4 °C.

U lipnju je količina oborina bila 94,2 mm, odnosno 6,6 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek. (Grafikon 5.) Tijekom lipnja je obavljena prihrana usjeva zajedno sa kultivacijom, odnosno zagrtanjem suncokreta. Zagrtanje se obavlja radi manje mogućnosti polijeganja usjeva. U lipnju usjev suncokreta se nalazi u fazi intenzivnog rasta.

Količina oborina u srpnju bila je uvelike veća, čak 86,8 mm, što je za 24,5 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.). Srednja mjesečna temperatura zraka u ovom mjesecu iznosila je 23,1 °C, što je za 1 °C više u odnosu na višegodišnji prosjek. Tijekom srpnja usjev suncokreta prolazi kroz kritične faze rasta, odnosno cvatnju i oplodnju, a ova prevelika količina oborina je otežala oplodnju suncokreta, zato što kiše ispiru ljepljivu masu s njuške tučka (Ritz, 1970.).



Grafikon 6. Višak i manjak oborina u 2019 godini u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.)

Iz Grafikona 6. vidljivo je da se prvi nedostaci oborina u ovoj vegetacijskoj godini javljaju tijekom mjeseca kolovoza i rujna. U kolovozu ove godine palo je točno 37 mm oborina, što je u odnosu na višegodišnji prosjek manje za čak 17,2 mm. Prema Černý i sur. (2011.) suncokret također i u kolovozu prolazi kroz kritične faze rasta. U rujnu se javlja nedostatak oborina od 5,3 mm. Nedostaci u ovim mjesecima uopće ne predstavljaju problem, zato što se u tim mjesecima suncokret nalazi u fazi odumiranja jezičastih cvjetova i fazi nalijevanja zrna, tako da su ova dva nedostatka oborina pozitivni, vlaga zrna bila je manja, odnosno 8 % .

Što se tiče srednje mjesečne temperature zraka, temperatura zraka u kolovozu je bila 24,4 °C, za 2,5 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek. U mjesecu rujnu temperatura zraka bila je za 2,2 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek.

Povećanje temperature u ova dva mjeseca imalo je pozitivnu ulogu, visoke temperature i smanjena količina oborina pridonijele su bržem odumiranju jezičastih cvjetova, nalijevanju zrna, odnosno žetvi sa smanjenim postotkom vlage.

Žetva u 2019. godini je obavljena 10. rujna sa prinostom od 3,3 t/ha, sadržajem vlage u zrnu 8 % i uljnosti od 41 %.

## 5. ZAKLJUČAK

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) kako u svijetu, tako i kod nas, dobiva sve veći značaj u privredi. Upotreba mu je višenamjenska, koristi se u farmaceutske, prehrambene i industrijske svrhe. Cilj uspješne proizvodnje je postizanje visokih prinosa kojima teži svako gospodarstvo. Za postizanje tako visokih prinosa potrebno je ispuniti sve agrotehničke mjere koje se odnose na uzgoj u plodoredu, izbor valjanih hibrida, pravovremenu i pravilnu obrada tla, sjetvu u agrotehničkim rokovima, pravovaljanu i uravnotežena gnojidba te pravovremena zaštitu od korova, bolesti i štetnika.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Stjepan Vidaković“ bavi se ratarskom proizvodnjom na 52 ha zemlje, u koju se proizvodnja suncokreta obavlja preko 15 godina. Samim time, usjevi suncokreta na dotičnom gospodarstvu u strukturi sjetve zauzimaju važno mjesto.

Svi poslovi koji su prethodili sjetvi obavljani su pravovremeno i kvalitetno, te su sjetve u 2018. i 2019. godini obavljene u okviru agrotehničkih rokova. Sve agrotehničke mjere koje slijede nakon sjetve, odnosno njega i zaštita usjeva, obavljene su pravovremeno i valjano u skladu s poljoprivrednom praksom. Napadaji štetnika nisu uočeni, pojava bolesti i korova je pravovremeno i valjano suzbijena.

Analizom klimatskih podataka za vegetacijski period suncokreta u 2018 i 2019. godini, u usporedbi s višegodišnjim prosjekom, može se reći da su 2018. i 2019. bile izrazito tople i vlažne godine, te su kao takve jako pogodovale uzgoju suncokreta.

Nakon obavljene žetve u 2018. godini, prinos je bio 3,5 t/ha, a u 2019. prinos je bio 3,3 t/ha te su prinosi kao takvi jako zadovoljavajući. Ovi prinosi opravdali su sav uloženi novac, trud i vrijeme koji su bili potrebni za rentabilnu proizvodnju suncokreta.

## 6. POPIS LITERTURE

1. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje. Zrinski d.d., Čakovec.
2. Vratarić, M. (2004.): Suncokret: *Helianthus annuus* L., Poljoprivredni institut, Osijek.
3. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Školska knjiga, Zagreb.
4. Verbalov, T. i sur. (1987): Suncokret, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
5. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija, Školska knjiga, Zagreb
6. Znaor, D. (1996.): Ekološka poljoprivreda, Nakladni zavod Globus, Zagreb.
7. Ritz, J. (1970.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.) , Poljoprivredni fakultet Zagreb, Zavod za specijalnu proizvodnju bila
8. Glasilo biljne zaštite 2012., vol.12 br. 1-2. (Cvjetković B. Ur), Hrvatsko društvo biljne zaštite, Zagreb
9. Mihaljević, M (2017.): Utjecaj vremenskih prilika na prinos zrna suncokreta na OPG-u "Mihaljević Ljubica" tijekom 2014. i 2015. godine, Sveučilište J.J. Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
10. Zheljaskov, D. V., Vick, A. B., Baldwin, S. B., Buehring, N., Astatkie, T., Johnson, B . (2009): Oil Content and Saturated Fatty Acids in Sunflower as a Function of Planting Date, Nitrogen Rate, and Hybrid, *Agronomy Journal*, Vol 101 No. 4,
11. Černý, I., Veverková, A., Kovár, M., Pačuta, V., Molnárová, J. (2011): Influence of temperature and moisture conditions of locality on the yield formation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*
12. Milošević, D., Savić, S.M., Stojanović, V., Popov-Raljić, J. (2015): Effects of precipitation and temperatures on crop yield variability in Vojvodina (Serbia). *Italian Journal of Agrometeorology - Rivista Italiana di Agrometeorologia*
13. Jukić , R. (2009): Utjecaj godine uzgoja i hibrida na prinos i kakvoću sjemena suncokreta, Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet Osijek
14. Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, mjerna postaja Gradište
15. Državni zavod za statistiku (2018.)



16. Interni podatci OPG-a „Stjepan Vidaković“
17. <http://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/proizvodnja-suncokreta-778> (26.06.2016.)
18. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/suncokret-84/>
19. [http://www.bio.brandeis.edu/fieldbio/medicinal\\_plants/images/sunflower\\_stem\\_full.jpg](http://www.bio.brandeis.edu/fieldbio/medicinal_plants/images/sunflower_stem_full.jpg)
20. [www.pinova.hr](http://www.pinova.hr)
21. Google Maps

## **7. SAŽETAK**

U ovom radu analizirana je proizvodnja suncokreta i vremenskih prilika koji utječu na proizvodnju, točnije kako količina oborina i temperatura utječe na rast i razvoj suncokreta. Istraživanje je obavljeno uz pomoć internih podataka s obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Stjepan Vidaković“ iz 2018. i 2019. godine i podataka preuzetih sa DHMZ-a za meteorološku postaju Gradište tijekom 2018. i 2019. godine. Prosječan prinos u 2018. godini iznosio je 3,5 t/ha, uljnost 40 %, sadržaj vlage u zrnu bio je 8,5%. U 2019. godini prinos je bio 3,3 t/ha, uljnost 41%, sadržaj vlage u zrnu 8 %. Iz navedenih podataka može se jasno zaključiti da su 2018. i 2019. godina bile jako pogodne za proizvodnju suncokreta te su rezultirale izvrsnim prinosima.

**Ključne riječi:** Suncokret, oborine, temperatura, prinos, agrotehnika

## 8. SUMMARY

This paper analyzes the production of sunflower and the weather conditions that affect production, i.e. how the amount of precipitation and temperature affects the growth and the development of sunflowers. The research is conducted with the help of internal data from the family farm "Stjepan Vidaković" from 2018 and 2019 and data taken from the DHMZ for the meteorological station Gradište during 2018 and 2019. The average income in 2018 was 3.5 t/ha, oil content was 40%, grain moisture content 8.5%. In 2019, the yield was 3.3 t/ha, oil content 41%, grain moisture content 8%. From the above data, it is concluded that years 2018 and 2019 were very suitable for the production of sunflowers with excellent yields.

**Key words:** Sunflower, precipitation, temperature, yield, agrotechnics

## 9. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

Slika 1. Korijen suncokreta.....	3
Slika 2. Stabljika suncokreta.....	4
Slika 3. List suncokreta u ranom porastu.....	5
Slika 4. Cvijet suncokreta.....	6
Slika 5. Plod suncokreta.....	7
Slika 6. Traktor „John Deere 6015MC“ i plug.....	11
Slika 7. Rasipač mineralnog gnojiva.....	12
Slika 8. Sjetva suncokreta.....	13
Slika 9. Kultivacija suncokreta.....	14
Slika 10. Žetva suncokreta na OPG-u.....	16
Slika 11. Strošinci.....	17
Slika 12. Prskalica „Leško“.....	20
Slika 13. Traktor „Kubota“.....	21
Slika 14. Traktor „John Deere 6100MC“ i prikolica „Kamionka“.....	21
Slika 15. Usjev suncokreta na OPG-u „Stjepan Vidaković“.....	22
Tablica 1. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj.....	2
Tablica 2. Faze rasta sunokreta.....	8
Tablica 3. Zasijane površine na OPGU-u u 2019./2020. godini.....	18
Tablica 4. Mehanizacija i gospodarski objekti OPG-a.....	19
Tablica 5. Analiza proizvodnje suncokreta na OPG-u u 2018. i 2019. godini .....	23
Tablica 6. Kličina oborina u 2018 i 2019 godini tijekom vegetacije suncokreta i višegodišnji prosjek (1981.-2018.).....	25
Tablica 7. Srednja mjesečna temperatura zraka u 2018. i 2019. godini i višegodišnji prosjek (1981.-2018.).....	26
Grafikon 1. Količina oborina (mm) u 2018. godini i višegodišnji prosjek (1981.-2018.).....	27
Grafikon 2. Višak i manjak oborina (mm) u 2018. godini u odnosu na višegodišnji prosjek (1981.-2018.).....	28
Grafikon 3. Srednja mjesečna temperatura zraka u 2018. godini i višegodišnji prosjek (1981.-2018.) za vegetacijsko razdoblje suncokreta.....	29
Grafikon 4. Srednja mjesečna temperatura zraka u 2019. godini i višegodišnji	

prosjeak (1981.-2018.).....	30
Grafikon 5. Količina oborina u 2019. godini u odnosu na višegodišnji prosjeak (1981.-2018.).....	31
Grafikon 6. Višak i manjak oborina (mm) u 2019. godini u odnosu na višegodišnji prosjeak (1981.-2018.).....	32

# **TEMELJA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**  
**Diplomski sveučilišni studij Bilonogojstvo, smjer Biljna proizvodnja**

**Diplomski rad**

Proizvodnja suncokreta na OPG-u „Stjepan Vidaković“

Stjepan Oroz

**Sažetak:**

U ovom radu analizirana je proizvodnja suncokreta i vremenskih prilika koji utječu na proizvodnju, točnije kako količina oborina i temperatura utječe na rast i razvoj suncokreta. Istraživanje je obaljeno uz pomoć internih podataka sa obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Stjepan Vidaković“ iz 2018. i 2019. godine i podataka preuzetih sa DHMZ-a za meteorološku postaju Gradište tijekom 2018 i 2019 godine. Prosječan prinos u 2018. godini iznosio je 3,5 t/ha, uljnost 40 %, saržaj vlage u zrnu 8,5%. U 2019. godini prinos je bio 3,3 t/ha, uljnost 41%, sadržaj vlage u zrnu 8 %. Iz nvedenih podataka može se jasno zaključiti da su 2018. i 2019. godina bile jako pogodne za proizvodnju suncokreta sa ostvarenim izvrsnim prinosima.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof.dr.sc. Bojan Stipešević

**Broj stranica:** 40

**Broj grafikona i slika:** 21

**Broj tablica:** 7

**Broj literarnih navoda:** 21

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** suncokret, oborine, temperatura, prinos, agrotehnika

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. doc. dr. sc. Bojana Brozović, predsjednik
3. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

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

**Graduate thesis**

The production of sunflowers at family farm „Stjepan Vidaković“

Stjepan Oroz

### **Abstract:**

This paper analyzes the production of sunflower and the weather conditions that affect production i.e. how the amount of precipitation and temperature affects the growth and the development of sunflowers. The research is conducted with the help of internal data from the family farm "Stjepan Vidaković" from 2018 and 2019 and data taken from the DHMZ for the meteorological station Gradište during 2018 and 2019. The average income in 2018 was 3.5 t/ha, oil content 40%, grain moisture content 8.5%. In 2019, the yield was 3.3 t/ha, oil content 41%, grain moisture content 8%. From the above data, it is concluded that 2018 and 2019 were very suitable for the production of sunflowers with excellent yields.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** Bojan Stipešević, PhD, Associate professor

**Number of pages:** 40

**Number of figures:** 21

**Number of tables:** 7

**Number of references:** 21

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Keywords:** silage corn, yield, temperature, rainfall, agrotehnics

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Bojan Stipešević, PhD, profesor, mentor
2. Bojana Brozović, PhD, assistant professor, president
3. Darijo Iljkić, PhD, associate professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1