

Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na OPG-u Ruža Jonjić

Jonjić, Anita

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:818856>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-18**



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

Anita Jonjić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PROIZVODNJU SUNCOKRETA
***(Helianthus annuus L.)* NA OPG-u "RUŽA JONJIĆ"**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Anita Jonjić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PROIZVODNJU SUNCOKRETA
(*Helianthus annuus* L.) NA OPG-u "RUŽA JONJIĆ"

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Anita Jonjić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PROIZVODNJU SUNCOKRETA
***(Helianthus annuus L.)* NA OPG-u "RUŽA JONJIĆ"**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Stručni preddiplomski studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo

Anita Jonjić

Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju suncokreta (*Helianthus annuus L.*) na OPG-u Ruža Jonjić

Sažetak:

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) je jedna od četiri najvažnije uljane kulture u svijetu za uzgoj i proizvodnju kvalitetnog jestivog ulja. U ovome radu opisana je tehnologija uzgoja suncokreta na OPG-u „Ruža Jonjić“ u 2019. godini. Osvrtom na višegodišnji prosjek, 2019. godina je bila povoljna za uzgoj suncokreta. Usjev je bio vrlo dobro razvijen i odgovarajućeg sklopa. Godina je bila toplija u odnosu na višegodišnji prosjek, također je i količina oborina bila veća u odnosu na višegodišnji prosjek. Zbog optimalnih količina oborina i dobrog rasporeda ostvareni su zadovoljavajući prinosi od 3,9 t/ha.

Ključne riječi: suncokret, oborine, temperatura, prinos

Broj stranica: 31 ; **Broj tablica:** 2 ; **Broj grafikona i slika:** 9 ; **Broj literaturnih navoda:** 24

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Agrobiotehničkog fakulteta Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josipa Juraj Strossmayer University Osijek

Final work Faculty

Of Agrobiotechnical sciences Osijek

Professional study Plant production

Anita Jonjić

Influence of weather conditions on sunflower (*Helianthus annuus L.*) production at family farm „Ruža Jonjić“

Abstract:

Sunflower (*Helianthus annuus L.*) is one of the four most important oiled culture in the world for cultivation and production of quality edible oil. In this particular work the technology of sunflower cultivation is described at household farm „Ruža Jonjić“ in 2019. Reviewing the parrential average, 2019. was a good year for sunflower cultivation. The crop was well developed and with good corresponding set. The year was warmer comparing the parrential average, as well as the amount of precipitation. Due to optimal percipitation and good schedule satisfying incomes at 3,9 t/ha were made.

Key words: sunflower, percipitation, temperature, income

Number of pages: 31 ; **Number of tables:**2; **Number of figures;** 9 ; **Number of references:** 24

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

Sadržaj

1.UVOD	1
1.1 Porijeklo suncokreta	1
1.2 Značaj suncokreta	1
1.3. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj	2
2. PREGLED LITERATURE	4
2.1. MORFOLOŠKA SVOJSTVA.....	4
2.1.1. <i>Korijen</i>	4
2.1.2. <i>Stabljika</i>	5
2.1.3. <i>List</i>	5
2.1.4. <i>Cvat i cvijet</i>	5
2.1.5. <i>Plod</i>	7
2.2. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU SUNCOKRETA.....	8
2.2.1 <i>Temperatura</i>	8
2.2.2. <i>Voda</i>	8
2.2.3. <i>Svjetlost</i>	9
2.2.4. <i>Tlo</i>	9
2.3 AGROTEHNIKA SUNCOKRETA	10
2.3.1. <i>Plodored</i>	10
2.3.2. <i>Obrada tla</i>	10
2.4.2. <i>Gnojidba</i>	11
2.5.2. <i>Rokovi sjetve</i>	12
2.6.2 <i>Mjere njege</i>	13
2.7.2. <i>Razbijanje pokorice</i>	13
2.8.2. <i>Međuredna kultivacija</i>	13
2.9.2 <i>Kemijska zaštita tijekom vegetacije</i>	13
2.10.2. <i>Žetva</i>	14
3. MATERIJALI I METODE	15
3.1. Poljoprivredno gospodarstvo	15
3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u	15
3.3. Vremenske prilike tijekom 2019. godine.....	17
4. REZULTATI I RASPRAVA	18

5. ZAKLJUČAK	21
6. POPIS LITERATURE	22
7. PRILOG	24

1.UVOD

1.1 Porijeklo suncokreta

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike, Meksika i Perua, prije 3.000 godina bio je neizostavna namirnica u prehrani sjevernoameričkih Indijaca, koristili su suncokret za hranu (kaše i kruh). Donesen je u Europu u 16. stoljeću. Španjolci su ga prenijeli osvajanjem američkog kontinenta jer im se svidio cvijet same biljke, u početku uzgajao kao ukrasna biljka botaničkih vrtova, a prvi je zasaden u Madridu. U Rusiju je suncokret stigao u 18. stoljeću. Prve izrađene tvornice za preradu ulja su bile u Rusiji u prvoj polovini 19. stoljeća (Vratarić i sur., 2004).

1.2 Značaj suncokreta

Uz uljanu repicu (*Brassica rapa napus L.*), soju (*Glycine max L. Merr*), i kikiriki (*Arachis hypogaea L.*), suncokret (*Helianthus annuus L.*) je jedna od četiri najvažnije kulture za uzgoj i proizvodnju kvalitetnog jestivog ulja (Putt, 1997.).

Sjemenke suncokreta su bogate bjelančevinama pa po sadržaju ne zaostaju puno od mesa. Bogate su vitaminima, mineralima, vlaknima, mastima i bjelančevinama. Sjeme sadrži od 38 – 45% ulja, 18% bjelančevina, 26% celuloze, 10% nedušičnih tvari i 3% minerala. Suncokretovo ulje je pri samom vrhu ljestvice visoko vrijednih biljnih ulja i zbog toga pretežno služi u ljudskoj prehrani. Lako se rafinira, a ulje je lijepo svjetložute boje, prozirno i poželjnog, blagog okusa. Suncokretovo ulje neutralnog je okusa i mirisa, a namijenjeno je za višestruku uporabu. Suncokret je poznat i kao biljka koja liječi tlo – ima nevjerojatnu sposobnost upijanja štetnih i otrovnih tvari iz tla, te velike količine vode. Srčika iz stabljika se je koristila za izradu papira, osušene stabljike za ogrijev, a pepeo suncokreta je bogat kalijem i tako odlično gnojivo za vrt. Za dobivanje prirodne žute boje se mogu koristiti latice. Danas se suncokret uzgaja po cijelom svijetu, najviše u Rusiji, Francuskoj i južnoj Europi, kao stočna hrana, za proizvodnju biljnog ulja.

U industrijskoj preradi, suncokretovo ulje služi za proizvodnju margarina, majoneze, biljnih masti, mraznih medicinskih pripravaka, konzerviranje raznih prehrambenih proizvoda, koristi se i za strojna ulja, posebno za podmazivanje specijalnih strojeva. Koristi se za izradu

lakova, izradu boja koje se sporo suše, sapuna, sterina za cvijeće i dr (Vratarić i sur., 2004.). U pojedinim zemljama počeo se koristiti i kao pogonsko gorivo (biodizel).

Suncokret je u prvom redu uljna, a zatim i proteinska kultura. Nakon ekstrakcije organskim otapalima dobiva se sačma koja se koristi kao visoko energijska stočna hrana. Najkrupnija i najteža zrna suncokreta su ona koja se nalaze na rubu. Zrna koja su bliže centru su lakša i manja (Marinković i sur.,2003). Ima mogućnost daljnje prerade od koje dobivamo bjelančevinasto brašno (izolata i koncentrata) za ljudsku ishranu. Brašno suncokreta je bogato mineralima i vitaminima.

Suncokret je jedan od najvažnijih medonosnih biljaka. Kada su optimalni uvjeti u fazi cvatnje proizvede oko 40 kg/ha nektara i oko 70 kg/ha peludnog praha. Značajan je i u pčelarstvu (Vratarić i sur., 2004.)

Ljekovitom hranom se smatraju sirove sjemenke, a mogu se samljeti i dodati u hranu (Vratarić i sur., 2004.). Visoku kvalitetu suncokretovog ulja čine zasićene i nezasićene masne kiseline, a njegove nezasićene masne kiseline (linolna i oleinska) doprinose kardiovaskularnim bolestima (Aladjadiyan, 2012). Sušene latice suncokreta su odličan sastojak za miješanje s biljnim čajevima. Primjenjuje se za liječenje brojnih bolesti koja uključuju bolest srca, bronha, plućne tegobe, kašalj i prehladu. Sadrži razne bioaktivne spojeve koji uključuju fenol, terpenke spojeve, ugljikohidrate, a sve to doprinosi njegovim ljekovitim svojstvima (Mashwani, 2015.). Sjemenke su bogate željezom, sadrže 20-30% proteina, vitamina B skupine, vitamina A, kalcija, dušika i fosfora. Najčešće se jedu kao zdrav obrok (Muhammad, 2012.).

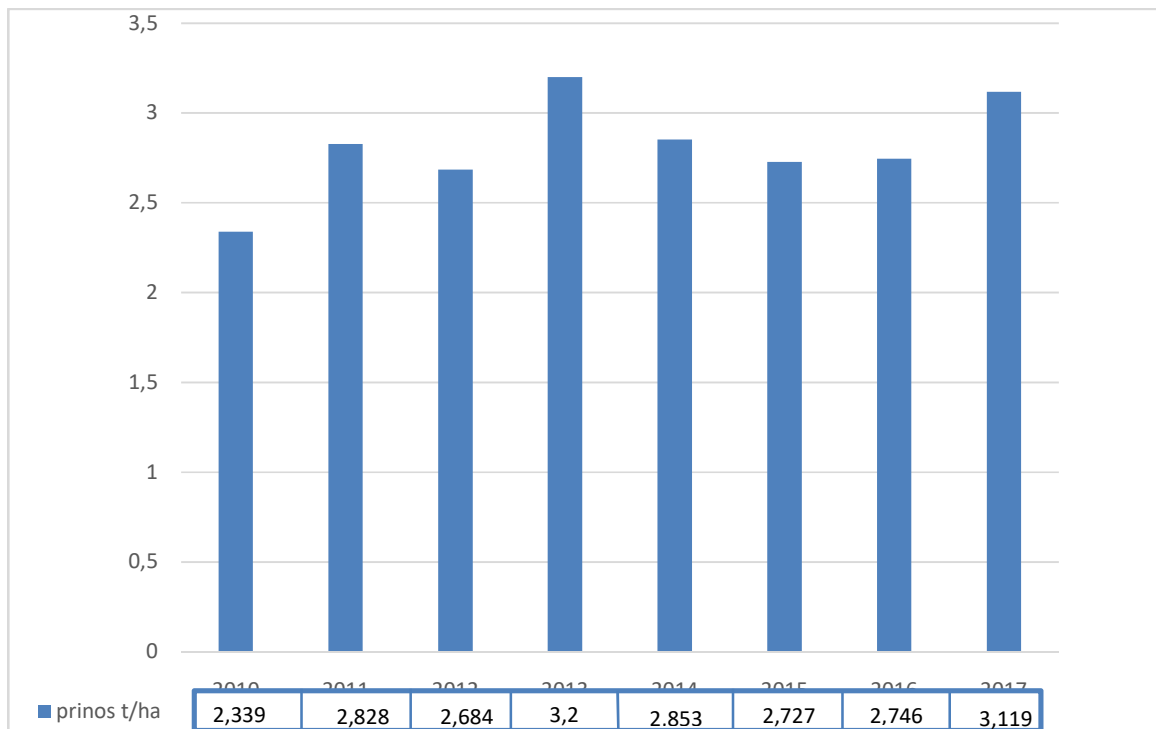
1.3. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Suncokret, kako ga zovu, cvijet sunca ili trava sunca, kao kultura nema dugu tradiciju u našoj zemlji. Kako je navedeno porijeklo mu je iz Amerike odakle je prenesen u Europu. U našu zemlju je stigao iz Austrije u isto vrijeme kad i u druge europske zemlje. Međutim proizvodnja je išla sporo i tek izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu (današnja „Zvijezda“ u sastavu „Agrokora“) i Čepinu 1934. godine u našoj zemlji, kao kultura, dobiva veći značaj (Vratarić i sur., 2004.).

Suncokret se u Hrvatskoj uzgaja na prosječno 33 106 ha, a najviše je površina pod suncokretom bilo 2005. godine, kada je zasijano gotovo 50 000 ha. Prosječni prinos zrna

suncokreta je 2,83 t/ha, najviši prosječan prinos je zabilježen 2013. godine. U periodu od 2013. – 2017. godine prosječno se uzgajao na oko 37000 ha i godišnje se prosječno proizvede 110000 tona suhog zrna (DZS, 2020). U razdoblju od 2004. – 2013. uzgajao se prosječno na 22086 ha godišnje (Markulj i sur., 2014).

Prema ostvarenom prinosu Republika Hrvatska se druga zemlja u svijetu čiji je prosječan prinos 2,52 t/ha što je za 53,96 % veći od ostalih članica Europske unije (Zmaić i sur., 2014.).



Grafikon 1. Prosječan prinos suncokreta u RH unazad 8 godina. (Izvor: FAOSTAT, 2020.)

2. PREGLED LITERATURE

2.1. MORFOLOŠKA SVOJSTVA

2.1.1. Korijen

Suncokret ima jako dobro razvijen korijenov sustav. Sastoji se od glavnog (centralnog) vretenastog oblika i mnogo bočnog, prostranog (lateralnog) korijena, koje se nalazi duž cijelog vretena (Slika 1.). Dubina prodiranja korijena ovisi o tipu tla, vlažnosti i opskrbljenosti tla hranjivima.

Korijenski sustav se razvija iz primarnog meristema u embriju i raste okomito u tlo 2 do 2,5 puta brže od nadzemnog dijela biljke. Korijen suncokreta raste tokom cijele vegetacije, a maksimalnu dubinu dostiže u vrijeme nalijevanja zrna. U vrijeme formiranja glavice korijen dnevno raste i do 10 cm. Korijen prodire u dubinu od 3 cm, a u povoljnim uvjetima može i od 4-5 cm.

Sustav suncokreta je snažan, može dobro iskoristiti vodu i hranjive tvari iz dubljih slojeva tla. U vrijeme suhog vremena korijenje prodire dublje i tlo i biljke su otpornije na opterećenje vjetrom, a za vrijeme vlažnog vremena manje su otporne. Tijekom suša oštećenje bočnih korijena je štetno za biljku.



Slika 1. Korijen suncokreta
(Izvor: <https://hr.bestuserschoice.com/5438022->)

Uz glavno i prostrano korijenje može se pojaviti i adventivno korijenje. Ono nastaje na donjem dijelu stabljike ili na najstarijem dijelu korijena i potpuno je odvojeno od primarnog korijenskog sustava. Biljke s adventivnim korijenjem su stabilnije i mogu doći kao nadopuna primarnom korijenskom sustavu (Vratarić i sur., 2004.).

2.1.2. Stabljika

Stabljika se razvija iz vegetativnog vrha. U prvim fazama razvoja stabljika je tanka, nježna i lako se lomi, a starenjem sve više deblja, postaje gruba i na kraju vegetacije odrveni. Uspravna i robusna stabljika je kod kultiviranog suncokreta. Prekrivena je dlačicama. Kod uljnih tipova stabljika se u pravilu ne grana, a ima samo jednu glavicu na vrhu. Pristupačnost hranjiva, vode u tlu i o roku sjetve ovisi o dnevnom porastu stabljike, a visina stabljike ovisi o genotipu, sorti ili hibridu i ekološkim uvjetima, a ponajviše o sadržaju vlage u tu. Visina stabljike se smanjuje pri povećanom intenzitetu svjetlosti i nedostatku vlage. Visina stabljike je najčešće između 150 do 220 cm, a debljina između 2 do 5 cm. Stabljika suncokreta se sastoji od tri glavna sloja: epiderma, kora i provodni sustav te centralni parenhim srčike (Vratarić i sur., 2004.).

2.1.3. List

Od klijanja do nicanja raste hipokotil biljke te iznosi supke na površinu. List je sastavljen od peteljke i plojke. Lisna peteljka je gruba i dlakava, a plojka krupna i duga 5–50 cm, zašiljena na vrhu, po rubu nazubljena. Suncokretov list se sastoji od relativno duge stabljike i velikog lista u obliku srca. Listovi su raspoređeni naizmjenično od križnog do spiralnog rasporeda. U početnim fazama je meko, nježno, elastično, a starenjem postaje grubo i krhko. Broj listova ovisi o visini stabljike i dužini vegetacije, a može varirati od 8 do 70 listova. Broj listova se počinje smanjivati nakon cvatnje, posljedica sušenja i otpadnja, zbog bolesti ili normalne zriobe, kad obično svi listovi otpadnu (Pospišil, 2013.).

2.1.4. Cvat i cvijet

Cvat je glavica u kojoj su skupljeni cvijetovi suncokreta, formira na vrhu stabljike i bočnih grana (Slika 2.). Vrijeme početka tvorbe glavice, a ujedno i veličina glavice, ovise o dužini vegetacije, odnosno o genotipu te uvjetima uzgoja, kao i o agroekološkim uvjetima i tehnologiji

proizvodnje suncokreta. Veličina glavice može biti od 6 do 75 cm. Na broj sjemenki po glavici i veličinu sjemena utječe promjer glavice. Međutim, zbog većeg promjera glavice iznad optimalne veličine dovodi do smanjenja uroda sjemena, povećanja udjela ljuske u odnosu na jezgru, povećanja praznih sjemenki i smanjenja udjela ulja u sjemenu.

Oblik glavice može biti konkavni ili konveksni. Konveksni oblik je bolji jer su na takvoj glavici sjemenke ujednačeno razvijene. Glavicu obavija višeslojni omotač kojeg čine sitni trokutasti zeleni listići. Glavica se sastoji od osnove ili lože cvati na kojoj se nalazi dva tipa cvjetova: cjevasti (fertilni, plodni) i jezičasti (sterilni, neplodni). Cjevasti formiraju sjeme, smješteni su u krugovima (zonama) po cijeloj unutrašnjoj površini glavice. Jezičasti uloga im je privlačenje kukaca oprašivača imaju zakržljali tučak, intenzivno žute boje su.



Slika 2. Cvijet suncokreta
(Izvor: <https://www.zagorje.com>)

Svaki cjevasti cvijet sastoji se od svog pricvjetnog lista, koji nakon oplodnje očvrstne i sprječava osipanje sjemena. U donjem dijelu pet žuto-narančastih latica su međusobno srasle u cjevasti vjenčić, a na vrhu sunazubljene. Nektarij se nalazi na donjem dijelu koji je u obliku prstena koji izlučuje nektar, zbog njega kukci posjećuju cvjetove. Zrnca peluda su okrugla, s bodljama na površini, žuto narančaste boje. Tučak se sastoji od plodnice, vrata i dvodjelne njuške (Vratarić i sur., 2004.)

2.1.5. Plod

Plod je roškau praksi se najčešće naziva sjeme ili zrno (Slika 3.). Plod se sastoji od ljuske, perisperma i klice sa supkama. Uljani suncokret je crne boje, a proteinski prošaran, crne ili sive sjemenke. Veličina sjemenki je različita, razlikuju se i po obliku, a mogu biti ovalne, izdužene i okrugle (Pospišil, 2013.). Najkrupnije i najteže sjemenke su one iz rubnih zona glavice, a što su bliže centru su manje i lakše. U sredini konkavnih glavica su najčešće sjemenke vrlo deformirane i neispunjene (štute), dok kod konveksnih glavica ima vrlo malo neispunjenih sjemenki. Duljina sjemenki obično iznosi 0,7 - 2,4 cm, a širina 0,4 - 1,3 cm (Vratarić i sur., 2004.). Starije sorte sadrže oko 30% ulja od težine sjemena, a apsolutna težina sjemena je oko 80 grama, hektolitarska oko 40 kilograma. Udio ulja u sjemenkama raste od ruba prema centru glavice. Na poprečnom presjeku ljuske sjemena imamo epidermu, mehaničko tkivo i sklerenhimsko tkivo, a između mehaničkog i sklerenhimskog tkiva nalazi se pancirni sloj. Pancirni sloj štiti sjemenu jezgru od suncokretovog (Pospišil, moljca 2013.).



Slika 3. Plod suncokreta

(Izvor: <http://ba.organicrawherb.com/organic-plant-protein/sunflower-seed-protein.html>)

2.2. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU SUNCOKRETA

2.2.1 *Temperatura*

U proizvodnji suncokreta vrlo važnu ulogu ima temperatura. Minimalna temperatura za klijanje mu je 3°C, a za ujednačeno klijanje i nicanje temperatura tla u 5cm oraničnog sloja od 6°C do 8°C. Tijekom vegetacije zbroj temperatura kreće se od 2000 do 3000°C. Najpovoljnija temperatura za klijanje, rast i razvoj, pogotovo za cvatnju, oplodnju i nalijevanje sjemena je od 20-25°C. U fazi klijanja i nicanja dobro podnose mraz i temperature do -8°C. Sadržaj ulja je niži pri visokim temperaturama. Suncokret treba mnogo svjetlosti, što se osigurava pravilnim sklopom nasada (Vratarić i sur., 2004.). Oštećenje vršnog pupa, što izaziva granjanje stabljike se dešava kod nižih temperatura, a to negativno utječe u proizvodnji suncokreta za ulje (Gagro, 1998.)

2.2.2 *Voda*

Svi životni procesi biljke vezani su za vodu. Voda je u biljci prijenosnik proizvoda metabolizma s mjesta formiranja u sve ostale organe biljke. Sudjeluje neposredno u tvorbi organske tvari u procesu fotosinteze. U fiziologiji voda djeluje isključivo u tekućem stanju, a u agroekologiji važnu ulogu ima voda u krutom stanju – snije, led i tuča, te voda u obliku vodene pare, dakle u svim agregatnim stanjima. Suncokret treba vode od 50 % do 60 % svoje težine. Nakon klijanja i utroška rezervne tvari sjemena, voda je i dalje važna za rast i razvoj biljke (Mihalić, 1985.).

Suncokret je kultura koja ima velike zahtjeve za vodom, a isto tako može podnositi pomanjak vode, odnosno sušu. Pomoću korijena izvlači vodu iz dubljih slojeva tla i do 2m. Ovisno o uvjetima uzgoja, hibridu ili sorti, suncokretu je potrebno tijekom vegetacije oko 500mm vode. Suncokret je najosjetljiviji na nedostatak vode u fazi pojave butona, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena. Manjak vode u tlu tijekom kritičnih faza razvoja smanjuje urod zrna i sadržaj ulja u sjemenu. U pojedinim godinama tijekom kritičnih faza razvoja, moguće je postići zadovoljavajuće prinose gdje nije bilo oborina, jer suncokret dobro reagira na akumulirane vode tijekom zime (Vratarić i sur., 2004.).

2.2.3. Svjetlost

Najvažniji je utjecaj svjetla na sintezu klorofila i sintezu CO₂ – fotosinezu, a preko nje na rast i razvoj biljke, na kakvoću biljnih proizvoda, morfologiju biljke (Mihalić, 1985).

Već poznato da je suncokret biljka koja voli svjetlos. Njen rast i razvoj ne ovise o duljini dana kao što ovise o intezitetu i kvaliteti osvjetljenja. Ne podnosi zasjenjivanje, ako nema dovoljno svjetlosti u vrijeme stvaranja listova stabljika se izdužuje, a listovi su sitni. Glavica se okreće prema suncu sve do otvaranja prvih cvjetova (Stanaćev, 1982.).

Sunčeva radijacija je dio ukupne energije radijacije. Energija radijacije je energija koja se postupno rasprostire prostorom kao elektromagnetski valovi koji imaju različitu valnu dužinu i frekvenciju. Radijacija energija se sastoji od elektromagnetskih valova, dugih valnih dužina koje spadaju u oblast radio – zraka pa do kratkovlanih, kozmičkih zraka prenosilac velikih energija. Od tog širokog radijacijskog spektra sunčeva radijacija obuhvaća samo mali dio, a upravo taj dio je od primarne važnosti za rast i razvoj biljaka (Gotlin i Pucarić, 1970.).

2.2.4. Tlo

Suncokret je kultura koja uspijeva na mnogim tipovima tla. Za uspjevanje suncokreta najbolje je plodno i duboko tlo, dobrih vodo-zračnih odnosa. Najbolje rezultate daje na černozeemu, ritska crnica i aluvijalna tla. Na tlu slabije plodnosti suncokretu je potrebno gnojidbom osigurati hraniva da bi se postigao visoki urod. Ne odgovaraju mu laka pjeskovita tla ili teška zbijena i zamočvarena tla (Stanaćev, 1982.).

Ritska crnica je bolje propusna, ne puca, sadrži više zraka i duži im je povoljni period za agrotehničke zahvate. Adekvatnim izborom pravovremen obrade, gnojidbe, popravka fizičkih svojstava se postižu visoki prinosi suncokreta. Černozem je duboko, homogeno tlo, koje ima vodo-zračno-toplinsko-hranidbene konstante od prirode, tla su velike potencijalne plodnosti (Škorić, 1991.).

2.3 AGROTEHNIKA SUNCOKRETA

2.3.1. *Plodored*

Suncokret nije poželjno uzgajati u monokulturi, treba voditi računa o plodoredu zbog mogućnosti pojave različitih bolesti. Dobar je predusjev za pšenicu i kukuruz kao i za većinu ratarskih kultura. Dobra predkultura za suncokret su strne žitarice jer one rano napuštaju površinu. Nije ga pogodno uzgajati na usjevima gdje je vršena proizvodnja mahunarki. Soja i suncokret imaju neke zajedničke bolesti pa stoga nisu dobri predusjevi (Molnar, 1999.), također i uljana repica ima zajedničkih bolesti (Pospišil, 2013.). Vjerojatnost za pojavom bolesti je veća ako je plodosmjena manja, tako da se suncokret smije uzgajati na istim površinama nakon minimalno 4 godine. Suncokret rano napušta tlo te omogućava obradu i sjetvu ozimih strnina da se izvedu na vrijeme (Molnar, 1999).

2.3.2. *Obrada tla*

Obrada tla je važna za uspjeh proizvodnje suncokreta. Obradu tla treba prilagoditi tipu tla i uvjetima. Glavna značajka obrade je osigurati povoljnu strukturu tla, vodo-zračne odnose, toplinski režim i zaorati žetvene zaostatke te uništiti korove (Butorac, 1999). Predsjetvena obrada tla ima velik utjecaj na kvalitetu sjetve, ujednačenosti nicanja. (Pospišil, 2004.). Ako je predusjev bila pšenica većinom se nakon skidanja usjeva izvodi plitko oranje na dubinu od 10 cm, može i neka druga obrada koja će površinski podići tlo do 10 cm, kao što je tanjurača ili više notnim gruberom. Duboko oranje se obavlja u listopadu (40 cm), a može i u kolovozu plitko oranje. Ukoliko su predkulture kasne jesenke, priprema obrade tla započinje dubokim jesenskim oranjem. U proljeće provodimo predsjetvenu pripremu tla tanjuranjem ili sjetvospremačem, te ako je potrebno provodi se i valjanje. Obrada tla za suncokret se dijeli na: osnovnu, dopunsku (Slika 4.) i obradu tla nakon nicanja, točnije njegu usjeva. Osnovna obrada obuhvaća oranje, dopunsku čini zatvaranje brazde, predsjetvena priprema i valjanje, a nakon nicanja obradu tla čini kultivacija (Mihalić, 1985.).



Slika 4. Dopunska obrada tla
(Izvor: A. Jonjić)

2.4.2. Gnojidba

Za visoke prinose suncokreta osnovni preduvjet je optimalna gnojidba (Tablica 1.). Količina gnojiva koje ćemo baviti po usjevu ovisi o planiranom prinosu, plodnosti tla i klimatskim prilikama uzgojnog područja (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

Za izgradnju 100 kg sjemena i odgovarajuću vegetativnu masu suncokretu je potrebno: 4,0 do 4,5 kg dušika (N), 1,5 do 1,8 kg fosfora (P_2O_5) i 8 do 10 kg kalija (K_2O), ovisno o uvjetima uzgoja.

Tablica 1. Primjer gnojidbe suncokreta na tlima srednje plodnosti (Izvor: Pospišil, 2013.)

Makroelementi	Kilograma/hektaru
Dušik (N)	90-130
Fosfor (P_2O_5)	70-120
Kalij (K_2O)	100-140

Dušik najviše utječe na visinu prinosa i kvalitetu sjemena. Sastavni je dio bjelančevina, nukleinskih kiselina, fotosintetskih pigmenata, amida, amina i drugih spojeva. Pri nedostatku dušika biljke sporije rastu, ostaju niske, smanjuje se broj listova i sama veličina, glavice su manje i s manjim brojem formiranih sjemenki.

Fosfor utječe na fotosintezu, metabolizam ugljikohidrata, cvatnju, oplodnju, sintezu ulja i bjelančevina. Pri nedostatku smanjuje se broj i veličina listova.

Kalij je katalizator svih enzimatskih reakcija. Sudjeluje u translokaciji ugljikohidrata, povoljno djeluje na sintezu ulja. Biljke opskrbljene kalije su otpornije na stresne uvjete (niske temperature i sušu).

Način i vrijeme primjene mineralnih gnojiva treba uskladiti s dinamikom usvajanja hranjiva od strane biljke. Fosfor i kalij zajedno s 1/3 dušika većim djelom se primjenjuju u osnovnoj obradi, u jesen. U proljeće treba primjeniti manju količinu dušika, fosfora i kalija (30-35 kg/ha) jer povoljno utječe na početni porast suncokreta. Prihrana se obavlja samo kada je biljka u fazi 3-4 para listova i tu se primjenjuje preostala količina dušika u obliku KAN-a (27% N). Prihrana ima povoljan utjecaj na broj plodnih cvjetova u glavici, te i na prinos. Mikroelementi (B, Cu, Mn, Fe) imaju veliku važnost u ishrani suncokreta. Ispravnu i ekonomski opravdanu gnojidbu moguće je obaviti samo na osnovi kemijski analiza tla (Pospišil, 2013.).

2.5.2. Rokovi sjetve

Sjetvu suncokreta treba započeti kada se sjetveni sloj tla na dubini od 5 cm dubine nastali na 8°C. Optimalni rokovi su kada je zadovoljena temperatura tla i zraka koji su potrebni za klijanje i nicanje suncokreta. U suprotnome proces klijanja se produžava, a sjeme postaje više osjetljivo na štetnike u tlu i patogene, što izaziva smanjenu klijavost i truljenje sjemena. U našim uvjetima se suncokret sije u prvoj polovici travnja. Međuredni razmak je 70 cm, a razmak u redu ovisi o hibridu i tipu suncokreta, te o vegetacijskoj skupini, kreće se od 18-30 cm što odgovara sklopu od 45 000 do 60 000 biljaka/ha. Dubina sjetve se prilagođava svojstvima tal i krpnoći sjemena. Na težim i hladnijim tlima se sije na 4-5 cm dubine, a na lakšim strukturnim tlima 5-6 cm dubine. Sitnije sjeme treba sijati pliće 4-5 cm, a krupnije dublje 5-6 cm (Pospišil, 2013.).

2.6.2 Mjere njege

U mjere njege suncokreta tijekom vegetacije ubrajamo: razbijanje pokorice, međuredna kultivacija, okopavanje (ručno plijevljenje korova), prihrana dušikom, kemijsko suzbijanje korova i zaštita usjeva od bolesti i štetnika (Vratarić i sur., 2004.).

2.7.2. Razbijanje pokorice

U razdoblju od sjetve do nicanja može se, usljed kiše, stvoriti pokorica na površinskom dijelu tla, koju treba pravovremeno razbiti upotrebom drljače ili rotacionom kopačicom (Stanaćev, 1982.).

2.8.2. Međuredna kultivacija

Pomoću kvalitetne međuredne kultivacije možemo postići prozračno tlo kako suncokret i zahtjeva, pri tome uništavamo i korove, a možemo i obaviti prihranu dušikom. Prva kultivacija se obavlja u fazi 3-4 para listova, na dubini od 8-10 cm, druga kultivacija se izvodi kada je suncokret visine 40-50 cm na dubinu od 10-12 cm (Zimmer i sur., 1997). Koliko puta će suncokret biti međuredno kultiviran ovisi o vremenskim uvjetima (Stanaćev, 1982.).

2.9.2 Kemijska zaštita tijekom vegetacije

Iako se misli da suncokret pripada u kulture koje se mogu bolje nositi s korovima, prema tome suzbijanje korova se postavlja kao presudan ograničavajući činitelj u proizvodnji. Korovi najviše smetaju u fazi nicanja do formiranja prvih stalnih listova. Prskanje je potrebno obaviti prije sjetve ili poslije sjetve, a prije nicanja biljaka, usjev suncokreta će se uspješnije oduprijeti korovima. U slučaju da tijekom prvog tretiranja nisu uništeni korovi, potrebno je izvršiti njihovo suzbijanje, jer do vremena zatvranja redova potrebno je držati čist usjev od korova. Kako ne bi došlo do oštećenja usjeva herbicidima, potrebno je prilikom primjene se pridržavati uputa o načinu primjene pripravka (Vratarić i sur., 2004.).

Suzbijanje bolesti se obavlja tretiranjem usjeva fungicidima jednom ili dva puta tijekom vegetacije, ovisno o otpornosti hibrida. Najveće štete u proizvodnji uzrokuju patogeni *Phomopsis spp.*, *Sclerotinia spp.*, *Botrytis cinerea* (Vratarić i sur., 2004.). Za uspješno suzbijanje bolesti potrebno je pratiti i razvoj bolesti kao i klimatske uvjete, kako bi znali koliko je tretiranja

potrebno obaviti. Prvo tretiranje se obavlja traktorskim prskalicama prije nego što biljke zatvore redove, tj. Kada je biljka visine 40-50 cm, a to je faza razvoja 9 pari listova butonizacije (Vratarić i sur., 2004.).

Štetnici su manje opasniji od bolesti kod suncokreta. Osim zemljišnih štetnika, najčešći su u prvom redu: kukuruzna pipa, siva repina pipa, stjenice, lisne uši i ptice. Od zemljišnih štetnika se tretiranje provodi pomoću tretiranja sjemena (Ivezić, 2008).

2.10.2. Žetva

Suncokret dozrijeva krajem kolovoza i početkom rujna. Žetva se obavlja u tehnološkoj zrelosti, kada su ovojni listovi glavice smeđe boje. Žetvu treba započeti kad sadržaj vlage u sjemenu bude na 11-12%. Ako ima više od 8% vlage mora ići na sušenje što povećava troškove proizvodnje. Nakon žetve sjemen treba otpremiti na čišćenje, sušenje i skladištenje. Prosječni prinos sjemena iznosi 2,3-3,2 t/ha. Za žetvu suncokreta koristi se žitni kombajn uz određena podešavanja i upotrebu žetvenog uređaja (adaptera za suncokret). Heder kombajna podiže se ispod glavice suncokreta pa se tako zahvaća manje stabljike. Današnja mehanizacija, posebice kombajna, izuzetno je visoka što omogućuje učinkovitu žetvu suncokreta uz gubitke do 3% (Pospišil, 2013.).



Slika 5. Žetva suncokreta
(Izvor: <http://www.politika.rs>)

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Poljoprivredno gospodarstvo

OPG „Ruža Jonjić“ osnovano je 2000 godine. Gospodarstvo se bavi ratarskom proizvodnjom na površini oko 20ha. Na obradivim površinama uzgajaju se sljedeće kulture: pšenica, ječam, kukuruz, soja i suncokret.

Poljoprivredno gospodarstvo posjeduje sljedeću mehanizaciju:

- Traktor Torpedo 75A
- Traktor IMT 542
- Kombajn Deute-Fahr 1610
- Drljača Olt 4 krila (4 m)
- Rasupač vicon ps 602 (12m, 750 kg)
- Prskalica agromehanika AGS 440 (10 m)
- Kultivator Olt (4 reda)
- Plug IMT 757, 20 (70 cm)
- Prikolica kikinda 3,5 t

3.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u

U 2019. Godini površina zasijana suncokretom iznosila je oko 4 ha. Predkultura na površinama koja su zasijana suncokretom bila je pšenica. Poslije skidanja predusjeva pšenice nisu se obavljale nikakve radne operacije na tlu, te se čekalo da svi korovi izrastu na visinu od 15-30 cm. Kada su korovi dostigli odgovarajuću visinu (oko 30 cm) pristupilo se prskanju s totalnim kontaktim herbicidom (*Boom Efekt*), u količini od 4 l/ha.

U jesen je obavljeno duboko zimsko oranje na dubini od 30 cm. Polovicom 3. mjeseca obavila se dopunska obrada s teškom drljačom, radni organi su klinovi dužine 15 cm i dva reda valjaka. Svrha ove obrade je čuvanje vlage u tlu. Predsjetvena priprema obavljena je 6.4.2019., te je ujedno obavljena i osnovna gnojidba. Za osnovnu gnojidbu koristili smo 300 kg NPK 15:15:15 i UREA 150 kg. Sjetva suncokreta obavljena je 8.4.2019., a za sjetvu smo koristili traktor IMT 542 i sijačicu PSK-a OLT. Sjeme smo sijali na dubinu od 4 cm, razmak sjemena u

redu je bio 20 cm, međuredni razmak je 70 cm, koristilo se sjeme Syngentino *BACARDI*. Nakon obavljene sjetve išlo se u zaštitu suncokreta od korova. Koristio se zemljišni herbicid *Primextra TZ Gold 500 SC* u količini od 3 l/ha u kombinaciji s zemljišnim herbicidom *Racer 25 EC* 1 l/ha. U sljedećih tjedan dana pala je odgovarajuća količina oborina i djelovanje herbicida tokom vegetacije je bilo zadovoljavajuće, nije bilo potrebno ići u dodatne korekcije protiv korova. Kultivacija suncokreta (Slika 6.) obavljena je 20.5.2019., i pri tome smo obavili prihranu s 200 kg miješanog gnojiva KAN-a.

Zaštita suncokreta protiv bolesti obavljena je sa fungicidom Pictor u količini od 0,5 l/ha. Suncokret je bio u fazi butona, protiv bolesti (*Phoma mcdonaldii*, *Phomopsis helianthi*, *Botrytis cinerea*).

Žetva suncokreta obavljena je početkom 9. mjeseca, prinos je iznosio 3,9 t/ha, vlaga zrna je bila 8,1 %.



Slika 6. Kultivacija suncokreta
(Izvor: A. Jonjić)

3.3. Vremenske prilike tijekom 2019. godine

Tablica 2. Višegodišnji prosjek (1961. – 2018.) oborina i temperatura za područje Osijeka (Izvor: DHMZ)

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

Analiza godišnjih količina oborina koje su izražene u postocima (%) višegodišnjeg prosjeka (1961. – 2018.) pokazuje da je u 2018. godini u Hrvatskoj na podjednakom broju analiziranih postaja količina oborine bila niža od prosjeka dok je u Osijeku bila jednaka prosjeku (DHMZ, 2020.).

Kategorizacija zasnovana na razdiobi postotka pokazuje da je 2019. godina još jedna u nizu vrlo topla (DHMZ, 2020.).

Tablica 3. Vremenske prilike na području Osijeka u 2019.g. (Izvor: DHMZ)

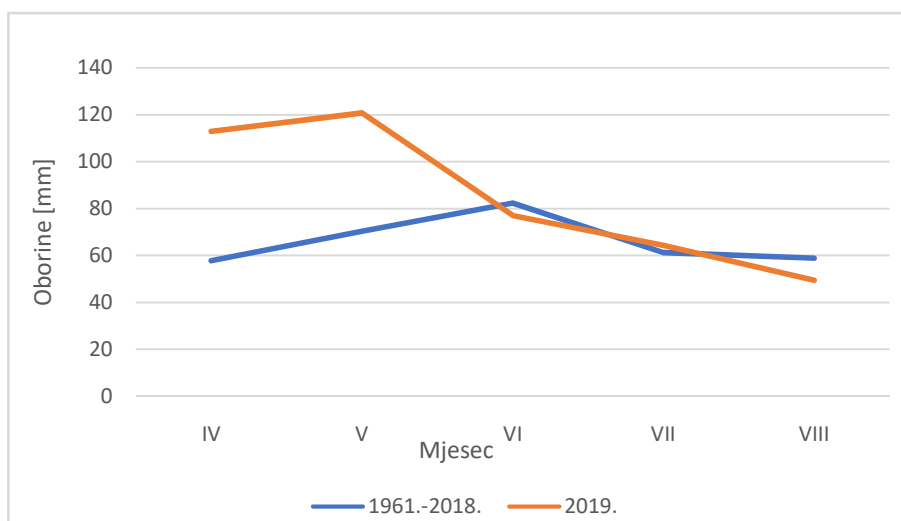
Mjesec	Oborine, mm	Temperature, °C
IV	112,9	12,6
V	120,8	13,5
VI	77,1	22,8
VII	64,3	22,3
VIII	49,4	23
	SUMA: 424,5	PROSJEK: 19,4

4.REZULTATI I RASPRAVA

Prosječan prinos zrna suncokreta na OPG-u Ruža Jonjić iznosio je 3,9 t/ha, masa 100 zrna je 85 g, a uljnost je bila 42 %.

U svim fazama ravoja biljke suncokreta imaju određene zahtjeve prema glavnim vremenskim uvjetima, a u prvom planu mislimo na temperaturu, vodu i svjetlo. Voda je jedan od osnovnih činitelja koji uvjetuje biljnu proizvodnju. Prema tome odnos biljke, tla i vode je od izuzetne važnosti. Voda ima najveći utjecaj na visinu prinosa u odnosu na ostale ekološke činitelje. Vrlo je bitno da su oborine pravilno raspoređene tijekom vegetacije.

Toplina je vrlo važan proces rasta i razvoja biljke. Biljke koriste toplinu za odvijanje mnogobrojnih životnih procesa, od klijanja pa sve do zrenja sjemena. Suncokret tijekom rasta zahtjeva veće količine topline.



Grafikon 2. Razlika u količini oborina (mm) u 2019. u odnosu na višegodišnji prosjek (1961.-2018.)

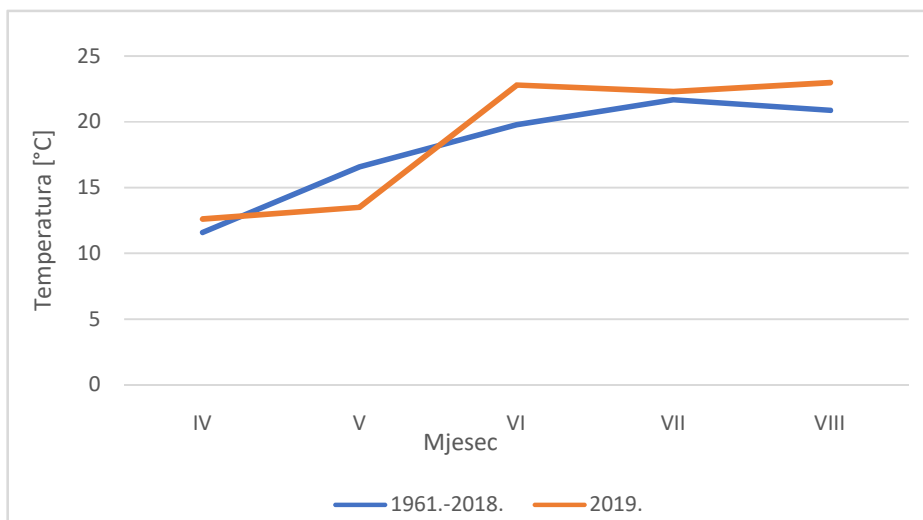
U mjesecu travnju i svibnju bilježi se dosta oborina što je povoljno utjecalo na nicanje suncokreta. Zabilježeno je 132 mm oborina, prosječna temperatura sjetvenog sloja tla iznosila je 12,6 °C. Suncokret je posijan u vlažno i toplo tlo. Proces bubrenja počeo je tri dana nakon sjetve, klijanje sjemena 6 dana nakon sjetve, a nicanje je bilo vidljivo 11. dan nakon sjetve.

Mjesec lipanj nasuprot travnju i svibnju bilježi suficit padalina od 77 mm s obzirom na višegodišnji prosjek, višak vlage suncokretu je dobrodošao jer je tada suncokret u fazi brzog porasta, površinska voda koja se skupila u depresijama uslijed naglog pada oborina je pravila probleme, ali je bila na vrijeme ispuštena, prema tome suncokret nije suviše trpio. Krajem lipnja suncokret ulazi u fazu cvatnje. Temperatura je bila oko 22 °C što je pogodovalo oplodnji cvjetova.

Sredinom srpnja suncokret završava s cvatnjom i ulazi u fazu nalijevanja zrna. U mjesecu srpnju bilježimo za 12,8 mm manje oborina, a temperatura ostaje oko 22 °C.

Tijekom proljeća oborinskih režima je bilo oko prosjeka, bili su češći u travnju, a u svibnju nešto manje.

Nešto nepovoljnije prilike, s obzirom na oborine, zabilježene su kolovozu, bilježimo manjak od cca 30 mm oborina, što nije predstavljalo problem budući da je suncokret biljka koja voli sušnije uvjete, te je suncokret bio u fazi odumiranja jezičastih cvjetova i fazi sazrijevanja i nalijevanja zrna.



Grafikon 3. Odstupanje u temperaturama (°C) tijekom vegetacije suncokreta u 2019. godini od višegodišnjeg prosjeka (1961.-2018.).

U mjesecu travnju smo imali optimalnu temperaturu za klijanje od 12,6 °C. Srednje mjesečne temperature u vrijeme cvatnje, formiranja i nalijevanja sjemena (lipanj, srpanj,

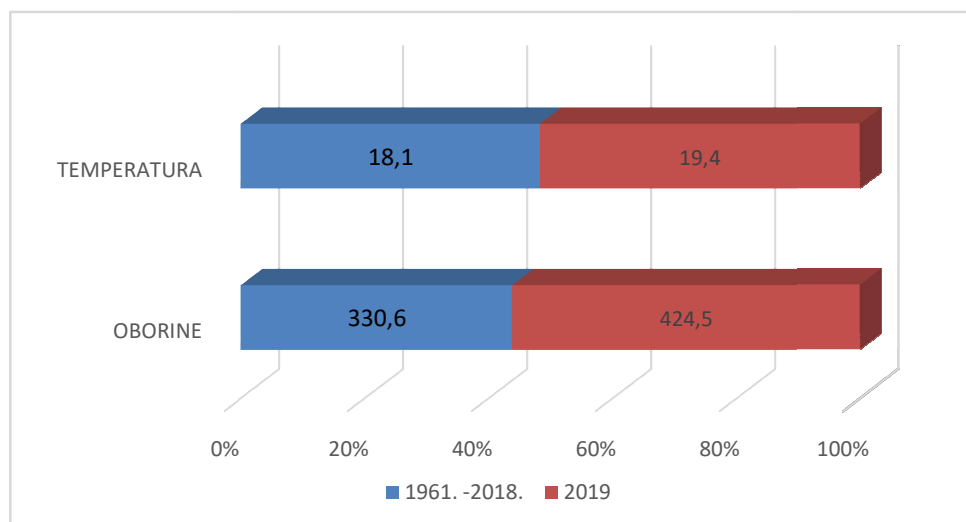
kolovoz) bile su ideale za razvoj glavica i sjemena, što se i odrazilo na zadovoljavajući prinos. Mjesec travanj i svibanj su zabilježeni nižim temperaturama od višegodišnjeg prosjeka.

Travanj je bio za 1 °C topliji od prosjeka, svibanj je za -3,1 °C bio hladniji. Bolje prilike su zabilježene u lipnju i srpnju, bili su topliji od prosjeka za 0,9 °C i za 0,6 °C. Koncem lipnja suncokret ulazi u fazu cvatnje, vrijeme tijekom cvatnje je bilo povoljno i temperatura je iznosila oko 22°C što je pogodovalo oplodnji cvjetova.

Kolovoz je bio vrlo topal, topliji za 2,1 °C od višegodišnjeg prosjeka. Te temperature su pridonijele završnim fazama rasta i razvoja, suncokret se nalazio u fazi sazrijevanja i nalijevanja zrna. Optimalne temperature su pridonijele većem prinosu.

Žetva je započela početkom rujna, obavljena je kombajnom Deut-Fahr 1610.

Godina 2019. je bila povoljna za uzgoj suncokreta. Ukupna količina oborina u 2019. godini je iznosila 425,5 mm što je za 93,9 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek (1961. - 2018.) Godina je bila u skladu sa prosjekom, te je i raspored oborina bio dobar (Graf 4.).



Graf 4. Omjer oborina (mm) i temperatura zraka (°C) u 2019. godini i višegodišnji prosjek 1961. - 2018.

5. ZAKLJUČAK

Značaj i kvaliteta suncokreta proizlaze iz njegovog sjemena. Suncokret je uljarica koja u proizvodnji ima sve veći značaj. Ulje je jedno od najfinijih i najkvalitetnijih biljnih ulja i ima važnu ulogu u ishrani ljudi kao namirnica visoke energetske vrijednosti. Osim toga, spada i u najvažnije medonosne biljke.

Postizanje vrhunske kvalitete suncokretovog ulja ovisi o raznim čimbenicima. Neophodno je omogućiti biljkama neometani rast i razvoj primjenom odgovarajućih agrotehničkih mjera. Kod suncokreta je bitno poštivati plodored, pravilno i pravovremeno obraditi tlo, sijati sorte ili hibride, primijeniti odgovarajuće mjere zaštite i pravilno obaviti žetvu.

Utjecaj klimatskih promjena ima velik utjecaj na proizvodnju. Sve češće imamo ekstremnih prilika, od izrazite suše, do prekomjerne vlažnosti, loše raspodijeljene oborine tijekom godine, visoke temperature, no suncokret ipak uspjeva u svim tim klimatskim promjenama, što nam pokazuje da je tolerantna biljka. Uz pravilnu agrotehniku unatoč različitim vremenskim prilikama suncokret može dati visoke i stabilne prinose.

2019. godina je bila optimalna za uzgoj suncokreta. Količina i raspored oborina u mjesecu travnju i svibnju su bili pogodni, što je povoljno utjecalo na nicanje, rast i razvoj suncokreta. U lipnju i srpnju bilježimo višak oborina, padaline su bile relativno dobro raspoređene pa nije bilo puno površinske vode, no takav raspored padalina uz povišene temperature je pogodovao razvoju bolesti suncokreta. Koncem lipnja je bilo potrebno vršiti zaštitu u fazi punog butona s fungicima protiv bolesti (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Diaporthe helianthi*).

Suncokret se na OPG-u prvenstveno uzgaja radi plodoreda, te se uzgaja na povišenim terenima jer druge kulture poput kukuruza i soje daju manje prinose, zbog nedostatka oborina u srpnju i kolovozu. Prednost uzgoja suncokreta na OPG-u je zbog ranijeg skidanja usjeva sa polja, te tlo ostaje u dobrom stanju. Ako će se na toj površini sijati ječam ili pšenica dovoljno je samo izvršiti dopunsku obradu tla (dva tanjuranja) i površine su spremene za jesensku sjetvu. Višegodišnji prinosi suncokreta su stabilni i zadovoljavajući.

6. LITERATURA

1. Aladjadjiyan, A. (2012.): Physical factors for plant growth stimulation improve food quality. Food production – approaches, challenges and tasks, In Tech Design Team, str 145-168
2. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija. Zagreb: Školska knjiga.
3. Državni zavod za statistiku (DZS, 2020.): <https://www.dzs.hr/> (20.5.2020.)
4. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ, 2020.): <https://meteo.hr/index.php> (20.5.2020.)
5. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja: Školska knjiga-Zagreb
6. Molnar, I. (1999.): Plodored u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad.
7. Pospišil M. (2013.): Ratarstvo II: dio – Industrijsko bilje. Poljoprivredni institut Osijek.
8. Vratarić, M., Jurković D., Ivezić M., Pospišil M., Košutić S., Sudarić A., Josipović M., Čosić J., Mađar S., Raspudić E., Vrgoč D., (2004.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.), Osijek.
9. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek.
10. Putt, E.D. (1997.): Early history of sunflower. In A.A. Schneider (ed) Sunflower Technology and Production. No 35, Agronomy, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA: str 1-19
11. Gotlin, J., A. Pucarić. (1970): Specijalno ratarstvo I dio. Posebno izdanje, Agronomski glasnik: Zagreb str. 1-137
12. Gargro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Zagreb: Školska knjiga.
13. Zia-Ur-Rehman Mashwani, Kulsoom Zahara, Shakeela Haider, Shaista Tabassum and Mudrikah, Chemistry, Pharmacology and Ethnomedicinal Uses of *Helianthus annuus* (Sunflower): A review
https://www.researchgate.net/publication/278196396_Chemistry_Pharmacology_and_Ethnomedicinal_Uses_of_Helianthus_annuus_Sunflower_A_Review, pristupljeno 15.4.2020.

14. Muhammad A., Medicinal Use of Sunflower Oil and Present Status of Sunflower in Pakistan: A Review Study <http://docsdrive.com/pdfs/std/std/2012/99-106.pdf>, pristupljeno 15.4.2020.

15. Markulj, A., Liović, I., Mijić, A., Sudarić, A., Josipović, A., Matoša Kočar, A. (2014.): Zašto proizvoditi suncokret. Agronomski glasnik 3/2014.: str. 163-174.

16. Zmaić, K., Sudarić, T., Majdak, T., Nedić, I. (2014.): Ekonomski rezultati proizvodnje suncokreta u Republici Hrvatskoj, 49. HRVATSKU I 9. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ AGRONOMA, str. 186.190.

17. Zimmer R., Banaj Đ., Brkić, D i Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

18. Ivezić , M. (2008.): Entomologija: Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Osijek: Poljoprivredni fakultet

19. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K., Duvnjak, T. (2005.): Pojava bolesti na stabljikama suncokreta u istočnoj Hrvatskoj. Poljoprivreda, Vol. 11 No. 1: str. 11-16.

20. Sredoje Stančev (1982.): Gajenje industrijskih biljaka. Novi Sad.

21. Škorić, A. (1991.): Sastav i svojstva tla. Zagreb.

22. V. Mihalić, F. Bašić (1997.): Temelj bilinogojstva. Školska knjiga – Zagreb.

Internetske stranice:

23. <https://she.hr/ljekovita-svojstva-suncokreta/>

24. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret

7. PRILOG

Tablica 1. Primjer gnojidbe suncokreta na tlima srednje plodnosti (Izvor: Pospišil, 2013)

Tablica 2. Višegodišnji prosjek (1961. – 2018.) oborina i temperatura za područje Osijeka (Izvor: DHMZ)

Tablica 3. Vremenske prilike na području Osijeka 2019. (Izvor: DHMZ)

Slika 1. Korižen suncokreta (izvor: <https://hr.bestuserschoice.com/5438022->)

Slika 2. Cvijet suncokreta (Izvor: <https://www.zagorje.com/clanak/lifestyle/suncokret-ima-mnoge-blagodati-za-zdravlje-pogledajte-koje>)

Slika 3. Plod suncokreta (Izvor: <https://www.krstarica.com/zdravlje/ishrana/semenske-suncokretacine-cuda-za-nase-zdravlje/>)

Slika 4. Dopunska obrada tla (Izvor: A. Jonjić)

Slika 5. Žetva suncokreta (Izvor: <http://www.politika.rs/sr/clanak/387794/Srbija/Paori-skidaju-suncokret-a-ne-znaju-sta-ce-da-pozanju>)

Slika 6. Kultivacija suncokreta (Izvor: A. Jonjić)

Grafikon 1. Prosječan prinos suncokreta u RH unazad 8 godina. (Izvor: FAOSTAT)

Grafikon 2. Razlika u količini oborina (mm) u 2019. u odnosu na višegodišnji prosjek (1961. – 2018.) (Izvor: DHMZ)

Grafikon 3. Odstupanje u temperaturama (°C) tijekom vegetacije suncokreta u 2019. godini od višegodišnjeg prosjeka (1961.-2018.) (Izvor: DHMZ)