

# Utjecaj vremenskih prilika na prinos suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na površinama poduzeća Lug d.o.o.

---

Jaređić, Tomislav

Master's thesis / Diplomski 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:151:713144>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-28**



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

Tomislav Jaredić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstva

Smjer: Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PRINOS  
SUNCOKRETA (*Helianthus annuus L.*) NA POVRŠINAMA  
PODUZEĆA LUG D.O.O.**

Diplomski rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Jaredić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstva

Smjer: Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PRINOS  
SUNCOKRETA (*Helianthus annuus L.*) NA POVRŠINAMA  
PODUZEĆA LUG D.O.O.**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Bojana Brozović, član
3. doc. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2023.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Značaj suncokreta.....	1
1.2. Proizvodnja suncokreta u svijetu.....	2
1.3. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj .....	3
2. PREGLED LITERATURE.....	4
2.1. Mofološka obilježja suncokreta .....	4
2.1.1. Koriijen.....	4
2.1.2. Stabljika i list.....	5
2.1.3. Cvat i cvijet .....	6
2.1.4. Plod.....	7
2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja.....	8
2.2.1. Temperatura .....	8
2.2.2. Voda.....	8
2.2.3. Svjetlost.....	9
2.2.4. Tlo .....	9
2.3. Agrotehnika proizvodnje suncokreta.....	9
2.3.1. Plodored .....	9
2.3.2. Obrada tla .....	10
2.3.3. Gnojidba.....	11
2.3.4. Sjetva.....	12
2.3.5. Njega i zaštita usjeva.....	12
2.3.6. Žetva suncokreta .....	13
3. MATERIJAL I METODE .....	15
3.1. Poduzeće LUG d.o.o. ....	15
3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na površinama poduzeća LUG d.o.o. ....	18

3.3. Vremenske prilike na području Brodsko-posavske županije (2018-2022) .....	21
4. REZULTATI .....	23
5. RASPRAVA.....	24
5. ZAKLJUČAK .....	28
6. POPIS LITERATURE.....	29
7. SAŽETAK .....	30
8. SUMMARY .....	31

# 1. UVOD

## 1.1. Značaj suncokreta

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jedna od najznačajnijih biljaka koja se uzgaja za proizvodnju ulja (Slika 1.). Vrlo je značajna biljka jer uz postotak ulja od 45 do 55 posto sadrži i oko 20 posto bjelančevina pa tako ima višestruku ulogu u proizvodnji ulja, hranidbi domaćih životinja te u industrijskoj preradi za proizvodnju margarina, majoneza, marmelada, džemova, boja, lakova, ulja za podmazivanja, a u novije vrijeme jedna je od važnijih sirovina za proizvodnju biodizela.

Važna je medonosna biljka te je kao takva vrlo značajna u razvoju pčelarstva za ispašu pčela. U fazi cvatnje, u optimalnim uvjetima proizvodnje, proizvede oko 40 kg/ha nektara i oko 70kg/ha peludnog praha. Medenje ovisi o vremenskim prilikama i zasijanim hibridima (Vratarić i sur., 2004.).



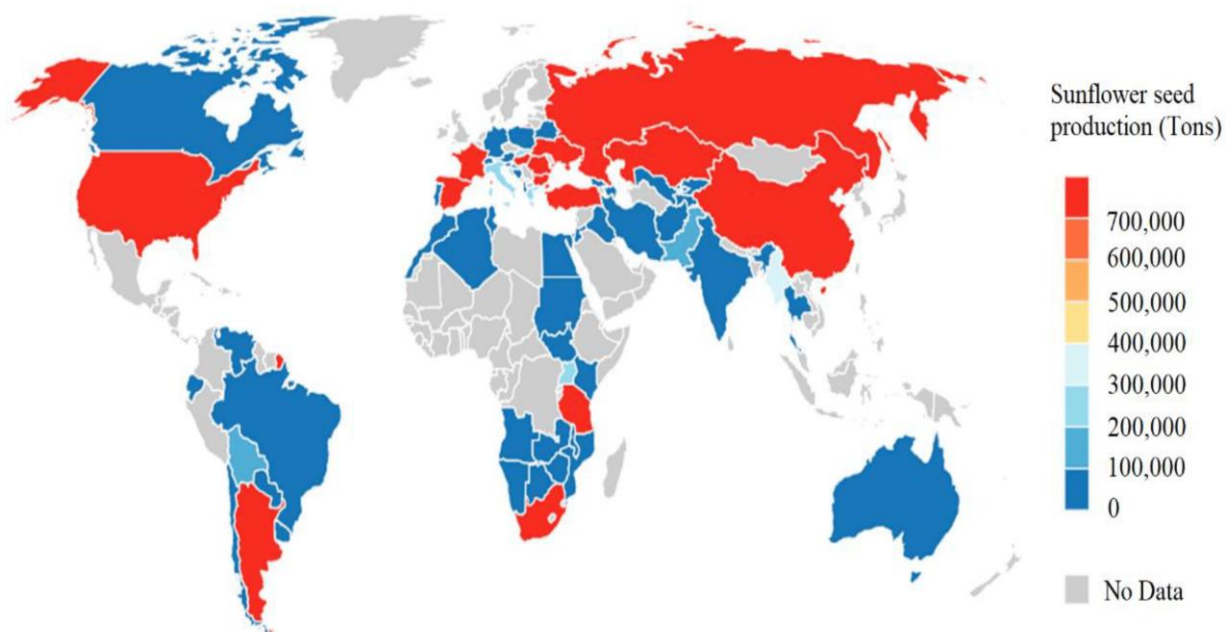
Slika 1. Polje suncokreta (Izvor: Tomislav Jaredić)

Najčešća prerađevina je suncokretovo ulje koje se koristi u svim dijelovima svijeta. Visoku kvalitetu suncokretovog ulja čine zasićene i nezasićene masne kiseline, tokoferoli, steroli, karotenoidi i drugi spojevi. Suncokretovo ulje ima važnu ulogu u prehrani ljudi zbog visoke energetske i biološke vrijednosti, a njegove nezasićene masne kiseline (linolna i oleinska) doprinose smanjenju kardiovaskularnih bolesti (Škorić i sur., 2008.; Akkaya, 2018.).

Suncokret kao biljka za uzgoj je relativno pogodna jer se sva agrotehnika obavlja nakon sjetve pa dok traktor može ući u usjev, također je pogodan jer žetva dolazi prije kukuruza te u usporedbi s kukuruzom prinos je puno manji pa je i daljnji transport jednostavniji tako i sama žetva ide brže. Pogodan je također jer napušta tlo ranije i nema puno žetvenih ostataka što olakšava pripremu za sjetvu ozimih kultura.

## 1.2. Proizvodnja suncokreta u svijetu

Najveći svjetski proizvođači su Ukrajina s 6 milijuna hektara i prosječnim prinosom od 2,2 t/ha i Rusija s 7,2 miliona hektara i prosječnim prinosom od 1,5 t/ha. Te dvije zemlje svojom proizvodnjom čine gotovo polovicu svjetske proizvodnje. U novije vrijeme države koje ne zaostaju puno za Rusijom i Ukrajinom su SAD, Kina te Argentina (Slika 2.).



Slika 2. Proizvodnja suncokreta u Svijetu (izvor: [www.mdpi.com](http://www.mdpi.com))

### 1.3. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu (1916.) i Čepinu (1934.) započela je značajnija proizvodnja suncokreta u Republici Hrvatskoj (Slika 3.).

Osim toga, uvođenjem hibrida (stvorenih na osnovi citoplazmatske muške sterilnosti) znatno su se povećale i površine pod ovom kulturom (Vratarić i sur., 2004.; Krizmanić i sur., 2012.). Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj varira od godine do godine, tako 2010. godine suncokret je bio na površini od 26 412 ha, 2013. na površini od 40 805 ha. U novije vrijeme (vidljivo iz podataka Državnog zavoda za statistiku) suncokret je 2019. godine u Hrvatskoj bio zastupljen na površini od 36 000 ha, 2021. godine na površini od 41 000 ha, dok je godine 2022. bio zastupljen na površini od 51 000 ha uz prosječan prinos od 3 t /ha.



Slika 3. Tvornica ulja u Čepinu (Izvor: <https://uljara.hr/>)



## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Mofološka obilježja suncokreta

#### 2.1.1. Korijen

Korijen suncokreta je vretenast i uglavnom veoma dobro razvijen, razgranat i prodire duboko u tlo (Slika 4.). Dubina prodiranja korijena ovisi o mnogo faktora. U prvom redu to je tip tla, tako da će na zbijenim i težim tlima sa nepropusnim slojevima glavna masa korijena biti u površinskom sloju.



Slika 4. Korijen suncokreta ( Izvor: <https://istyle.htgetrid.com/hr>)

Korijen može narasti i do 3 m dubine, dok se najveći dio korijenovog sustava razvija u oraničnom sloju do dubine od 40 cm. Korijen se razvija i raste tokom cijele vegetacije a maksimalnu dubinu postiže kada je biljka u fazi nalijevanja zrna dok u fazi formiranja glavice može dnevno rasti i po 10 cm. Također na formiranje i rast korijena utječu i vremenski uvjeti tako da velike količine oborina u proljeće nepovoljno utječu na formiranje jačeg korijenovog sustava. Stoga je vrlo važna kvalitetna agrotehnika koja podrazumijeva pravovremeno duboko jesensko oranje koje će poboljšati strukturu tla i tako omogućiti korijenu kvalitetnije razvijanje (Gadžo D.i sur. -Industrijsko bilje Sarajevo -2011).

### 2.1.2. Stabljika i list

Stabljika je u početnim fazama rasta tanka, nježna, sočna i lako lomljiva, kako stari postaje deblja, snažnija i na kraju vegetacije odrveni. Stabljika je okrugla i prekrivena višestaničnim dlačicama (Slika 5.).

Visina joj može dosegnuti i do 400 cm, a debljina 2 – 6 cm. Sve ovisi o tipu, sorti ili hibridu suncokreta, te o uvjetima uzgoja i roku sjetve. U našim uvjetima visina varira između 150 do 220 cm, a debljina između 2 do 5 cm u donjem djelu i oko 2 cm u gornjem djelu stabljike. Pri nedostatku vlage, stabljika je znatno manja. Najintenzivniji rast stabljike je od faze butonizacije (pupanja) pa do cvatnje.



Slika 5. Stabljika i list suncokreta (Izvor: Tomislav Jaredić)

U početku razvoja listovi su nježni, elastični i mekani, a starenjem postaju sve više krhki i grubi. Listovi su na stabljici poslagani naizmjenično, spiralnog do ukrštenog rasporeda. Pravi su listovi suncokreta jednostavni, sastavljeni od peteljke dužine do 50 cm te krupne srcolike plojke s zašiljenim vrhom, dužine od 5 do 50 cm.

Broj listova je uvjetovan nasljednim osobinama biljke tj. genotipom, uvjetima uzgoja te dužinom vegetacije. U fazi pune cvatnje je najveći broj listova, a može varirati od osam do 70. Broj listova se smanjuje nakon cvatnje što je posljedica sušenja i opadanja, a uzrokovano je bolestima ili normalnom zriobom, kada obično svi listovi opadaju. Hibridi suncokreta uzgajani na našim područjima najčešće imaju od 23 do 32 lista na stabljici. Broj listova kao i visina stabljike ovise o hibridu, to jest, dužini vegetacije.

### 2.1.3. 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 (Slika 6.). 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 6. Cvat suncokreta (Izvor: Tomislav Jaredić)

#### 2.1.4. 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. Jezgra je bogata uljem 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 nedušične ekstraktivne tvari. Apsolutna težina sjemena je oko 80 grama dok hektolitarska iznosi oko 40 kilograma.

Sjemenke se razlikuju po boji. Osnovna boja sjemenke može biti crna, siva, smeđa ili bijela. Uljni tipovi suncokreta imaju pretežito crnu boju sjemenke, a neuljni na crnoj ili sivoj podlozi imaju sive, smeđe ili bijele pruge (Slika 7.) (Pospišil, 2013.).



Slika 7. Sjeme suncokreta ( Izvor: <https://www.zdravosfera.com>)

## **2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja**

### *2.2.1. Temperatura*

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.).

Najpovoljnija temperatura za njegov rast i razvoj, posebno u periodu intenzivnog porasta, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena, kreće se između 20 i 25°C. Temperature niže od 15°C i više od 25°C smanjuju sintezu ulja u sjemenu.

### *2.2.2. Voda*

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.).

Vlaga je najkritičnija u vrijeme cvatnje i nalijevanja sjemena. Suncokret traži veliku količinu vode jer stvara veliku količinu suhe tvari po hektaru (Pospišil, 2013.).

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.

### *2.2.3. Svjetlost*

Suncokret je biljka koja voli svjetlost i njezin rast i razvoj ne ovisi toliko o duljini dana koliko o količini i kvaliteti sunčevog svjetla koje joj je potrebno u određenim fazama razvoja. Za uspješan rast i razvoj suncokreta potrebno svjetlo može se osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka (Gagro, 1998.).

### *2.2.4. Tlo*

Suncokret je biljka koja dobro uspijeva na mnogim tipovima tla. Najpovoljnija su tla obogaćena organskom masom, rahlog i strukturnog oraničnog sloja s dobrim kapacitetom za vodu i zrak. Najbolje rezultate suncokret daje na tlima slabo kisele i neutralne reakcije (černozem i ritska crnica). Ako je tlo kiselo i siromašno hranjivima, potrebno je provesti odgovarajuću gnojidbu da bi se postigao visoki urod. Ako je tlo neuređeno, potrebno ga je privesti kulturi i urediti postavljanjem drenaže. Za tla kisele reakcije, potrebno je izvršiti kalcizaciju, nakon čega tlo postaje pogodno za proizvodnju bilja, pa tako i suncokreta (Vratarić i sur., 2004.).

## **2.3. Agrotehnika proizvodnje suncokreta**

Kao i kod svih ratarskih kultura, za postizanje visokih uroda suncokreta potrebno je biljkama omogućiti povoljne uvjete za rast i razvoj. Mjere koje to omogućuju nazivaju se agrotehničkim mjerama ili agrotehnikama. Njihova zadaća je omogućiti neometani rast i razvoj biljaka, uz postizanje maksimalnog uroda u količini i kakvoći uložnog rada i sredstava. Poznato je da se ista agrotehnika ne može primijeniti na različitim kulturama te da svaka lokacija ima svoje specifičnosti koje se moraju uzeti u obzir prilikom izvođenja agrotehničkih mjera (Molnar, 1999.).

### *2.3.1. Plodored*

Plodored je izuzetno važna stavka u biljnoj proizvodnji općenito jer predstavlja organizacijsko-ekonomsku i fitosanitetsku mjeru. S obzirom na naglašenu osjetljivost na patogene uzročnike biljnih bolesti, ali i druge opće poznate razloge, obavezna je mjera u uzgoju suncokreta.

Dobri predusjevi za suncokret su pšenica, ječam i kukuruz, uz napomenu da kod kukuruza treba obratiti pažnju na primjenu herbicida zbog moguće pojave fitotoksičnosti. Loši predusjevi za suncokret su lucerna, sirak, šećerna repa crpe vodu iz dubljih slojeva zemlje a i poznato je da leguminoze ostavljaju značajne količine dušika u tlu te suncokret treba pažljivije gnojiti. Također kao loši predusjevi za suncokret su i soja, uljana repica i grašak jer ove usjeve napadaju zajedničke bolesti (*Sclerotinia sclerotiorum* – bijela trulež).

### 2.3.2. 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.(Slika 8.)

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.



Slika 8. Oranje strništa (Izvor: <https://www.agroportal.hr>)

Predsjetvena priprema tla ima zadatak pripremiti tlo za kvalitetnu sjetvu i stoga joj treba pokloniti posebnu pažnju. Sjeme suncokreta, kao i svako drugo sjeme, traži tvrdu posteljicu, a meki pokrivač.

Dobro priređena, rastresita i ravna, dovoljno vlažna i topla površina osigurava kvalitetnu sjetvu te brzo i ujednačeno klijanje i nicanje sjemena, a na kraju i visoke urode. Dopunska obrada obavlja se blanjama, tanjuračama, sjetvospremačima, drljačama i rotodrljačama (Zimmer i sur., 1997.).

### 2.3.3. Gnojidba

Optimalna gnojidba suncokreta je osnovni preduvjet za postizanje visokih prinosa. Količina gnojiva ovisi o planiranom prinosu, plodnosti tla i klimatskim prilikama uzgojnog područja. Suncokretu treba osigurati dovoljno dušika. Veća važnost pridaje se gnojidbi fosfornim gnojivima jer suncokret jako dobro koristi kalij iz tla. Fosfor je važan za oblikovanje generativnih organa, cvatnju i oplodnju. Količine hranjiva ovise o plodnosti tla i planiranom urodu, a konačna količina koja se primjenjuje ovisi o rezultatima analize tla prema čijoj se preporuci gnoji. Na osrednje plodnim tlima treba osigurati oko 100 kg/ha dušika, 120 kg/ha fosfora i oko 140 kg/ha kalija. Na siromašnijim tlima te količine treba povećati, a na plodnijim smanjiti.

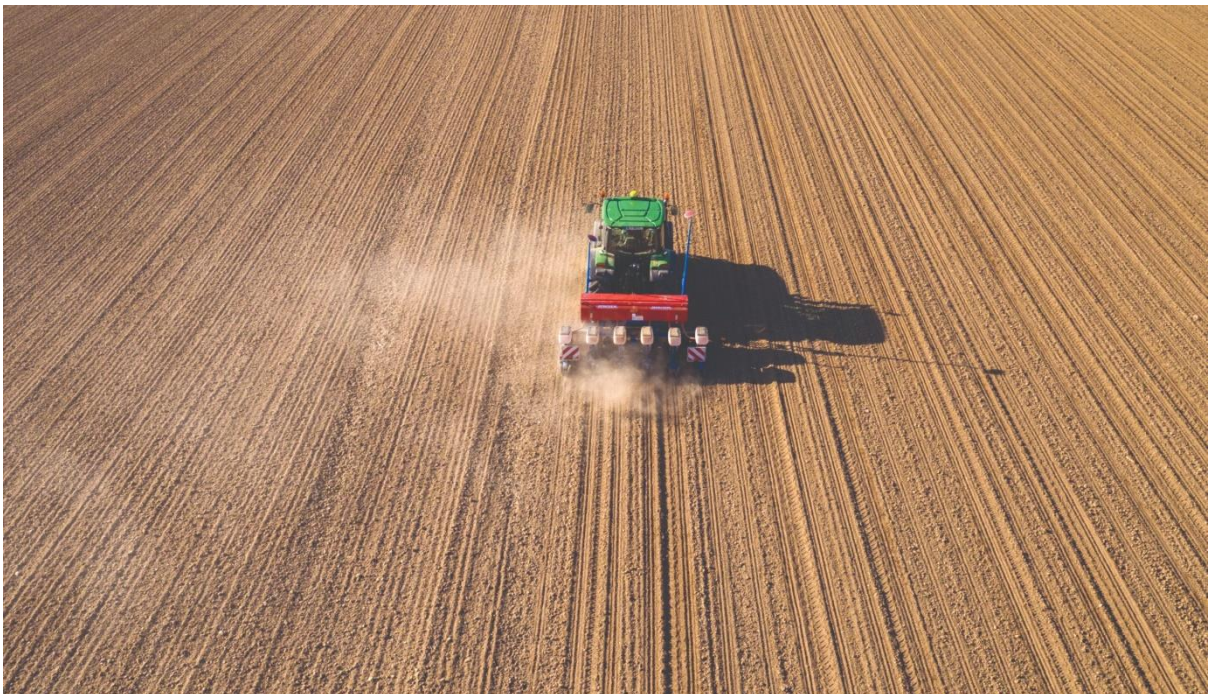
Pri dubokom jesenskom oranju unosi se polovica fosfornih i kalijevih gnojiva i oko 1/5 dušičnih gnojiva, a ostatak se unosi u pripremi tla pred sjetvu. (Pospišil M. 2013)



#### 2.3.4. Sjetva

Za određivanje optimalnog roka sjetve suncokreta važne su temperature tla i zraka, koje trebaju biti u okviru optimuma koji je potreban za klijanje i nicanje suncokreta. Ako su temperature ispod optimalnih, proces klijanja se produžuje, a sjeme postaje osjetljivije na patogene i štetnike u tlu, što može prouzrokovati smanjenje klijavosti i truljenje sjemena.

Sve to u konačnici može rezultirati prorjeđivanjem sklopa. U našim uvjetima suncokret se sije u travnju, kada su temperature tla na dubini 10 cm više od 8°C (Pospišil M. 2013.). Za svako područje uzgoja suncokreta treba odabrati odgovarajući hibrid, tj. određene dužine vegetacije visokog potencijala rodnosti, visokog udjela ulja u sjemenu, visoke otpornosti na dominantne bolesti, itd. Sjetva se obavlja na međuredni razmak od 70 cm a u redu od 19 do 30 cm ovisno o hibridu, svaki hibrid ima svoj preporučeni sklop biljaka po hektaru. Za sjetvu suncokreta najčešće se koriste pneumatske sijačice (Slika 9.) . U istočnom dijelu Slavonije u primjeni su srednje rani i srednje kasni hibridi. Suncokret se može sijati i u postrnoj sjetvi, pri čemu se koriste hibridi kraće vegetacije koji mogu sazrijeti do pojave prvog mraza.



Slika 9. Sjetva suncokreta (Izvor: <https://gospodarski.hr/>)

#### 2.3.5. Njega i zaštita usjeva

Tijekom vegetacije suncokreta provode se i jedna do dvije kultivacije. Kultivacija ima višenamjenski učinak: zadržavamo vlagu tla, tlo se prozračuje, uništavamo međuredne

korove, a na slabije plodnim tlima uz kultivaciju se obavlja prihrana dušikom (Pospišil M. 2013.). Prvu kultivaciju obavljamo kada biljka razvije 3 - 4 para stalnih listova (Slika 10.).

Vrlo je važno tijekom vegetacije suncokreta održati usjev čistim od korova. Korov suncokretu najviše šteti u ranim fazama nicanja. Prva četiri tjedna nakon nicanja smatraju se najkritičnijim razdobljem zakorovljenosti suncokreta. Neželjene biljke u usjevu suncokreta se suzbijaju primjenom herbicida za uskolisne i širokolisne korove i/ili kombinacijom kemijskih i mehaničkih mjera (međuredna kultivacija).



Slika 10. Međuredna kultivacija suncokreta (Izvor: Tomislav Jaredić)

#### 2.3.6. Žetva suncokreta

Žetva suncokreta obavlja se krajem kolovoza ili početkom rujna u vrijeme tehnološke zriobe sjemena.(Slika 11.).

Ako žetvu obavljamo kombajnom, treba žeti prije nego se sjeme počne osipati, to jest kada donji dio glavice posmeđi. Na kombajn se dodaje adapter za suncokret, podešava se razmak osovine i bubnja, brzina kretanja bubnja i vjetar, heder kombajna digno se iznad ispod glavice suncokreta, te tako zahvaća manje stabljike (Gagro, 1998.).

Žetva može započeti kada je sadržaj vlage u sjemenu 11 – 12 %. Nakon sjetve sjeme se čisti, zatim suši ako je potrebno i nakon toga skladišti. Sjeme je potrebno sušiti ako je postotak vode u sjemenu iznad 10 %, poželjno je postotak vode spustiti na 8 %, jer sjeme ima puno ulja i kvari se (Gagro, 1998.). Prinos sjemena suncokreta je obično 2,3-3,1 t/ha (Pospišil M. 2013.).



Slika 11. Žetva suncokreta ( Izvor: [www.agroklub.com](http://www.agroklub.com))

Početak žetve ovisi i o svim do sada navedenim mjerama, pravilnoj gnojidbi, pravovremenoj sjetvi, izboru hibrida i mjerama njege i zaštite. Ovisno o hibridu, njegovoj tolerantnosti na bolesti i dužini vegetacije sazrijevanje suncokreta je različito.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Poduzeće LUG d.o.o.

Poduzeće LUG d.o.o. je obiteljska tvrtka koja je osnovana 1993. godine s primarnom djelatnošću pružanja trgovine i usluga. S poljoprivrednom proizvodnjom započinje 1995. godine. Sjedište tvrtke je u Starom Topolju (Brodsko-posavska županija) na adresi Dalmatinska ulica 41.

Izgradnjom silosa za prijem i skladištenje žitarica i uljarica 2015. godine iz IPARD programa, tvrtka je dodatno proširila svoje primarne djelatnosti, te se danas uz poljoprivrednu proizvodnju, pružanja trgovine i usluga bavi i prijemom i skladištenjem žitarica i uljarica (Slika 12.).



Slika 12. Silos na poduzeću LUG d.o.o. ( Izvor: Tomislav Jaredić)

Tvrtka danas broji 15 zaposlenih, te poljoprivrednu proizvodnju obavlja na površini od 350 ha. Od poljoprivrednih kultura na obradivim površinama tvrtke najviše se uzgajaju šećerna repa, pšenica, ječam, pivarski ječam, uljana repica, suncokret, kukuruz, bob i dr.

Tvrtka posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za uzgoj poljoprivrednih kultura (Tablica 1.), koja je u vrlo dobrom stanju te koristi kvalitetnoj i neometanoj poljoprivrednoj proizvodnji. (Slika 13.). Kako bi bili u korak s vremenom i pratili napredak poljoprivredne proizvodnje iz godine u godinu usavršava se te obnavlja poljoprivredna mehanizacija kako bi se moglo odgovoriti i prilagoditi na sve uvjete poljoprivredne proizvodnje te biti konkurentan proizvođač te pružatelj poljoprivrednih usluga.



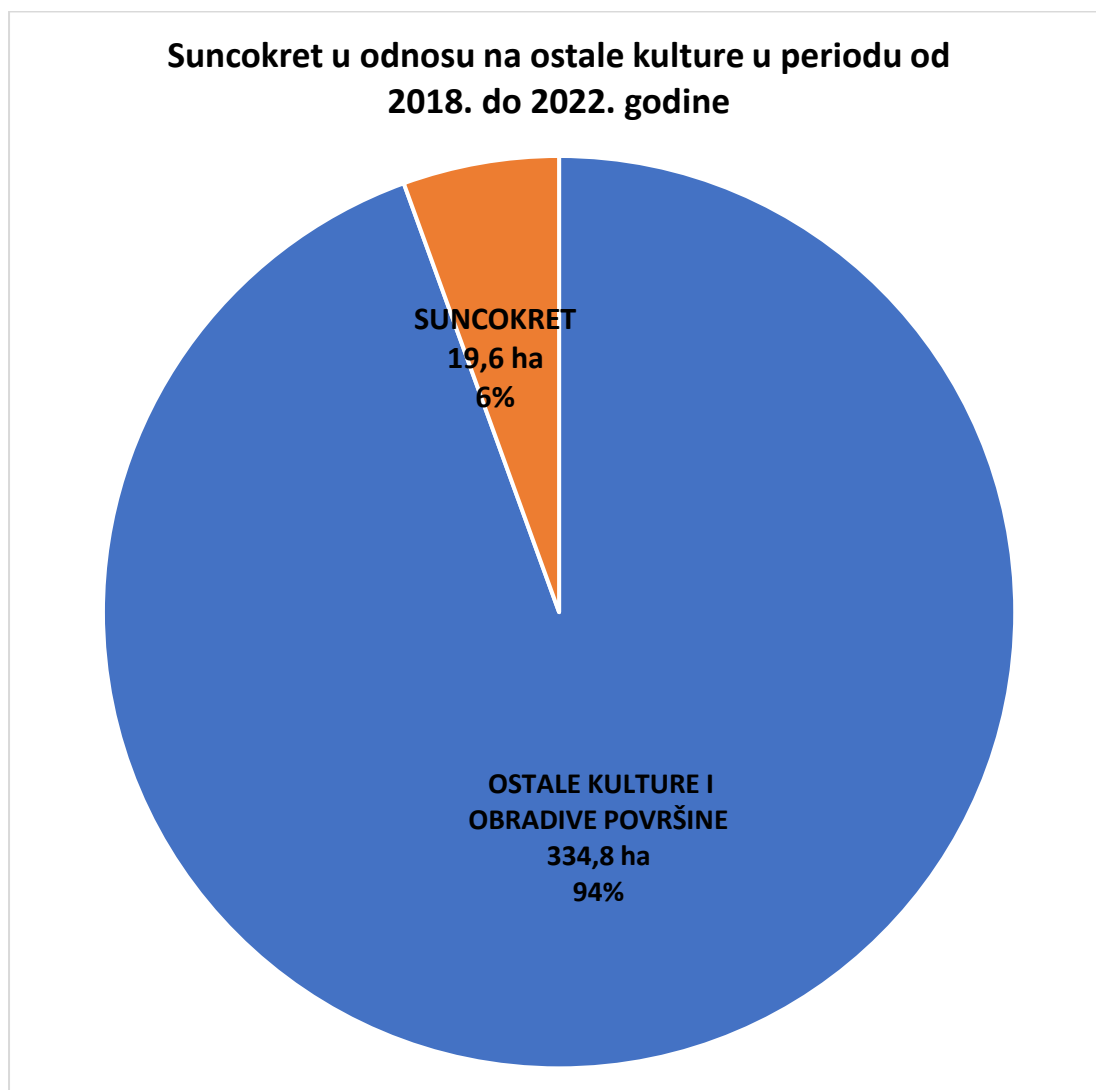
Slika 13. Poljoprivredna mehanizacija na poduzeću LUG d.o.o. (Izvor: Tomislav Jaredić)

Tablica 1. Popis mehanizacije LUG d.o.o.

<b>POPIS MEHANIZACIJE -LUG d.o.o.</b>		
<b>VRSTA</b>	<b>MARKA I TIP</b>	<b>KARAKTERISTIKE</b>
<i>TRAKTOR</i>	<i>JOHN DEERE 8360 R</i>	<i>360 KS</i>
<i>TRAKTOR</i>	<i>JOHN DEERE 8430</i>	<i>340 KS</i>
<i>TRAKTOR</i>	<i>JOHN DEERE 6130 R</i>	<i>130 KS</i>
<i>TRAKTOR</i>	<i>JOHN DEERE 6R155</i>	<i>155 KS</i>
<i>TRAKTOR</i>	<i>HURLIMAN XM 120</i>	<i>120 KS</i>
<i>TRAKTOR</i>	<i>DEUTZ FAHR AG80</i>	<i>80 KS</i>
<i>KOMBAJN</i>	<i>CLASS LEXION 540</i>	<i>2006.god</i>
<i>KOMBAJN</i>	<i>DEUTZ FAHR 7260</i>	<i>2022. god.</i>
<i>VADILICA ZA REPU</i>	<i>HOLMER T3</i>	<i>2009.god.</i>
<i>VADILICA ZA REPU</i>	<i>HOLMER T4</i>	<i>2017. god.</i>
<i>VADILICA ZA REPU</i>	<i>BOURGOIN 407</i>	
<i>SIJAČICA - ŽITNA</i>	<i>HORSKH PRONTO 60 C</i>	<i>6m, 40 redna</i>
<i>SIJAČICA- KUKURUZ</i>	<i>VADERSTAD TEMPO TP6</i>	<i>6 redova</i>
<i>SIJAČICA - REPA,SOJA</i>	<i>KLEIN MULTICORN</i>	<i>12 redna</i>
<i>TANJURAČA</i>	<i>DRAVA</i>	<i>5m</i>
<i>TANJURAČA</i>	<i>NERETVA</i>	<i>6m</i>
<i>TANJURAČA</i>	<i>LEMKEN RUBIN</i>	
<i>ROTODRLJAČA</i>	<i>MASHIO</i>	<i>7m</i>
<i>SJETVOSPREMAČ</i>	<i>VADERSTAD AGRESSIVE</i>	<i>7m</i>
<i>PRIKOLICE</i>	<i>FLIEGL, DURUS</i>	
<i>OSTALO</i>	<i>PLUGOVI,ŠPRICE,KANALOKOPAČI,UTOVARIVAČI,VILIČARI I DR.</i>	

### 3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na površinama poduzeća LUG d.o.o.

Od 2018. do 2022. godine suncokret je na površinama poduzeća LUG d.o.o. bio prosječno zastupljen na oko 6 % površina, odnosno od prosječnih 334,8 ha suncokret je bio uzgajan na prosječno 19,6 ha. (Grafikon 1. ).



Grafikon 1. Prikaz omjera zasijanih površina u odnosu na suncokret

Suncokret je najmanje bio zastupljen 2019. godine i to na površini od 14 ha, dok je najviše bio zastupljen 2021. godine na površini od 24 ha (Tablica 2.).

Tablica 2. Prikaz zasijanih površina suncokretom na površinama Lug d.o.o.

<b>godina</b>	<b>ukupno zasijanih površina (ha)</b>	<b>suncokret (ha)</b>
<b>2018.</b>	<b>325</b>	<b>21</b>
<b>2019.</b>	<b>328</b>	<b>14</b>
<b>2020.</b>	<b>329</b>	<b>21</b>
<b>2021.</b>	<b>342</b>	<b>24</b>
<b>2022.</b>	<b>350</b>	<b>18</b>
<b>2018.-2022.</b>	<b>334,80</b>	<b>19,60</b>

Agrotehnika suncokreta (Tablica 3.) počinje u ranu jesen gdje se provodi oranje, odnosno prašenje strništa na površinama koje su bile zastupljene žitaricama zbog potrebnog plodoređa. Zatim se osnovnom gnojdbom dodaje urea (46% N) i to 180 kg/ha (dušik 82 kg/ha). Za startnu gnojdbu korišteno je 150 kg/ha NPK formulacije 15-15-15. Sjetva je 2020. godine započela 18.04. i to na površini od 21 ha korištenjem sjemenske sorte NK Neoma od proizvođača Syngenta. Osnovne karakteristike sorte NK Neoma su da biljka ima srednje-rano dozrijevanje te da je izrazito otporna na polijeganje i lom stabljike uz broj biljaka po hektaru koji se kreće od 60 do 65 tisuća. Odrađena je i zaštita od korova herbicidom Total (aktivna tvar 360 g/l Glifosat ) u omjeru 2.5 l/ha.

Dana 09.05. odrađena je zaštita od korova herbicidom Listego (aktivna tvar 40 g/l Imazamoks) u omjeru 0,72 l/ha, dok je 18.05. odrađena prihrana KAN-om i to 150 kg/ha te je ponovljena zaštita herbicidom Listego u omjeru od 0,53 l/ha.

Tretiranje herbicidom nastavljeno je 27.05. gdje su korištena sredstva FOCUS ultra (aktivna tvar 100 g/l Cikloksidim) omjera 1 l/ha, te sredstvo za ovlaživanje INEX u količini 3 l/ha.



Tablica 3. Prikaz agrotehnike suncokreta u 2020. godini

<b>Agrotehnika Suncokreta NK NEOMA 2020. godine</b>						
<b>DATUM</b>	<b>AGROTEHNIKA</b>	<b>GNOJIDBA</b>		<b>ZAŠTITA</b>		
		<b>gnojivo</b>	<b>hranjivo</b>	<b>herbicidi</b>	<b>fungicidi</b>	<b>insekticidi</b>
	<b>osnovna gnojida</b>	<b>UREA 180 kg/ha</b>	<b>82</b>			
<b>18.04.2020.</b>	<b>sjetva</b>					
	<b>startna gnojdba</b>	<b>15-15-15 150 kg/ha</b>	<b>22</b>			
	<b>zaštita od korova</b>			<b>Totalni 2,5 l/ha</b>		
<b>09.05.2020.</b>	<b>zaštita od korova</b>			<b>LISTEGO 0,72 l/ha</b>		
<b>18.05.2020.</b>	<b>zaštita od korova</b>			<b>LISTEGO 0,53 l/ha</b>		
<b>18.05.2020.</b>	<b>prihrana</b>	<b>KAN 150 kg/ha</b>	<b>40</b>			
<b>27.05.2020.</b>	<b>zaštita od korova</b>			<b>FOCUS ULTRA 1l/ha</b>		
	<b>zaštita od korova</b>			<b>INEX 3l</b>		
<b>04.06.2020.</b>	<b>kultivacija</b>					
<b>13.06.2020.</b>	<b>zaštita od bolesti</b>				<b>PICTOR 0,5 l/ha</b>	
	<b>UKUPNI DUŠIK</b>		<b>144</b>			

Međuredna kultivacija odrađena je 04.06. gdje je biljka bila u fazi 3-6 para stalnih listova. Kultivacija je vrlo značajna jer ima višenamjensku ulogu, uništavaju se korovi, prozračuje se tlo, zadržavamo vlagu u tlo te po potrebi dodajemo prihranjujemo biljku dušikom (Slika 14.).



Slika 14. Međuredna kultivacija suncokreta ( Izvor: Tomislav Jaredić)

Desetak dana nakon međuredne kultivacije odrađeno je tretiranje fungicidom protiv bolesti sredstvom Pictor (aktivne tvari 200 g/l Dimoksistrobin i 200 g/l Boskalid) u omjeru 0.5 l/ha. Žetva suncokreta odrađena je 09.09.2020. uz prinos koji je iznosio 3.3 t/ha uz primjesu od 2,6 %, vlažnosti 6.7 % te uljnosti od 44.30%.

### **3.3. Vremenske prilike na području Brodsko-posavske županije (2018-2022)**

Podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda obuhvaćaju godišnje vrijednosti od jedne vegetacijske godine suncokreta, odnosno od mjeseca travnja do mjeseca rujna.

Iz podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda za područje Slavonskog Broda od 2018. do 2022. godine vidljivo je da se količina oborina u godišnjem prosjeku kretala od najmanje 680 mm (2020. god.) do najviše 792 mm.(2019. god.).

Najveće količine oborina pale su u mjesecu svibnju 2019. godine i to 148,9 mm, te u mjesecu rujnu 2022. godine čak 180,4 mm.

Najmanje količine oborina pale su u mjesecu travnju 2020. godine i to 13,9 mm, te 2021. godine u mjesecu lipnju kada je palo 17,2 mm. (Tablica 4.).

Tablica 4. Oborine 2018.-2022.- Slavonski Brod

Vegetacijska godina suncokreta	Oborine 2018.-2022. godine (Slavonski Brod)						
	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	god.Prosj.
2018.	17,7	104,8	119,8	122,9	25,8	29,5	739,8
2019.	86,9	148,9	121,0	49,9	39,7	67,3	792,2
2020.	13,9	85,6	46,2	68,6	87,2	57,3	680,1
2021.	58,5	66,9	17,2	71,6	70,1	20,1	729,6
2022.	68,0	44,5	54,8	18,9	50,2	180,4	721,2

Prosječna godišnja temperatura zraka u periodu od 2018. do 2022. godine kretala se najmanje 2021. god od 11,8 °C do najviše 2022. god od 13 °C.

Najveće zabilježene temperature zraka za vegetacijsku godinu suncokreta ( od travnja do rujna) izmjerene su u mjesecu srpnju 2021.god i to prosječno 24,4 °C i u mjesecu lipnju 2022. godine prosječno 23,8 °C. Najmanje temperature zraka zabilježene su 2021. godine kada je prosjek temperature za mjesec travanj iznosio 9,3 °C, te za mjesec travanj 2022. godine kada je prosjek temperature iznosio 11 °C (Tablica 5.).

Tablica 5. Temperature 2018.-2022.- Slavonski Brod

Vegetacijska godina suncokreta	Temperature 2018.-2022. godine (Slavonski Brod)						
	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	god. Prosj.
2018.	15,9	19,2	20,8	21,9	22,9	16,8	12,5
2019.	12,4	14,0	23,0	22,4	23,2	17,2	12,7
2020.	12,3	15,2	20,0	22,2	23,1	17,8	12,3
2021.	9,3	15,2	22,4	24,4	22,0	16,8	11,8
2022.	11,0	18,5	23,8	23,6	23,1	16,6	13,0

#### 4. REZULTATI

Rezultati istraživanja uroda suncokreta na površinama poduzeća LUG d.o.o. u periodu od 2018. do 2022. godine prikazani su u narednoj tablici (Tablica 6.).

Iz navedene tablice jasno su vidljivi podaci o godini sjetve, površini koja je bila zasijana suncokretom, sorti koja je korištena te godine, prinosu, udjelu vlage, primjese te sadržaja ulja.

Tablica 6. Prikaz sorti i prinosa suncokreta na poduzeću LUG d.o.o.

godina	površina	sorta Suncokreta	prinos	vlaga	primjesa	uljnost
2018.	21 ha	NK NEOMA (SINGENTA)	3,5 t/ha	7,7 %	3 %	42 %
2019.	14 ha	SY DIAMANTIS (SINGENTA)	3,6 t/ha	9,2 %	2,8 %	48,1 %
2020.	21 ha	NK NEOMA (SINGENTA)	3,3 t/ha	6,7 %	2,6 %	44,3 %
2021.	24 ha	SY EXPERTO (SINGENTA)	3,6 t/ha	8,6 %	4 %	47,2 %
2022.	18 ha	SURELI HTS (SINGENTA)	3,9 t/ha	8,1 %	3,6 %	46,5 %

U periodu od 2018. do 2022. godine na površinama poduzeća LUG d.o.o. za sjetvu suncokreta korišteni su sjemenske sorte proizvođača Syngenta.

Sorta NK Neoma zasijana je 2018. i 2020. godine, dok su ostalih godina zasijane sorte SY Diamantis (2019. god), SY Experto (2021. god), te Sureli HTS (2022.god). Najveća površina zasijana suncokretom bila je 2021. godine i iznosila je 24 ha, dok je najmanja površina zasijana suncokretom bila 2019. godine i iznosila je 14 ha. Najveći prinos ostvaren je 2022. godine kada je korištena sjemenska sorta Sureli HTS, dok je najmanji prinos ostvaren 2020. godine kada je korištena sjemenska sorta NK Neoma. Najveći sadržaj vlage u sjemenu iznosio je 9.2 % (2019.godine), dok je najmanji sadržaj vlage u sjemenu iznosio 6.7 % (2020. godine). Najveća primjesa iznosila je 4 % (2021. godine), dok je najmanja primjesa iznosila 2.6 % (2020. godine). Što se sadržaja ulja u sjemenu tiče on je bio maksimalno ostvaren 2019. godine i iznosio je 48.1 %, dok je najmanji sadržaj ulja ostvaren u 2018. godini i on je iznosio 42%.

## 5. RASPRAVA

Na prinos i kvalitetu suncokreta utječu mnogi faktori, prije svega tu se misli na kvalitetan izbor hibrida, kvalitetno odrađenu agrotehniku te utjecaj vremenskih prilika.

Gadžo (2011.) u svojoj knjizi navodi nekoliko ekoloških uvjeta proizvodnje kod suncokreta. Prema različitim klasifikacijama suncokret se svrstava u grupu suptropskih ili čak tropskih kulturnih biljaka, te zahtjeva sumu temperatura od 2000 do 3000 °C. Poželjno je da temperature u fazama porasta, butonizacije, cvatnje i sinteze ulja ne prelaze 30°C, dok su optimalne između 22 i 25°C. Previsoke temperature skraćuju vrijeme cvatnje, smanjuju uspjeh oplodnje, smanjuju intenzitet nalijevanja sjemena te skraćuju vegetaciju.

Kao što je navedeno u podacima o temperaturama iz DHMZ-a za područje Slavenskog Broda (Tablica 5.), vidljivo je da se prosječna temperatura kretala unutar optimalnih granica, te kao takva nije imala negativan utjecaj na sam uzgoj i kvalitetu suncokreta.

Voda se smatra jednim od najvažnijih faktora za rast i razvoj suncokreta. Potrebe za vodom su velike (transpiracijski koeficijent je od 370 do 460), a istovremeno suncokret i dobro podnosi sušu zahvaljujući dobro razvijenom korijenovom sustavu koji biljku snabdijeva vodom iz dubljih slojeva zemlje. U vegetaciji suncokret najviše vode treba od butanizacije do cvatnje (oko 43%), a zatim u fazi sinteze ulja (oko 38%). Pospišil M. i sur (2006.) u svom istraživanju također potvrđuju da je suncokret jako ovisan o vodi u fazi intenzivnog porasta te u fazi sinteze ulja. Nedostatak vode, ali i njen suvišak u pravilu dovode do slabije cvatnje i nalijevanja zrna. Suvišak vode u ovim fazama inicirat će pojavu bolesti, a nedostatak vode slabiji uspjeh oplodnje, slabiju sintezu ulja, kraću vegetaciju a time i manji prinos zrna i ulja. Na podacima za oborine (tablica 4.) iz 2018. godine vidljivo je da je u mjesecu lipnju palo 119,8 mm. kiše koja je u fazi intenzivnog rasta povoljno utjecala na razvoj biljke te je u konačnici prinos za tu godinu bio 3,5 t/ha. Najmanje količine oborina u mjesecu lipnju pale su 2021. godine i to 17,2 mm., a prinos u toj godini iznosio je 3,6 t/ha, što je za 0,1 t/ha veći nego u 2018. godini. Iz navedenih podataka vidimo da je da u mjesecu lipnju 2021. godine količina vode od 17,2 mm. bila dobro raspoređena tijekom mjeseca te ju je biljka ravnomjerno iskoristila, što u konačnici uz veliki niz i drugih povoljnih agroekoloških faktora nije rezultiralo manjim prinosom.

Kao najpovoljnija godina za proizvodnju suncokreta ističe se 2022. gdje je vidljivo iz podataka DHMZ-a da je količina oborina u vegetacijskoj godini bila ravnomjerno raspoređena što je u konačnici rezultiralo najvećim prinosom od 3,9 t/ha.

Za primjer navodimo istraživanje (Pospišil M. i sur. 2006.) koje je imalo zadatak ispitati utjecaj vremenskih prilika na prinos sjemena i ulja istraživanih hibrida suncokreta. U četverogodišnjim poljskim pokusima (od 2001.-2004.) u zapadnoj Slavoniji (Nova Gradiška) istraživan je utjecaj vremenskih prilika (godine) i hibrida suncokreta na prinos sjemena i ulja. U pokusu je istraživano pet hibrida suncokreta: PR63A90, Alzan, Aleksandra, Opera i Pixel.

Dobiveni rezultati istraživanja pokazali su da na prinos sjemena i ulja značajan utjecaj imaju vremenske prilike (godina), hibrid i njihova interakcija. Najveći prinosi sjemena i ulja po hektaru ostvareni su u godini u kojoj je tijekom srpnja palo 65 mm, a tijekom kolovoza 48 mm oborina, a prosječna relativna vlaga zraka tijekom vegetacije bila je ispod 70%. Visoki sadržaj ulja u sjemenu ostvaren je u godini s dovoljno vlage u tlu tijekom faze sinteze ulja, višom srednjom dnevnom temperaturom (21,7°C) u fazi intenzivne sinteze ulja, a nižom (14,1°C) u fazi usporene sinteze ulja. Značajno najveći prinos sjemena (3901 kg/ha) i ulja (1688 kg/ha) ostvaren je u 2003. godini, dok je najveći sadržaj ulja (54,94% u s. t.) ostvaren u 2001. godini. Po prinosu sjemena i ulja po hektaru najrodniji hibridi bili su: PR63A90 i Aleksandra. Najveći sadržaj ulja u sjemenu (51,56% u s. t.) imao je hibrid Opera.

Tvrtka KWS također u svom e-priručniku koji opisuje tehnologiju proizvodnje suncokreta navodi i potvrđuje konstataciju da nedostatak vode u fazi sinteze ulja dovodi do smanjenog prinosa kao i postotka ulja. Također, kod slabo ukorijenjenog usjeva moguće je polijeganje usjeva, posebno u slučaju pojave jačeg vjetrova. Kao klasična okopavina i biljna vrsta koja voli dobro prozračena tla, nužno je nakon značajnijeg prevlaživanja obaviti međuredno kultiviranje. Suša je vrlo rasprostranjena pojava i značajno smanjuje prinos, posebno u kombinaciji s visokom temperaturom zraka. Iako se suncokret smatra biljnom vrstom tolerantnijom prema suši, postoje značajne razlike među hibridima u tolerantnosti na sušu, najviše zahvaljujući sustavu korijena koji prodire duboko u tlo i ima sposobnost iskorištavanja vode iz dubljih slojeva tla. Za sprječavanje negativnog učinka suše poseban značaj ima mineralna ishrana, a posebno gnojidba fosforom (KWS, 2023.).

Suncokret je biljka koja voli svjetlost i njezin rast i razvoj ne ovisi toliko o duljini dana koliko o količini i kvaliteti sunčevog svjetla koje joj je potrebno u određenim fazama razvoja. Za uspješan rast i razvoj suncokreta potrebno svjetlo može se osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka (Gagro, 1998.).

Kao jedan od važnijih čimbenika za kvalitetan uzgoj suncokreta Gadžo (2011) navodi i kvalitetno odrađenu agrotehniku. Kao obaveznu mjeru navodi duboko oranje u jesen koje treba obaviti što ranije, čim uvjeti to dozvole. Na taj način omogućava se tlu duža izloženost oborinama ali i mrazu.

Ukoliko su predusjev bile strne žitarice odmah po žetvi trebalo bi plitko orati na dubini od 10 do 15 cm s ciljem smanjenja gubitka vode, provociranja rasta korova, zaoravanja žetvenih ostataka. Proljetno oranje u nekim godinama dovodi do smanjenja prinosa i do 30 %.

Gnojidba je također jedna od važnijih agrotehničkih mjera koja utječe na prinos i kvalitetu prinosa. Suncokretu treba osigurati dovoljno dušika. Veća važnost pridaje se gnojidbi fosfornim gnojivima jer suncokret jako dobro koristi kalij iz tla. Fosfor je važan za oblikovanje generativnih organa, cvatnju i oplodnju. Količine hranjiva ovise o plodnosti tla i planiranom urodu, a konačna količina koja se primjenjuje ovisi o rezultatima analize tla prema čijoj se preporuci gnoji. Na osrednje plodnim tlima treba osigurati oko 100 kg/ha dušika, 120 kg/ha fosfora i oko 140 kg/ha kalija. Na siromašnijim tlima te količine treba povećati, a na plodnijim smanjiti. Pri dubokom jesenskom oranju unosi se polovica fosfornih i kalijevih gnojiva i oko 1/5 dušičnih gnojiva, a ostatak se unosi u pripremi tla pred sjetvu. (Pospišil M. 2013).

Gadžo (2011.) također potvrđuje da su dušična gnojiva vrlo značajna i utječu na vegetativni porast, veličinu glavice i prinos. Pri višim dozama dušika povećava se sadržaj bjelancevina, ali se smanjuje sadržaj ulja u sjemenu, također navodi da fosforna i kalijeva gnojiva utječu na povećanje sadržaja ulja u sjemenu i povećanje otpornosti biljaka prema bolestima i općenito stresu. Ako usporedimo podatke iz tablice 3. gdje je opisana agrotehnika suncokreta iz 2020. godine, vidimo da je gnojidba odrađena vrlo kvalitetno. Osnovnom gnojidbom dodana je urea (46% N) i to 180 kg/ha (dušik 82 kg/ha). Za startnu gnojidbu korišteno je 150 kg/ha NPK formulacije 15-15-15, dok je za prihranu dodana količina od 150 kg/ha KAN-a. Ukupna količina dušika za tu godinu iznosila je 144 kg/ha. Pravilnom agrotehnikom, odnosno ravnomjernim unosom dušika te dovoljnom količinom vlage u tlu i dovoljno visokom temperaturom zraka u vrijeme intenzivne sinteze ulja u sjemenu sadržaj ulja na sortama suncokreta na površinama poduzeća Lug d.o.o bio je zadovoljavajući te se kretao se od najmanje 42% (2018.god) do najviše 48,1% (2019.god).

Gadžo (2011.) također navodi da je kvalitetan izbor hibrida također jedan od bitnijih čimbenika koji utječe na prinos i kvalitetu suncokreta. Vrlo je važan odabir odgovarajućeg hibrida koji je namijenjen određenom području uzgoja. Također u svom osvrtu na izbor hibrida Gadžo navodi primjer iz sedamdesetih godina prošlog stoljeća gdje su se na proizvodnim površinama Jugoslavije uglavnom uzgajale sorte suncokreta porijeklom iz Rusije. Nakon toga u proizvodnju se uvode hibridi čija je karakteristika niža i tanja, ali čvršća stabljika, kraća vegetacija, veći prinos ulja, bolja otpornost na polijeganje, sušu, bolesti i štetnike, ali i ujednačeno ulaženje u pojedine fenofaze, a time i uspješnija primjena agrotehnike i dr. Suvremena selekcija suncokreta naglasak stavlja na kreiranje hibrida visokog prinosa zrna i

ulja koji će taj nivo zadržati u različitim vremenskim uvjetima. Stoga danas imamo veliki izbor hibrida od raznih proizvođača kao što su: Syngenta, Pioneer, Poljoprivredni institut Osijek, KWS, Limagriana i dr.

Zlatno pravilo ratarske proizvodnje treba koristiti i za suncokret, a to je da na većim površinama se sije više od jednog hibrida kako bi se eventualni propusti u samom izboru sveli na najmanju moguću mjeru.

Na površinama poduzeća LUG d.o.o. (vidljivo iz tablice 6.) od 2018. do 2022. godine korišteni su hibridi proizvođača Syngenta i to svake godine druga vrsta osim 2018. i 2020. godine kada je korišten isti hibrid NK Neoma. Neke od karakteristika hibrida NK Neoma su da je hibrid tolerantan na aktivnu tvar imazamoks (kod primjene herbicida Listego), da ima visoku masu 1000 zrna, visok potencijal uroda i sadržaj ulja. Također ima vrlo dobru tolerantnost na bolesti te izrazito dobru otpornost na polijeganje i lom stabljike. Hibrid SY Diamantis koji je na površinama poduzeća Lug d.o.o. bio korišten 2019. godine također se ističe svojim kvalitetnim osobinama kao što su izuzetno dobri prinosi, dobra tolerantnost na bolesti i oboljenja glavice te sušu, visok sadržaj ulja, glava sadrži veliki broj zrna srednje do velike težine, dužina vegetacije 120 do 125 dana. Upravo najveći sadržaj ulja ostvaren je korištenjem hibrida SY Diamantis te je on iznosio 48.1%.

Hibrid SY Experto koji je korišten 2021. godine također se ističe vrlo dobrim osobinama, naime hibrid je vrlo stabilan i adaptabilan, ima izrazito visoku uljnost (ulje sa sadržajem do 92 % oleinskih kiselina), vrlo je tolerantan na bolesti i na polijeganje te spada u srednje visoke biljke. Uz podatak o ravnomjerno raspoređenim oborinama tijekom vegetacijske 2022. godine na rezultate dobrog prinosa svakako možemo pridodati i kvalitetan izbor sjemenske sorte te pravovremenu i kvalitetno provedenu agrotehniku. Te iste 2022. godine korišten je hibrid Sureli HTS koji se ističe kvalitetnim osobinama kao što su visok prinos zrna i ulja, dodatnog poboljšanja tolerantnosti na bolesti, rezistentnost na sve tipove plemenjače suncokreta, ne zahtjeva veliku količinu dušika. Najveći prinos u periodu od 2018. do 2022. godine ostvaren je upravo korištenjem sorte Sureli HTS te je iznosio 3.9 t/ha.

U periodu od 2018. do 2022. godine nije bilo značajnijih ekstremnih vremenskih pojava koje su negativno utjecale na sam prinos, što ne možemo reći za tekuću 2023. godinu, budući da je sredinom mjeseca srpnja snažno nevrijeme praćeno olujnim udarima vjetra načinilo velike štete na svim usjevima pa tako i na suncokretu. Za očekivati je da će u 2023. godini prinosi biti znatno umanjeni u odnosu na dosadašnje ostvarene prinose.



## 5. ZAKLJUČAK

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jedna od najznačajnijih biljaka koja se uzgaja za proizvodnju ulja. Vrlo je značajna biljka jer uz postotak ulja od 45 do 55 posto sadrži i oko 20 posto bjelančevina pa tako ima višestruku ulogu u proizvodnji ulja, hranidbi domaćih životinja te u industrijskoj preradi za proizvodnju margarina, majoneza, marmelada, džemova, boja, lakova, ulja za podmazivanja, a u novije vrijeme jedna je od važnijih sirovina za proizvodnju biodizela. Postizanje vrhunskih kvaliteta suncokretovog ulja ovisi o nizu čimbenika. Neophodno je omogućiti biljkama neometan rast i razvoj kvalitetnom primjenom svih agrotehničkih mjera.

Na površinama poduzeća LUG d.o.o. zasijanih suncokretom vidljivo je da u periodu od 2018. do 2022. godine nepovoljne vremenske prilike nisu značajnijem utjecale na sam prinos suncokreta. Kvalitetne agrotehničke mjere te kvalitetan izbor sjemenskih sorti uvelike su pridonijele zadovoljavajućem prinosu koji je u periodu od 5 godina (od 2018. do 2022. god) bio poprilično ujednačen te se kretao od 3,3 t/ha do 3,9 t/ha. Sadržaj ulja u sjemenu kretao se od 42% do 48,1%.

U tekućoj 2023. godini može se pretpostaviti da će prinosi biti znatno manji od prošlogodišnjih prosjeka, budući da je sredinom mjeseca srpnja tekuće godine dobar dio Slavonije pa tako i Brodsko-posavsku županiju pogodilo jako olujno nevrijeme gdje su naleti vjetra (ponegdje i do 160km/h) načinili brojne štete na poljoprivrednim kulturama, uključujući i suncokret, gdje je snažan vjetar uzrokovao polijeganje dobrog dijela suncokreta.

Ako izuzmemo ovakve nepovoljne vremenske pojave koje su nas pogodile sredinom mjeseca srpnja 2023. možemo reći da je suncokret izrazito otporna biljka te ako mu se omoguće povoljni uvjeti za rast i razvoj može rezultirati vrlo kvalitetnim i zadovoljavajućim prinosom.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske
2. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Školska knjiga, Zagreb
3. Gadžo D., Dikić M., Mijić A. (2011) – Industrijsko bilje Sarajevo
4. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Krizmanić, G., Šimić, B., Duvnjak, T., ... & Gadžo, D. (2012). Utjecaj okolina na kvantitativna svojstva novih OS-hibrida suncokreta. Sjemenarstvo, 29(3-4), 121-135.
5. KWS (2023) – e priručnik KWS- tehnologija proizvodnje suncokreta. – <https://www.kws.com/> (18.09.2023.)
6. Molnar, I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad.
7. Pospišil M., Pospišil A., Antunović M. (2006.) – Izvorni znanstveni članak – Prinos ulja i hibrida suncokreta u ovisnosti o vremenskim prilikama
8. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – Industrijsko bilje, Zrinski d.d., Čakovec
9. Ritz, J. (1970.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.) , Poljoprivredni fakultet Zagreb, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
10. Srimac M. (2019.) – Završni rad FAZOS- Utjecaj vremenskih prilika na prinos suncokreta
11. 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.
12. Verbalov, T. i sur. (1987): Suncokret, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
13. Vratarić, M. i sur. (2004): Suncokret (*Helianthus annuus* L.), Poljoprivredni Institut Osijek.
14. Zimmer R., Banaj Đ., Brkić, D. i Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
15. Znaor, D. (1996.): Ekološka poljoprivreda, Nakladni zavod Globus, Zagreb.
16. <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/20/7483> mapa svijet slika - 28.08.2023.
17. <https://istyle.htgetrid.com/hr/> korijen suncokreta – 28.08.2023.
18. <https://www.zdravosfera.com/suncokretovo-sjeme-nutritivni-podaci/> sjemenka suncokreta - 04.09.2023.
19. <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/14099> oranje -04.09.2023.
20. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/suncokretu-cijenu-ruse-troskovi-susenja/15088/> žetva – 05.09.2023.
21. <https://uljara.hr/> tvornica ulja – 07.09.2023.
22. <https://gospodarski.hr/rubrike/ratarstvo-rubrike/vrijeme-je-za-sjetvu-suncokreta/> sjetva -07.09.2023.

## 7. SAŽETAK

U ovom diplomskom radu opisan je uzgoj suncokreta na poljoprivrednim površinama poduzeća LUG d.o.o. te utjecaj vremenskih prilika na prinos istoga. U radu je opisan uzgoj suncokreta u Republici Hrvatskoj te uzgoj na površinama poduzeća LUG d.o.o. u periodu od 2018. do 2022. godine. Opisane su sve primjenjivane agrotehničke mjere kao i podaci o vremenskim prilikama na području Brodsko-posavske županije. Nakon opisanih podataka izvršena je usporedba prinosa te kvalitete suncokreta u odnosu na vremenske prilike koje su bile u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Na površinama poduzeća LUG d.o.o. korištene su različite sjemenske sorte Suncokreta. U raspravi i zaključku opisano je da nepovoljan utjecaj vremenskih prilika nije značajnije utjecao na prinose, te su se oni kretali od 3 t/ha do 3.9 t/ha.

**Ključne riječi:** agrotehnika, suncokret, LUG d.o.o. prinos

## **8. SUMMARY**

This thesis describes the cultivation of sunflower on the agricultural areas of the company LUG d.o.o. and the impact of weather conditions on the yield of the same. This paper describes the cultivation of sunflower in the Republic of Croatia and cultivation on the surfaces of the company LUG d.o.o. in the period from 2018 to 2022. All applied agrotechnical measures are described as well as data on weather conditions in brod-posavina county. After the described data, a comparison of the yield and quality of sunflower was made in relation to the weather conditions that were in the period from 2018 to 2022. Various sunflower seed varieties were used on the surfaces of LUG d.o.o. The discussion and conclusion described that the adverse weather influence did not significantly affect yields, and they ranged from 3 t/ha to 3.9 t/ha.

**Keywords:** agrotechnics, sunflower, LUG d.o.o., yield

## **POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA**

Slika 1. Polje suncokreta.....	1
Slika 2. Proizvodnja suncokreta u Svijetu.....	2
Slika 3. Tvornica ulja u Čepinu.....	3
Slika 4. Korijen suncokreta.....	4
Slika 5. Stabljika i list suncokreta.....	5
Slika 6. Cvat suncokreta.....	7
Slika 7. Sjeme suncokreta.....	8
Slika 8. Oranje strništa.....	11
Slika 9. Sjetva suncokreta.....	12
Slika 10. Međuredna kultivacija suncokreta.....	13
Slika 11. Žetva suncokreta.....	14
Slika 12. Silos na poduzeću LUG d.o.o.....	15
Slika 13. Poljoprivredna mehanizacija na poduzeću LUG d.o.o.....	16
Slika 14. Međuredna kultivacija suncokreta.....	21
Tablica 1. Popis mehanizacije LUG d.o.o.....	17
Tablica 2. Prikaz zasijanih površina suncokretom na površinama LUG d.o.o....	19
Tablica 3. Prikaz agrotehnike suncokreta u 2020. godini.....	20
Tablica 4. Oborine 2018.-2022. – Slavonski Brod.....	22
Tablica 5. Temperature 2018.-2022. – Slavonski Brod.....	22
Tablica 6. prikaz sorti i prinosa suncokreta na površinama LUG d.o.o.....	23
Grafikon 1. Prikaz omjera zasijanih površina u odnosu na suncokret.....	18

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA U PROIZVODNJI SUNCOKRETA**  
**(*Helianthus annuus L.*) NA POVRŠINAMA PODUZEĆA LUG D.O.O.**

Tomislav Jaredić

**Sažetak**

U ovom diplomskom radu opisan je uzgoj suncokreta na poljoprivrednim površinama poduzeća LUG d.o.o. te utjecaj vremenskih prilika na prinos istoga. U radu je opisan uzgoj suncokreta u Republici Hrvatskoj te uzgoj na površinama poduzeća LUG d.o.o. u periodu od 2018. do 2022. godine. Opisane su sve primjenjivane agrotehničke mjere kao i podaci o vremenskim prilikama na području Brodsko-posavske županije. Nakon opisanih podataka izvršena je usporedba prinosa te kvalitete suncokreta u odnosu na vremenske prilike koje su bile u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Na površinama poduzeća LUG d.o.o. korištene su različite sjemenske sorte Suncokreta. U raspravi i zaključku opisano je da nepovoljan utjecaj vremenskih prilika nije značajnije utjecao na prinose, te su se oni kretali od 3 t/ha do 3.9 t/ha.

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

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

**Broj stranica:** 31

**Broj grafikona i slika:** 15

**Broj tablica:** 6

**Broj literaturnih navoda:** 25

**Broj priloga:** 1

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** agrotehnika, suncokret, LUG d.o.o., prinos

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu**

1. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Bojana Brozović, član
3. doc. dr. sc. Ivana Varga, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

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

**Graduate thesis**

**INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS IN THE PRODUCTION OF SUNFLOWER**  
**(*Helianthus annuus L.*) ON THE SURFACES OF THE COMPANY LUG D.O.O.**

Tomislav Jaredić

**Summary :**

This thesis describes the cultivation of sunflower on the agricultural areas of the company LUG d.o.o. and the impact of weather conditions on the yield of the same. This paper describes the cultivation of sunflower in the Republic of Croatia and cultivation on the surfaces of the company LUG d.o.o. in the period from 2018 to 2022. All applied agrotechnical measures are described as well as data on weather conditions in brod-posavina county. After the described data, a comparison of the yield and quality of sunflower was made in relation to the weather conditions that were in the period from 2018 to 2022. Various sunflower seed varieties were used on the surfaces of LUG d.o.o. The discussion and conclusion described that the adverse weather influence did not significantly affect yields, and they ranged from 3 t/ha to 3.9 t/ha.

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

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

**Number of pages:** 31

**Number of figures:** 15

**Number of tables:** 6

**Number of references:** 25

**Number of appendices:** 1

**Original in:** Croatian

**Key words:** Agrotechnics, Sunflower, LUG d.o.o., yield

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Bojana Brozović, member
3. doc. dr. sc. Ivana Varga, member

**Thesis deposited at:** Library of Faculty of Agrobiotechnical Science sin Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Science sin Osijek