

Proizvodnja suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na OPG-u "Antun Martinović"

Martinović, Antun

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:764578>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-16**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Martinović

Preddiplomski stručni studij

Smjer Bilinogojstvo – ratarstvo

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

„ANTUN MARTINOVIĆ“

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Martinović

Preddiplomski stručni studij

Smjer Bilinogojstvo – ratarstvo

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

„ANTUN MARTINOVIĆ“

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Martinović

Preddiplomski stručni studij

Smjer Bilinogojstvo – ratarstvo

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

„ANTUN MARTINOVIĆ“

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo
Antun Martinović

Završni rad

Proizvodnja suncokreta (*Helianthus annuus L.*) na OPG-u „Antun Martinović“

Sažetak

OPG „Antun Martinović“ osnovano je 2009. godine u Starim Mikanovcima. Na OPG-u rade članovi obitelji, te jedna zaposlena osoba. Gospodarstvo obrađuje površinu koja iznosi 94 hektara, od toga je dio vlastite površine, a dio u zakupu. U ovome radu analizirana je proizvodnja suncokreta tijekom 2022. godine. Količina oborina bila je manja u odnosu na višegodišnji prosjek 1899.-2021., a iznosila je 221,9 mm odnosno 109,3 mm manje. Vegetacijska sezona bila je toplija od višegodišnjeg prosjeka za 1,6 °C. Možemo reći da je godina bila u skladu s prosjekom, uz nešto manje oborina. Ostvareni prinos zrna suncokreta iznosio je oko 3,9 t/ha uz vlagu zrna od 7,8 %. Sadržaj ulja iznosio je oko 40 % uz 90 % sadržaja oleinske kiseline. Zaključno, nešto nepovoljnija vegetacijska sezona u pogledu oborina i temperatura, ali su ostvareni vrlo dobri urodi zrna što potvrđuju i saznanja iz šire poljoprivredne proizvodnje.

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

Broj stranica: 33 Broj tablica: 4 Broj grafikona i slika: 11 Broj literaturnih navoda: 21

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Antun Martinović

Sunflower (*Helianthus annuus L.*) production on family farm “Antun Martinović“

Summary:

OPG "Antun Martinović" was founded in 2009 in Stari Mikanovci. Family members and one employed person work at OPG. The farm cultivates an area of 94 hectares, of which part is owned and part is leased. In this paper, the production of sunflowers during 2022 was analyzed. The amount of precipitation was less compared to the multi-year average of 1899-2021, and amounted to 221.9 mm and 109.3 mm less, respectively. The growing season was warmer than the long-term average by 1.6 °C. We can say that the year was in line with the average, with slightly less precipitation. The realized yield of sunflower seeds was about 3.9 t/ha with a moisture content of 7.8%. The oil content was about 40% with 90% oleic acid content. In conclusion, a slightly less favorable growing season in terms of precipitation and temperature, but very good grain yields were achieved, which is also confirmed by findings from wider agricultural production.

Keywords: sunflower, agrotechnics, precipitation, temperature, yield

Number of pages: 33 Number of tables: 4 Number of figures: 11 Number of references: 21

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

Sadržaj

1.UVOD	1
1.1. Porijeklo suncokreta	1
1.2. Značaj suncokreta	1
1.3. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj	3
1.4. Pregled literature	4
<i>1.4.1. Korijen</i>	4
<i>1.4.2. Stabljika</i>	4
<i>1.4.3. List</i>	6
<i>1.4.4. Cvijet</i>	7
<i>1.4.5. Plod</i>	8
1.5. Agroekološki uvjeti za uzgoj suncokreta	9
<i>1.5.1. Temperatura</i>	9
<i>1.5.2. Voda</i>	9
<i>1.5.3. Svjetlost</i>	10
<i>1.5.4. Tlo</i>	10
1.6. Agrotehnika suncokreta	11
<i>1.6.1. Plodored</i>	11
<i>1.6.2. Obrada tla</i>	11
<i>1.6.3. Gnojidba</i>	11
<i>1.6.4. Rokovi sjetve</i>	13
<i>1.6.5. Mjere njege</i>	13
<i>1.6.6. Razbijanje pokorice</i>	13
<i>1.6.7. Međuredna kultivacija</i>	13

1.6.8. <i>Kemijska zaštita tijekom vegetacije</i>	14
1.6.9. <i>Žetva</i>	14
2. MATERIJAL I METODE	16
2.1. Poljoprivredno gospodarstvo	16
2.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u	17
2.3. Vremenske prilike tijekom 2022. godine	21
3. REZULTATI I RASPRAVA	23
4. ZAKLJUČAK	28
6. POPIS LITERATURE	29

1. UVOD

1.1. Porijeklo suncokreta

Suncokret potječe iz Sjeverne Amerike, kao samonikla biljka se javlja na širokim prostorima ovog kontinenta, a teorija nekih znanstvenika o porijeklu ove kulture iz Srednje Amerike nije do sada potvrđena arheološkim nalazima. Arheološki nalazi ukazuju da su ga sjevernoamerički Indijanci koristili 3000 godina p. n. e. na području Arizone i Novog Meksika. Konzumirali su ga u raznim oblicima, u svježem stanju, mljeli i koristili kao brašno, kao lijek ili u obredima.

Početakom 16. stoljeća Španjolski misionari su ga donijeli u Europu, a prvi opis ove biljke datira iz 1568. godine. U Europi je suncokret uglavnom bio ukrasna biljka, sjeme se koristi za grickanje, a manje kao lijek. Širenjem suncokreta u Rusiji krajem 18 – tog i početkom 19 – tog stoljeća se prepoznaje i kao uljna biljka (Gadžo i sur., 2011.).

1.2. Značaj suncokreta

Suncokret (*Helianthus annuus*) je jednogodišnja biljka s velikim cvjetnim licem poput tratinčice. Njegov znanstveni naziv dolazi od grčkih riječi helios („sunce“) i anthos („cvijet“). Cvjetovi dolaze u mnogim bojama (žuta, crvena, narančasta, kestenjasta, smeđa), ali obično su jarko žuti sa smeđim središtem koje sazrijevaju u teške glavice ispunjene sjemenkama (Boeckmann, 2023.).

U globalu, suncokret je četvrta najvažnija uljarica, nakon soje, uljane repice i palme, kao najunosnija i najekonomičnija uljarica (Adeleke i sur., 2020.).

Značaj suncokreta proistječe iz kvalitete njegovog sjemena koje sadrži prosječno oko 43 % bjelanjčevina, 26 % celuloze, 10 % nedušičnih tvari i 3 % minerala. Za suncokret se može reći da je prije svega uljna, ali i bjelanjčevinasta kultura.

Kod ishrane ljudi suncokretovo ulje je jedno od najfinijih i najkvalitetnijih ulja, te ima važnu ulogu u ishrani ljudi kao namirnica visoke energetske i biološke vrijednosti. Biološka vrijednost sjemena suncokreta cijena se prema prinosu esencijalnih masnih kiselina i aminokiselina.

U industrijskoj preradi suncokretovo ulje služi za proizvodnju margarina, majoneze, biljnih masti, raznih medicinskih pripravaka, konzerviranje raznih prehrambenih proizvoda, za razna strojna ulja, posebno za podmazivanje specijalnih strojeva.

Ulje od suncokreta se također koristi i za izradu boja koja se sporo suše, lakova, sapuna, stearina za svijeće i dr. (Vratarić i sur., 2004.).

Nakon što se ocijedi ulje iz sjemena ostaju uljane pogače, a nakon ekstrakcije sačma, u kojoj ima više od 30 % biološki vrijednih bjelančevina, više od 20 % ugljikohidrata, minerala, vitamina i drugih sastojaka, te je njihova hranjiva vrijednost velika i rabi se za proizvodnju koncentrirane stočne hrane (Gagro, 1998.).

Glavna krmiva su sjemenke suncokreta, suncokretova sačma ili pogača, suncokretova ljuska, lišće i žetveni ostaci. Lišće suncokreta i žetveni ostaci koriste se kao krma u obrocima preživača (Tavarini, 2022). Nakon prerade suncokretovog sjemena ostaju uljne pogače, koje se upotrebljavaju za pripremu stočne hrane. U pogačama ostaje još od 8 – 10 % ulja, također se i glave suncokreta mogu koristiti u ishrani stoke (Mađar i sur., 1984.).

Sjemenke i klice suncokreta sadrže vrijedne antioksidativne, antimikrobne, protuupalne, kardiovaskularne prednosti koje se nalaze u njegovim fenolnim spojevima, polinezasićenim masnim kiselinama i vitaminima.

Također se koristi i u medicini za liječenje niza bolesti uključujući srčane bolesti, bronhijalne, plućne infekcije, kašalj i prehladu. Obične sjemenke suncokreta, koje se uzgajaju i konzumiraju diljem svijeta, sadrže mnoštvo hranjivih komponenti uključujući proteine, nezasićene masti, vlakna, vitamine osobito E, selen, bakar, cink, željezo i mnoge druge (Guo i sur., 2017.).

Suncokret je jedna od najvažnijih medonosnih biljaka, te značajna kultura u razvoju pčelarstva. U optimalnim uvjetima proizvodnje biljke suncokreta u fazi cvatnje proizvode oko 40 kg/ha nektara i oko 70 kg/ha peludnog praha (Vratarić i sur., 2004.).

Suncokret se može rabiti i za proizvodnju biodizela, značajniji su hibridi s većim udjelom oleinske kiseline. Budući da se u svijetu sve više propagira proizvodnja alternativnih goriva u zamjenu za naftne derivate, proizvodnja biodizela iz suncokretovog ulja ima i ekološki značaj (Mustapić i sur., 2006.).

1.3. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Suncokret, kako ga još nazivaju cvijet sunca ili trava sunca, kao kultura nema dugu tradiciju u našoj zemlji te je i kao kultura novijeg datuma.

Kod nas je suncokret stigao iz Austrije. Kod nas je proizvodnja išla sporo, tek izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu (današnja „Zvijezda“) i Čepinu 1934. godine suncokret u našoj zemlji, kao kultura, dobiva sve veći značaj (Vratarić i sur., 2004.).

U Hrvatskoj se suncokret uzgaja na prosječno 37 152 ha, najviše što je bilo zasijano površina pod suncokretom 2005. godine, tada je bilo zasijano gotovo 50 000 ha., kao i u 2022 godini što je iznosilo 51 000 ha. Najmanje zasijanih površina pod suncokretom bilo je 2007. godine te je iznosilo 20 615 ha. Prosječan prinos sjemena iznosi od 2,7 t/ha do 3,1 t/ha.

Procjenjuje se da je u Hrvatskoj u 2022. godini povećana proizvodnja suncokreta, i to za 24,2 % u odnosu na 2021. godinu (DZS, 2023.). U Tablici 1. dan je prikaz proizvodnje i prinosa suncokreta u proteklih pet godina na površinama Republike Hrvatske.

Tablica 1. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj (Izvor: Državni zavod za statistiku 2023. godine)

Godina	Požnjevena površina, ha	Prirod t/ha	Proizvodnja, t
2018	37 128	3,0	110 790
2019	35 982	3,0	106 555
2020	36 000	3,0	107 000
2021	41 000	3,0	124 000
2022	51 000	3,0	154 000

1.4. Pregled literature

1.4.1. Korijen

Kod suncokreta je korijenov sustav dobro razvijen, te ima visoku apsorpcijsku sposobnost. Glavni korijen je vretenast i grana se u gust splet bočnih korjenova i korjenčića. Bočno korijenje (žile) pojavljuje se na glavnom korijenu 4 – 8 cm ispod površine tla. U samom početku raste horizontalno dok se međusobno ne ispreplete na 5 – 10 cm od biljke, a zatim naglo skreće u dubinu i raste paralelno s glavnim korijenom.

Glavni korijen u početku vegetacije 2 – 2,5 puta brže raste od rasta stabljike, što omogućuje stvaranje velike vegetativne mase i otpornosti prema suši. Najveća masa korijenovog sustava nalazi se u površinskom sloju tla od 0 – 40 cm.

Većinom se u tom sloju razvije od 55 – 70 % ukupne mase korijena. Kada je dublja obrada tla glavna masa korijenovog sustava formira se nešto dublje u tlu.

Suncokret dobro koristi vodu i hraniva iz dubljih slojeva tla. Prodiranje korijenovog sustava u dubinu ovisi o tipu tla, opskrbljenosti hranivima i vlažnosti. Često se navodi da je dubina prodiranja korijena 2 m ili malo veća. Bočno korijenje se proteže u širinu od 60 – 150 cm i razvija se u gornjih 30 cm tla. Glavni korijen dostiže veću dubinu u sušnijim područjima i godinama s manje oborina.

Tijekom vegetacije korijenov sustav raste neprekidno, a na kraju faze sinteze ulja u sjemenu dostiže maksimalnu dubinu. U razdoblju od pojave glavice do cvatnje najintenzivnije raste. Važno je naglasiti da postoji određeni odnos između dubine korijena i visine stabljike.

Jak vjetar najlakše uzrokuje polijeganje u fazama od pojave pupova do pune cvatnje. Hibridi i genotipovi suncokreta koji su otporni na polijeganje imaju razvijeniji i snažniji korijenov sustav (Pospišil, 2013.).

1.4.2. Stabljika

Nakon što supke izbiju na površinu tla, stabljika (Slika 1.) se razvija iz vegetativnog vrha. U prvim fazama razvoja stabljika je tanka, nježna i lako se lomi, a starenjem postaje deblja, gruba i na kraju vegetacije odrveni.

Kultivirani suncokret ima uspravnu i robusnu stabljiku. Kod uljnih tipova stabljika se u pravilu ne grana, na vrhu ima samo jednu glavicu. Stabljike je prekrivena dlačicama.

Utjecaj vanjskih čimbenika i populacija biljaka odnosno gustoća sklopa su česti pokazatelji dimenzije i razvoja stabljike. Dnevni porast stabljike u visinu, ovisi o pristupačnosti hranjiva i vode u tlu i roku sjetve.

Na početku butonizacije odnosno pojave pupa glavice, visina suncokreta iznosi oko 40 % ukupne visine koju postiže tokom vegetacije, a u fazi cvatnje oko 95 %. Najintenzivniji porast stabljike je u fazi od butonizacije do cvatnje i u toj fazi dnevni porast stabljike iznosi 7 do 12 cm. Kada završi faza cvatnje tada i završava sat stabljike.

U našim uvjetima, visina stabljike najčešće doseže između 150 do 220 cm, a debljina između 2 do 5 cm u donjem dijelu stabljike i oko 2 cm pri vrhu. Stabljika se sastoji od tri glavna sloja: epiderme, kore i provodnog sustava te centralnog parenhima srčike (Vratarić i sur, 2004.).



Slika 1. Stabljika suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

1.4.3. List

List (Slika 2.) suncokreta je sastavljen od peteljke i plojke. Lisna peteljka je gruba i dlakava, na poprečnom presjeku užlijebljena. Plojka je krupna, duga je od 5 – 50 cm, a na vrhu je zašiljena, po rubu nazubljena. Najveće plojke imaju listovi na sredini biljke. Plojke listova su različitog oblika, ovisno o hibridu, položaju na stabljici, ekološkim uvjetima.

Listovi na stabljici su raspoređeni naizmjenično, od križnog do spiralnog rasporeda. Broj listova može varirati od 8 do 70 . Srednje rani genotipovi imaju 27 – 30 listova. U početku vegetacije lišće je meko, nježno i elastično, a starenjem postaje grubo i krhko.

Listovi su prekriveni oštrim i grubim dlačicama (Pospišil, 2013.).

Dokazano je da postoji pozitivna koleracija između veličine asimilacijske površine listova i priroda zrna suncokreta (Gračan i Todorić, 1987.)



Slika 2. List suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

1.4.4. Cvijet

Cvjetovi (Slika 3.) suncokreta skupljeni su u cvat – glavicu koja se formira na vrhu stabljike. Veličina glavice ovisi o genotipu i uvjetima uzgoja, a oscilira od 6 do 75 cm. Kod proteinskih i uljnih hibrida u optimalnoj gustoći usjeva promjera glavice najčešće doseže 15 – 25 cm. Promjer glavice utječe na veličinu sjemena i broj sjemenki po glavici (Pospišil, 2013.).



Slika 3. Cvjetovi suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

Na rubu glavice nalaze se neplodni cvjetovi koji imaju jako razvijene srasle latice u obliku jezička, prema tome se zovu jezičasti cvjetovi. Intenzivno su obojeni jarko žuto kako bi privukli insekte, koji oprašuju cvjetove suncokreta.

Latice su srasle u cjevčicu, pa se cvjetovi zovu cjevasti. Latice su žute boje. Na glavici se razvija 500 do 1000 cvjetova. Cvjetanje počinje od ruba prema središtu glavice. Neplodni jezičasti cvjetovi cvjetaju prvi, pa redom po zonama. U svakoj zoni ima dva do tri reda cvjetova, a može biti desetak takvih zona, što znači da cvatnja suncokreta može trajati tridesetak dana.

Glavice suncokreta su okrenute na istočnu stranu, a to je zato što se od početka cvatnje glavice postavljaju prema suncu. Cvatnja uglavnom nastaje u jutarnjim satima pa glavice ostaju u položaju u kojem je počela cvatnja, odnosno prema istočnoj strani. Suncokret je stranooplodna kultura, a oprašivanje vrše insekti. (Gagro, 1998.).

1.4.5. Plod

Plod (Slika 4.) suncokreta je ahenija ili plod koji je jajolikog ili klinastog oblika. Sastoji se od ljuske (omotač ploda) i jezgre koju čine dva kotiledona i klica.



Slika 4. Plod suncokreta
(Izvor: <https://krenizdravo.dnevnik.hr>)

Boja ljuske može biti crna, crna s bijelim prugama, siva i bijela. Ljuska se sastoji od epiderme, mehaničkog i sklerenhimskog tkiva. Između mehaničkog i sklerenhimskog sloja nalazi se pancirni

sloj koji ima ulogu da štiti suncokret od suncokretovog moljca i mehaničkih oštećenja. Krupnoća i masa sjemena obično opada od rubnih prema centralnim zonama. Kod konkavnih glavica centralna zona sadrži uglavnom štire sjemenke, dok kod konveksnih glavica centralna zona sadrži male, ali većinom ispunjene sjemenke.

U sjemene se u prosijeku nalazi od 45 do 55 % ulja. Proteini su zastupljeni sa oko 15 – 25 % od ukupne mase sjemena i u obrnutom su odnosu sa sadržajem ulja (Gadžo i sur., 2011.).

1.5. Agroekološki uvjeti za uzgoj suncokreta

1.5.1. Temperatura

Za vegetaciju suncokreta potrebna je suma topline koja iznosi od 2000 do 3000 °C. Hibridi kraće vegetacije trebaju manju sumu topline, a hibridi duže vegetacije trebaju veću sumu topline. Za klijanje je minimalna temperatura 3 °C. Pri toj temperaturi suncokret vrlo sporo klija, stoga sjetva treba započeti tek kada se sjetveni sloj tla ugrije iznad 8 °C. Za klijanje je optimalna temperatura 28 °C.

Najpovoljnija temperatura za rast i razvoj, posebno u periodu intenzivnog porasta, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena, je između 20 i 25 °C. Kada su temperature niže od 15 °C i više od 25 °C smanjuju sintezu ulja u sjemenu.

Suncokret je poprilično dobro otporan na niske temperature, pa mlade biljke mogu izdržati do minus 6 °C. Niske temperature su nepoželjne jer oštećuju vršni pup, što izaziva grananje stabljike, a to je nepovoljno u proizvodnji suncokreta za ulje (Gagro, 1998.).

1.5.2. Voda

Za vodu su vezani svi životni procesi biljke. U biljci je voda prijenosnik proizvoda metabolizma s mjesta formiranja u sve ostale organe biljke. Neposredno sudjeluje u tvorbi organske tvari u procesu fotosinteze.

Voda u fiziologiji djeluje prvenstveno u tekućem stanju, a u agroekologiji značajnu ulogu ima voda u krutom stanju kao što je snijeg, led i tuča, te voda u obliku vodene pare.

Suncokretu je potrebno vode od 50 % do 60 % njegove težine (Mihalić, 1985.).

Suncokret troši veliku količinu vode zato što stvara velike količine suhe tvari i ima veliki koeficijent transpiracije koji iznosi od 370 do 460. Suncokret veoma dobro podnosi sušu, zahvaljujući razvijenom i snažnom korijenovom sustavu. Suncokret posjeduje veću snagu usvajanja vode iz tla nego većina ratarskih kultura. Potrebe suncokreta za vodom nisu iste u svim fazama razvoja.

U početku vegetacije, sve do pojave butonizacije (pupoljka), biljke bolje podnose sušu nego u kasnijim fazama razvoja. Od nicanja do pupanja suncokret troši svega 19 % vode od ukupne količine koju uzima tijekom vegetacije.

Najveće potrebe za vodom su u razdoblju od pupanja do cvatnje, te je potrebno 43 % vode. Od cvjetanja do fiziološke zrelosti suncokret troši 38 % od ukupnih količina vode koju usvaja tijekom vegetacije. Sinteza ulja u sjemenu mnogo ovisi o tome koliko je vode osigurano u tlu u toj fazi (Škorić, 1989.).

2.2.3. Svjetlost

Najbitniji okolišni čimbenik koji utječe na fotosintezu je svjetlost, a samim time i na rast, razvoj i preživljavanje biljaka. Kvaliteta i količina svjetlosti u okolišu prostorno i vremenski varira te su biljke razvile sposobnost anatomskih, morfoloških i fizioloških promjena u svrhu prilagodbe na različite svjetlosne uvjete (Zervoudakis i sur., 2012.).

Suncokret spada u biljke kratkoga dana. Za uspješan rast i razvoj zahtjeva mnogo svjetla, koje se može osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka (Gagro, 1998.).

2.2.4. Tlo

Suncokret najbolje rezultate postiže na plodnim tlima, povoljnih fizičkih osobina i dubokog humusnog sloja. Najbolja tla su černoziem, crnica, aluvijalna tla. Najpovoljnija pH reakcija tla za suncokret je 6,5 do 7,5. (Gadžo i sur., 2011.).

Ne odgovaraju mu laka pjeskovita tla ili teška zbijena i zamočvarena tla. Kod tla slabije plodnosti suncokretu je potrebno gnojidbom osigurati hraniva da bi se postigao visok urod (Stanaćev, 1982.).

2.3. Agrotehnika suncokreta

2.3.1. Plodored

Kao monokulturu nije dobro proizvoditi suncokret, ali je zato dobar predusjev za pšenicu i kukuruz. Suncokret nije preporučljivo uzgajati na usjevima na kojima je višegodišnje vršena proizvodnja mahunarki, kao i na tek razoranim travnjacima.

Kao dobar predusjev za suncokret može biti lucerna jer ona isušuje zemljište u dubljima slojevima, a to koristi za snabdijevanje suncokreta vodom u kritičnom periodu.

Na istu površinu suncokret se smije uzgajati nakon 4 godine. Vjerojatnost bolesti je veća, ako je plodosmjena manja. Kako suncokret rano napušta proizvodnu površinu tako omogućava da se obrada i sjetva ozimih strnina izvede kvalitetno i na vrijeme (Molnar, 1999.).

2.3.2. Obrada tla

Za suncokret je vrlo važna obrada tla za uspjeh proizvodnje. Obradu tla treba prilagoditi tipu tla i uvjetima. Glavna karakteristika obrade je osigurati povoljnu strukturu tla, vodo – zračne odnose, toplinski režim i zaorati žetvene ostatke te uništiti korove (Butorac, 1999.).

Obrada tla ovisi o predkulturi. Ako su predkulture strnine, započinje se s prašenjem nakon žetve na 12 – 15 cm dubine. Najvažnije je duboko jesensko – zimsko oranje u rujnu, ne dublje od 30 – 40 cm uz zaoravanje mineralnih gnojiva, s više fosfora i kalija.

Na težim tlama brazdu zatvoriti u jesen s tanjuračom. U proljeće je obavezno zatvaranje vlage (ne tanjuračom), a predsjetvenu pripremu treba obaviti na dubinu sjetve, najpraktičniji je sjetvospremač, tako da sjetveni sloj buše što rahliji i usitnjeniji, osobito posteljica, što je povoljno za brzo i ujednačeno nicanje (Lešić i Hrgović, 2013.).

2.3.3. Gnojidba

Gnojidba je agrotehnička mjera koja povećava produktivnost tla. S obzirom da u sastav biljke ulazi čitav niz elemenata koje biljka usvaja iz tla ili atmosfere, a neki su, posebice dušik, fosfor i kalij potrebni u velikim količinama, gnojidba je neizostavna agrotehnička mjera (Vukadinović i Bertić, 2013.).

Tijekom vegetacije suncokret iznosi velike količine hraniva. Za izgradnju 100 kg suhe tvari sjemena i odgovarajuću vegetativnu masu suncokreta je potrebno: 4,0 – 4,5 kg dušika, 1,5 – 1,8 kg

fosfora i 8 – 10 kg kalija. Od ukupno potrebnih količina hraniva, prinosom se iznese 50 . 60 % N, 70 – 80 % P₂O₅ i 10 % K₂O, a ostatak se vraća u tlo zaoravanjem žetvenih ostataka.

Dušik utječe najviše na visinu prinosa te na kvalitetu sjemena. Sastavni je dio bjelančevina, nukleinskih kiselina, fotosintetskih pigmenata, amina, amida i drugih spojeva.

Pri nedostatku dušika biljke sporije rastu, ostaju niske, smanjuje se broj listova i njihova veličina, glavice su s manjim brojem formiranih sjemenki.

Ako ima previše dušika, bujnost usjeva se dosta povećava, pogoršava se odnos između prinosa sjemena i vegetativne mase, smanjuje se prinos sjemena i sadržaj ulja u sjemenu, a time i prinos ulja u cjelini.

Fosfor utječe na fotosintezu, metabolizam ugljikohidrata, diferenciranje generativnih organa, cvatnju, oplodnju, sintezu ulja i bjelančevina. Na kvalitetu ulja će se nepovoljno odraziti nedostatna ishrana fosforom. U početnom razdoblju rasta pri nedostatku fosfora se zapaža smanjenje broja listova i njihove površine te smanjenje visine biljke.

Kalij je katalizator svih procesa u biljci, odnosno enzimatskih reakcija, Sudjeluje u translokaciji ugljikohidrata, te povoljno djeluje na sintezu ulja u sjemenu. Biljke su otporne na sušu i niske temperature kada su dobro opskrbljene kalije.

Prema potrebama suncokreta treba prilagoditi količinu gnojiva. Za gnojidbu suncokreta na srednje plodnim tlima orijentacijski se mogu preporučiti sljedeće količine hraniva : 90 – 130 kg/ha N, 70 – 120 kg/ha P₂O₅, i 100 – 140 kg/ha K₂O.

Suncokret se pretežno gnoji s mineralnim gnojivom. Vrijeme i način primjene gnojiva treba uskladiti s dinamikom usvajanja hraniva od strane biljke. Fosfor i kalij zajedno s 1/3 dušika većinom se dijelom primjenjuje u jesen, pri osnovnoj obradi tla. Manju količinu dušika, fosfora i kalija 30 – 35 kg/ha treba primijeniti u proljeće jer povoljno utječe na početni rast suncokreta. U prihrani kada je suncokret u fazi 3 – 4 para listova primjenjuje se preostala količina dušika u obliku KAN-a (sadrži 27 % N).

Prihrana suncokreta povoljno utječe na broj plodnih cvjetova u glavici, a samim time i na prinos. Mikroelementi (B, Cu, Mn, Fe) imaju veliku važnost u ishrani suncokreta (Pospišil, 2013.).

2.3.4. Rokovi sjetve

Sjeme suncokreta treba da bude zrelo, zdravo, čisto, krupno i da ima visoku klijavost. Također treba obratiti pažnju pri izboru sorte. Sorta treba da odgovara određenim agroekološkim uvjetima uzgoja (Gračan i Todorić, 1987.).

Sjetvu suncokreta treba započeti kada se sjetveni sloj tla na dubini od 5 cm nastali na 8 °C. Kada je zadovoljena temperatura tla i zraka koji su potrebni za klijanje i nicanje suncokreta može reći da je tada optimalni rok za sjetvu.

U obrnutom 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 suncokret se sije u prvoj polovici travnja.

Međuredni razmak je 70 cm, a razmak u redu ovisi o hibridu, tipu suncokreta i o vegetacijskoj skupini, kreće se od 18 – 30 cm što odgovara sklopu od 45 000 do 60 000 biljaka/ha.

Dubina sjetve prilagođava se svojstvima tla i krupnoći sjemena. Na lakšim strukturnim tlima sije se na 5 – 6 cm dubine, a na težim i hladnijim tlima sije se na 4 – 5 cm dubine. Krupnije sjeme treba sijati dublje od 5 – 6 cm, a sitnije treba sijati pliće 4 – 5 cm (Pospišil, 2013.).

2.3.5. Mjere njege

Radi postizanja stabilnih i visokih prinosa suncokreta primjenjuju se određene mjere njege. Najčešće se primjenjuju: razbijanje pokorice, međuredna kultivacija, okopavanje (ručno), prihrana dušikom, kemijsko suzbijanje korova i zaštita usjeva od bolesti i štetnika (Vratarić i sur., 2004.).

2.3.6. Razbijanje pokorice

U periodu od sjetve do nicanja suncokreta na određenim površinama nakon jakih kiša može doći do pojave pokorice na površinskom dijelu tla.

Kako bi suzbili pokoricu najbolje ju je razbiti kopačicom ili drljačom što treba obaviti pravovremeno (Vratarić i sur., 2004.).

2.3.7. Međuredna kultivacija

Uobičajeno je da kultivatori imaju depozitore za gnojivo pri čemu se usjev prihranjuje (Gadžo i sur., 2011.).

Međuredna kultivacija mora se izvesti nakon kiše, kada se tlo dovoljno prosuši kako bi radna tijela kultivatora dobro rahlila tlo i uništavali korove.

Prva kultivacija se obavlja na dubinu od 8 do 10 cm, u fazi razvoja kada biljka suncokreta ima od 3 do 4 stalna lista, a druga kultivacija se izvodi kada je suncokret visok od 40 do 50 cm na dubini od 10 do 12 cm (Banaj i sur., 1998.).

2.3.8. *Kemijska zaštita tijekom vegetacije*

Smatra se da suncokret pripada među kulture koje se mogu dobro nositi s korovima, suzbijanje korova se postavlja kao presudan ograničavajući činitelj u proizvodnji. U fazi od nicanja do faze formiranja prvih listova korovi prave najveće smetnje kod suncokreta.

Prskanje je neophodno obaviti prije sjetve ili nakon sjetve, a prije nicanja biljke, uz povoljne zemljišne i klimatske uvjete suncokret će se uspješno oduprijeti korovima. Pod uvjetom da u prvom tretiranju nisu uništeni korovi, potrebno je izvršiti njihovo suzbijanje, suncokret mora biti zaštićen od korova prije zatvaranja redova.

Prilikom uporabe pripravaka za suzbijanje korova nakon nicanja, treba obratiti pažnju na upute o načinu primjene određenog pripravka, da ne bi došlo do oštećenja usjeva herbicidima (Gadžo i sur., 2011.).

U tehnologiji proizvodnje suncokreta suzbijanje bolesti je obavezna mjera. Najveće štete uzrokuju patogeni *Phomopsis spp.* i *Sclerotinia spp.*, potom *Botrytis cinerea*, pa je težište na suzbijanje ovih patogena u širokoj proizvodnji suncokreta.

Kako bi suzbili bolesti tretiranje usjeva fungicidima obavlja se jednom ili dva puta tokom vegetacije, ovisno o otpornosti hibrida na navedene patogene.

Za uspješno suzbijanje bolesti neophodno je pratiti razvoj bolesti kao i klimatske uvjete radi sigurnijeg odlučivanja koliko je tretiranja potrebno obaviti (Vratarić i sur., 2004.).

2.3.9. *Žetva*

Suncokret dozrijeva krajem kolovoza i početkom rujna. Sazrijevanje suncokreta sporo teče, glavice ostaju manje ili više zelene, sjeme ima povećan sadržaj vode, a na glavici neizjednačeno dozrijeva, ispada sjeme koje prije dozrijeva pa nastaju veliki gubici.

Veliku štetu prave ptice, jer one jedu sjeme. Ukoliko žetvu obavljamo kombajnom, treba žeti prije nego se sjeme počne osipati, odnosno kada donji dio glavice posmeđi.

Na kombajn se dodaje adapter za suncokret, a treba podesiti razmak oblovine i bubnja, brzinu okretanja bubnja i vjetar. Heder se diže do ispod glavice suncokreta, pa se tako obuhvaća manje stabljike. Ručna žetva se obavlja sječom glava, koje se mogu sušiti na vlastitoj stabljici.

Sjeme suncokreta treba sušiti ispod 10 % vode, a još je bolje kada je oko 8 % vode, jer sjeme ima puno ulja i kvari se. Prinosi suncokreta su od 2 do 3 tone (Gagro, 1998.).

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Poljoprivredno gospodarstvo

OPG „Marija Martinović“ osnovano je 2009. godine u Starim Mikanovcima. Na OPG-u rade članovi obitelji, te jedna zaposlena osoba. Gospodarstvo obrađuje površinu koja iznosi 94 hektara, od toga je dio vlastite površine, a dio u zakupu. Gospodarstvo se bavi uzgojem ratarske i stočarske proizvodnje. Od ratarskih kultura uzgajaju se: pšenica, ječam, tritikale, zob, lucerna, suncokret, soja i kukuruz. Kod stočarske proizvodnje gospodarstvo se bavi uzgojem crnih slavonskih svinja.

Mehanizacija i strojevi koje posjeduje gospodarstvo je prikazano u tablici 2.

Tablica 2. Mehanizacija i strojevi na OPG-u „Marija Martinović“

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/zahvat	Radni zahvat	Ostalo
Traktori	Massey-Ferguson 1134	135 KS		1 kom
	Deutz-Fahr Agrofarm 100	96 KS		1 kom
	Deutz-Fahr Dx 85	85 KS		1 kom
	Torpedo 4506	45 KS		1 kom
	Massey-Ferguson	65 KS		1 kom
	IMT 533	35 KS		1 kom
Kombajn	Deutz-Fahr 1610	160 KS	4, 20	1 kom
Plugovi	Lemken		Četverobrazni	1 kom
	Niemeyer		Trobrazni	1 kom
Tanjurače	Dubica	X	Teška, 44 diska	1 kom
	John deere	X	Lakše, 32 diska	1 kom
	Zmaj	V	Lakše, 28 diska	1 kom
Sjetvospremač	IMT		3, 60 m	1 kom
Drljača	Pecka	Teška	3, 60 m	1 kom
Prskalice	Agromehanika	650 lit	12 m	1 kom
	Kiara	1100 lit	15 m	1 kom
Sijačice	Gaspardo		3 m	Mehanička

	IMT		3 m	Mehanička
	PSK		6 redi	Pneumatska
	PSK		4 reda	Pneumatska
Roto drljače	Pegoraro		3 m	
	Lemken		3 m	
	Sicma		3 m	
Rasipači	Vicon	1300 kg	12 m	Nošeni
	Donder	1500 kg	15 m	Nošeni
Prikolica	Itas			1 kom
	Ljutomer			1 kom
	Gobl			
Ostali strojevi	Malčer, podrivač, smoutovarna prikolica, prikolica za razbacivanje stajnjaka, valjak, kosilice, pauk, sakupljač sijena			

2.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u

Na OPG-u je tijekom 2022. godine zasijana površina suncokretom iznosila 33, 6 ha. Na površinama gdje je zasijan suncokret predkultura je bila pšenica.

Nakon skidanja pšenice u optimalnoj vlažnosti strništa urađeno je tanjuranje teškom tanjuračem, kako bi se prekinuo gubitak vode u tlu i suzbio rast korova.

Osnovna gnojidba iznosila je oko 350 kg/ha, NPK 0:20:30 i NPK 8:15:15. U jesen je obavljeno duboko zimsko oranje na dubini od 35 cm. U 3. mjesecu je rađeno zatvaranje zimske brazde s teškom drljačem Pecka u dva prohoda. Spomenuta drljača posjeduje 2 red rotacionih lakih valjaka, duljina klinova je 20 cm, te blanju.

Prije predsjetvene pripreme tla raspoređeno je 175 kg/ha URE, a predsjetvena priprema tla obavila se sjetvospremačem, kako bi sjetveni sloj bio što rahliji i usitnjeniji.

Sjetva suncokreta obavljena je u dva navrata radi vremenskih prilika, 13.04.2022., 14.04.2022. i 3.05.2022, 4.05.2022., pri sjetvi suncokreta rabili smo traktor Torpedo 4506 i sijačicu PSK-a OLT četveroredna (Slika 5.).

Posijano sjeme je Pioneer P64HE144 i PE64LE25, a dubina sjemene je 4 cm, razmak u redu 20 cm i međuredni razmak 70 cm, što odgovara sklopu od 55 – 65 000 biljaka. Odabran je tolerantan hibrid koji je tolerantan na Express herbicide.



Slika 5. Sjetva suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

Datuma 6.5. i 7.5.2022. izvršeno je prvo prskanje suncokreta protiv širokolisnih korova, s sredstvom Express 50 SX, uz okvašivač INEX, +25 kg URE, u količini 45 g/ha uz utrošak vode od 150 – 300 l/ha. Prskanje je obavljeno traktorom Deutz – Fahr Agrofarm 100 i prskalicom Kiara zapremnine 1100 lit i 15 m zahvata. Drugo prskanje izvršeno je 17.5. i 19.5. 2022. protiv uskolisnih korova s sredstvom Super Select + Express 50 SX + INEX + 25 kg URE.

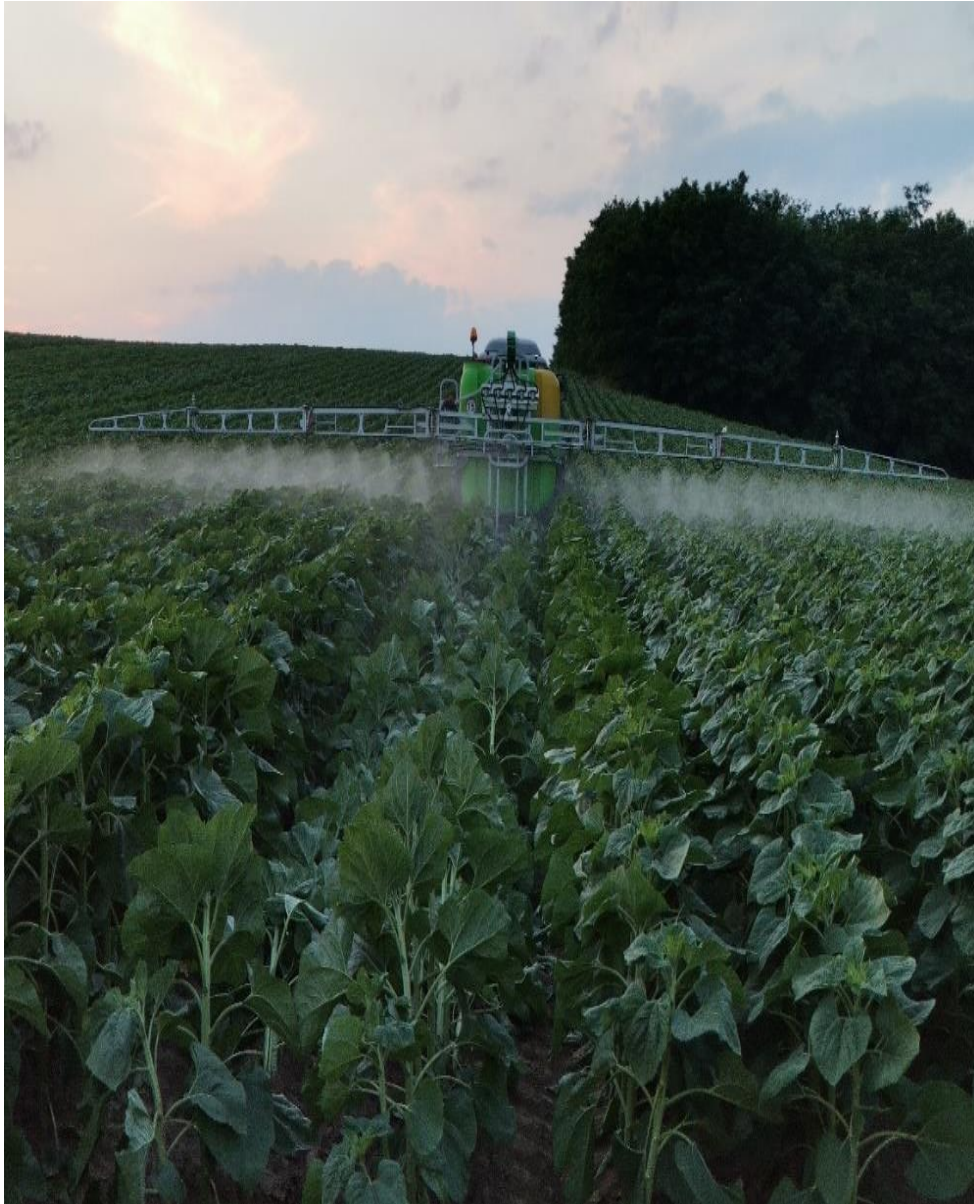
Suncokret je bio kultiviran (Slika 6.) u fazi dva para listova, prva kultivacija bila je 23.5 i 24.5. 2022., pri tome smo obavili prihranu s 215 kg/ha granuliranog KAN-a.



Slika 6. Kultivacija suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

Za kultivaciju se rabio traktor Torpedo 4506 i kultivator IMT. Kultiviranjem suncokreta smo suzbili rasta korova i prorahlili tlo, te ogrnuli kao prevenciju od polijeganja.

Treće prskanje obavljeno je 7.6. i 15.6., protiv fungicida, insekticida sa sredstvima Pictor i Cythrin, te prihrana s vodotopivim gnojivom Kristalon 15:5:30 (Slika 7.)



Slika 7. Prskanje suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

Žetva suncokreta obavila se od 7.9. do 10.0.2022., pri žetvi koristili smo kombajn Deutz – Fahr 1610 (Slika 8.). Prinos suncokreta bio je zadovoljavajući za sjeme P64HE144 iznosio je 3,9 t/ha, a za PE64LE25 3,3 t/ha.



Slika 8. Žetva suncokreta
(Izvor: Martinović, A.)

2.3. Vremenske prilike tijekom 2022. godine

Analiza godišnjih količina oborina koje su izražene u postocima (%) višegodišnjeg prosjeka (1899. – 2021.) pokazuje da je u 2021. godini u Hrvatskoj na podjednakom broju analiziranih postaja količina oborina bila niža od prosjeka, dok je u Osijeku bila jednaka prosjeku (DHMZ, 2023.).

U travnju imamo prosjek temperature koja iznosi 11, 6 °C, što čini povoljnu temperaturu za sjetvu suncokreta (Tablica 3. i 4.).

Tablica 3. Višegodišnji prosjek (1899. - 2021.) oborina i temperatura za područje Osijek (Izvor: DHMZ)

Mjesec	Oborine, mm	Temperatura, °C
IV	57,6	11,6
V	70,7	16,5
VI	82,1	19,9
VII	61,4	21,7
VII	59,4	21
	SUMA: 331,2	PROSJEK: 18,14

Analiza godišnjih količina oborine koje su izraženi u postocima (%) pokazuje da je u 2022. godini (Tablica 4.) u Hrvatskoj pokazuje da su količine oborina bile niže od prosjeka dok je u Osijeku bilo jednako prosjeku (DHMZ, 2023.)

Kategorizacija zasnovana na razdiobi postotka pokazuje da je 2022. godina bila na svim postajama viša od prosjeka (DHMZ, 2023.)

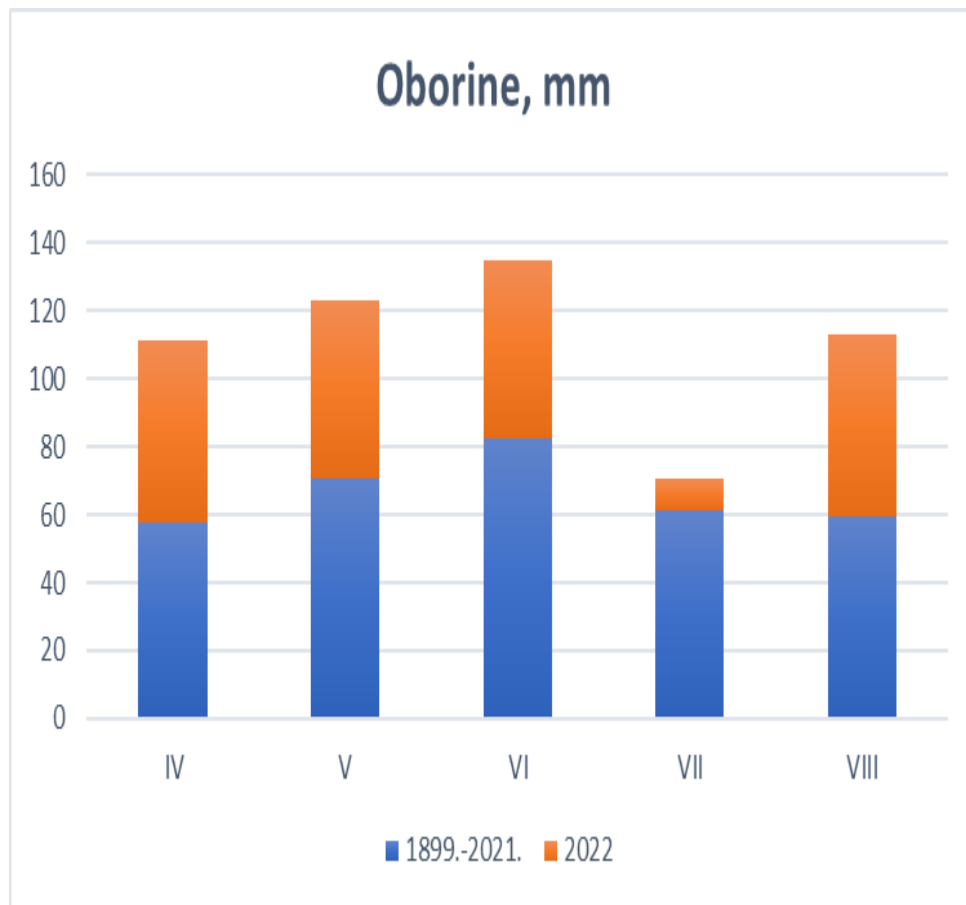
Tablica 4. Vremenske prilike na području Osijeka u 2022. godini (Izvor: DHMZ)

Mjesec	Oborine, mm	Temperatura, °C
IV	53,9	10,5
V	52,6	18,4
VI	52,8	23,1
VII	9,1	23,5
VIII	53,5	23,4
	SUMA: 221,9	PROSJEK: 19,78

4. REZULTATI I RASPRAVA

Ostvareni prinos na poljoprivrednim površinama OPG-a „Marija Martinović“ iznosio je oko 3,9 t/ha, vlaga zrna 7,8 %, sadržaj ulja oko 40 %.

Tijekom vegetacije suncokreta u 2022. godini, u razdoblju od travnja do rujna palo je 221,9 mm kiše, što je za 109,3 mm manje u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Razlika u količini oborina (mm) u 2022. u odnosu na višegodišnji prosjek (1899. – 2021.)

Voda, temperatura i svjetlost su glavni činitelji koji su potrebni za biljku u svim fazama razvoja. Oborine i temperatura su najvažniji agroklimatski pokazatelji.

Voda je od goleme važnosti za život biljke, te je od osnovnih činitelja koji ograničava biljnu proizvodnju. Suncokret ima velike zahtjeve za vodom, ali u isto vrijeme može podnijeti i nedostatak vode.

Biljke koriste toplinu za odvijanje mnogobrojnih procesa, od klijanja do zrenja sjemena. Temperatura ima važnu ulogu u proizvodnji suncokreta. Suncokret tijekom rasta i razvoja zahtjeva veće količine topline. Pored topline svjetlost je vrlo važna, a svjetlost biljci osiguravamo pravilnim sklopom i rasporedom biljaka.

Sjetva suncokreta je obavljena u drugoj polovici mjeseca travnja, u kojem je pala optimalna količina oborina.

U travnju i svibnju bilježi se 132 mm oborina, što je povoljno utjecalo na nicanje suncokreta, te je prosječna temperatura sjetvenog sloja tla dosegla 10, 5 °C. Sjeme suncokreta posijano je u vlažno i toplo tlo, te je nicanje bilo primijećeno nakon 13. dana.

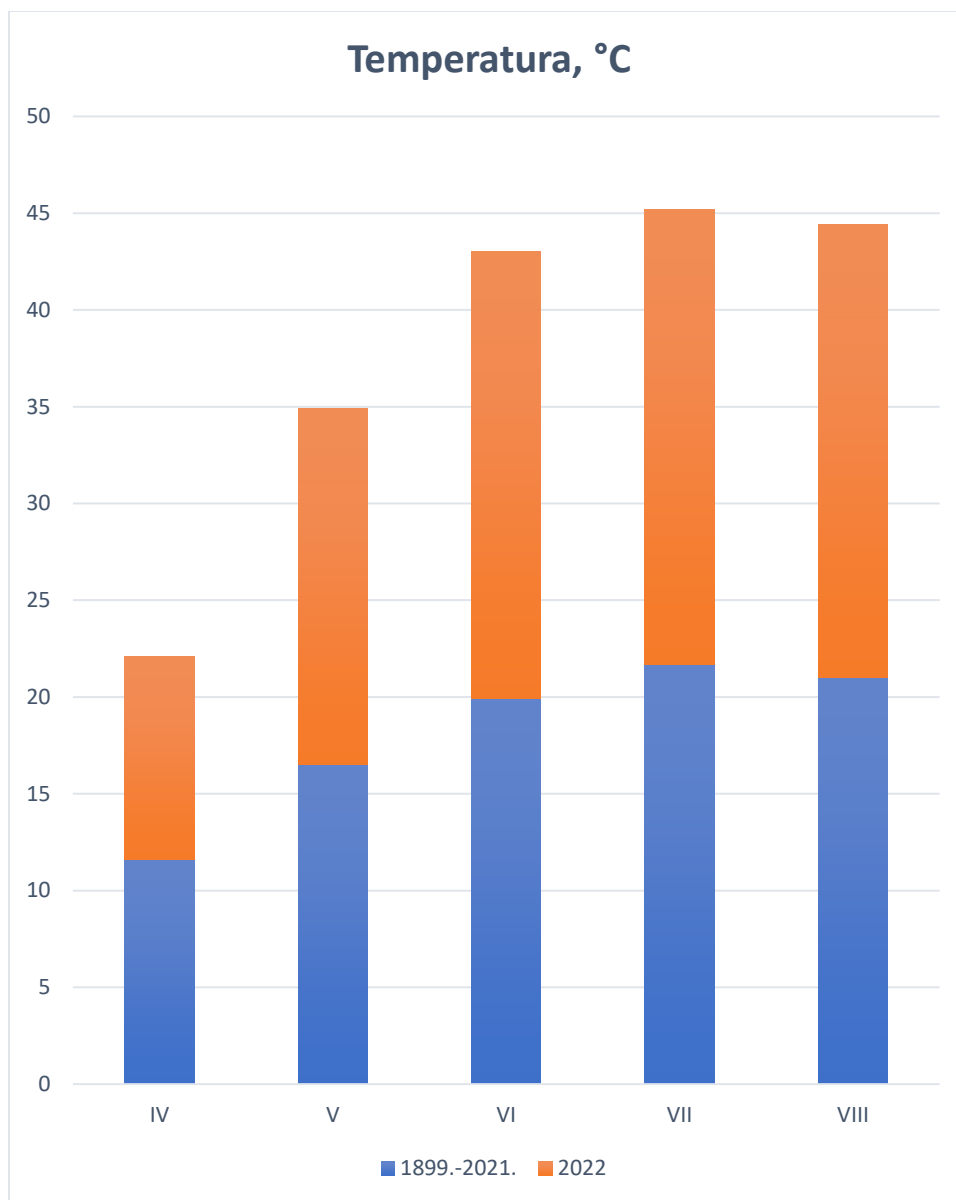
U lipnju bilježimo suficit padalina od 52,8 mm, s obzirom na višegodišnji prosjek manjak vlage u tlu i visoke temperature nisu negativno utjecale na suncokret, te je jako dobro napredovao u fazi brzog porasta.

Suncokret krajem lipnja ulazi u fazu cvatnje, temperatura je iznosila oko 23 °C, što je pozitivno utjecalo na oplodnju cvjetova.

U mjesecu srpnju bilježimo jako male količine oborina koje iznose 9,1 mm, te je manja količina oborina pozitivno utjecala na sami prinos suncokreta i smanjio se rizik od pojave bolesti, a temperatura ostaje na 23 °C.

U mjesecu kolovozu pala je prosječna količina oborina, što nije predstavljalo problem s obzirom da je suncokret biljka koja voli sušnije uvjete, te manja količina ništa nije značila jer je suncokret bio u fazi sazrijevanja i nalijevanja zrna.

Godina 2022. bila je ekstremno topla, kroz cijelu vegetaciju temperatura je bila viša od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 2.). Kao što već znamo suncokret je termofilna biljka pa joj visoke temperature nisu naštetile već su štoviše utjecale na rast i razvoj.



Grafikon 2. Odstupanje u temperaturama (°C) tijekom vegetacije suncokreta u 2022. godini od višegodišnjeg prosjeka (1899. – 2021.)

Od nicanja do cvatnje suncokreta su najveće potrebe za toplinom. Kako su se temperature kretale iznad prosjeka u svakom mjesecu one su i pozitivno utjecale na fiziološke faze.

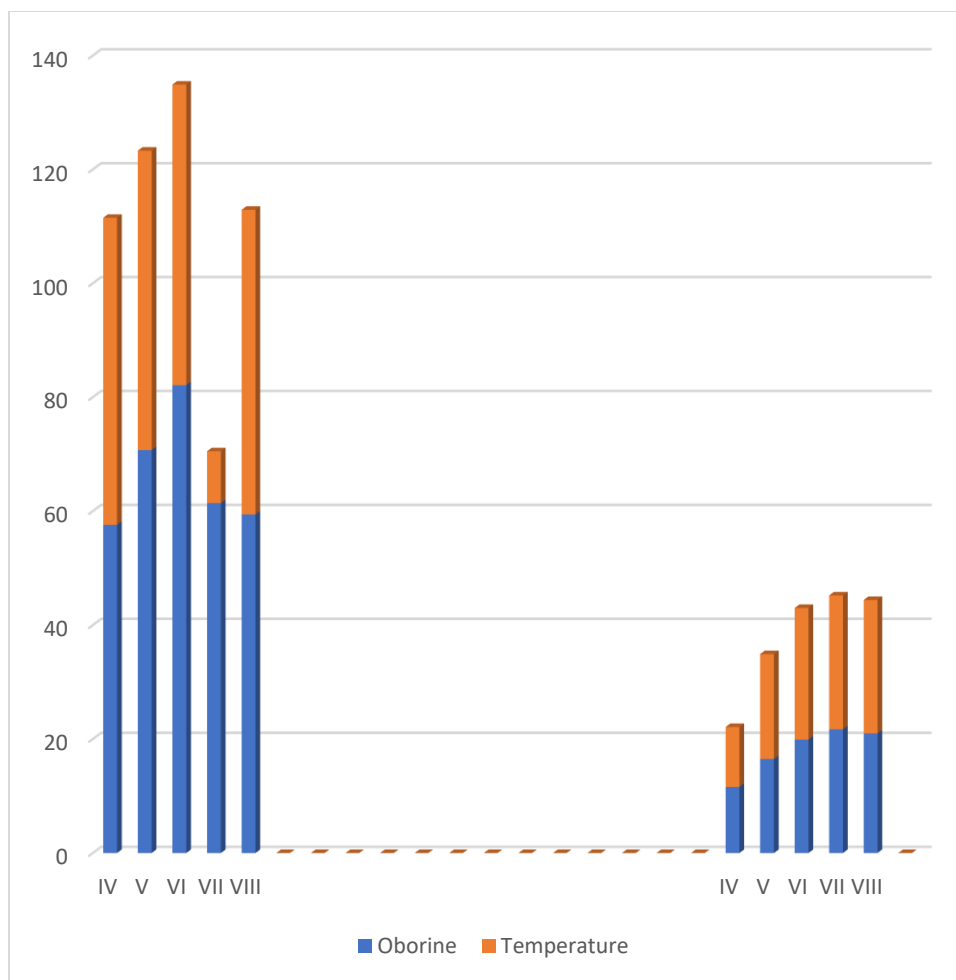
U mjesecu travnju temperatura je iznosila 10,6 °C, što je u odnosu na višegodišnji prosjek manje za 1,1 °C. Svibanj je topliji od višegodišnjeg prosjeka za 1,9 °C. Za početni rast i razvoj te temperature su bile idealne za suncokret.

Visoke temperature su zabilježene i u lipnju i srpnju, također su bili topliji od prosjeka lipanja za 3,2 °C, srpanj za 1,8 °C.

Potkraj lipnja suncokret ulazi u fazu cvatnje, a tijekom cvatnje vrijeme je bilo povoljno uz temperaturu oko 23 °C što je doprinijelo oplodnji cvjetova.

Kolovoz je bio također vrlo topao uz temperaturu od 23, 4°C, a od višegodišnjeg prosjeka topliji za 2,4 °C.

Suncokret je u tom vremenu bio u završnim fazama sazrijevanja i nalijevanja zrna. Veće temperature tijekom srpnja i kolovoza je imale su pozitivnu ulogu, visoke temperature i smanjena količina oborina je ubrzala odumiranje jezičastih cvjetova, nalijevanje zrna, te žetva s manjim postotkom vlage (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Prikaz temperatura (°C) i oborina (mm) tijekom vegetacije suncokreta u 2022. godini

Za uzgoj suncokreta 2022. godina je bila povoljna. Količina oborina je manja u odnosu na višegodišnji prosjek 1899.-2021., a iznosila je 221,9 mm što je za 109,3 mm manje na višegodišnji prosjek koji je iznosio 331,2 mm. Temperature prilike su bile nešto malo više od višegodišnjeg prosjeka za 1,6 °C. Možemo reći da je godina bila u skladu s prosjekom, uz nešto manje oborina (Graf 3.).

4. ZAKLJUČAK

Suncokret je uljarica koja dobiva sve veći značaj, kako u svijetu, tako i kod nas. Primjena mu je višenamjenska, koristi se u farmaceutske, prehrambene i industrijske svrhe. Svako gospodarstvo teži većim prinosima, a to je cilj uspješne proizvodnje. Kako bi postigli visoke prinose potrebno je ispuniti sve agrotehničke mjere koje se primjenjuju na uzgoj u plodoredu, izbor hibrida, pravovremenu i pravilnu obradu tla, sjetva u optimalnom roku, uravnoteženu gnojidbu i pravovremenu zaštitu od bolesti, korova i štetnika.

OPG „Marija Martinović“ bavi se ratarskom i stočarskom proizvodnjom, pretežito uzgojem žitarica. Suncokret je zasijan na 33,6 ha uz primjenu svih agrotehničkih mjera prije i nakon sjetve. Za vrijeme vegetacije suncokreta nije dolazilo do većih problema koji bi mogli utjecati na prinos suncokreta kao što je pojava štetnika i bolesti.

Godina 2022. za uzgoj suncokreta možemo reći da je bila povoljna. Tijekom travnja i svibnja količina oborina je bila pogodna, te je pogodno utjecalo na nicanje, rast i razvoj. Ostali mjeseci imali su manje padalina što nije nepovoljno utjecalo na razvoj suncokreta, jer suncokret može podnijeti sušnije razdoblje. U vrijeme cvatnje, oplodnje i nalijevanja zrna povoljni agroekološki uvjeti omogućili su normalan razvoj glavica i sjemena, što je urodilo zadovoljavajućim prinosom od 3,9 t/ha.

5. POPIS LITERATURE

1. Adeleke, B, S., Babalola, O, O. (2020): Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. *Food Sci Nutr.* 2020 Jul 31;8(9):4666-4684. doi: 10.1002/fsn3.1783. PMID: 32994929; PMCID: PMC7500752.
2. Banaj, Đ., Zimmer, R., Duvnjak, V., Emert, R. (1998): Usporedba trošenja standardnih i poboljšanih oštrica motičica kultivatora. *Poljoprivreda*, 4(1), 1 – 9.
3. Boeckmann, C. (2023): How to Plant, Grow and care for Sunflowers. <https://www.almanac.com/plant/sunflowers>, pristupljeno 15.5.2023.
4. Butorac, A. (1999): *Opća agronomija*. Zagreb: Školska knjiga.
5. Državni zavod za statistiku (DZS, 2023): <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci/poljoprivreda/> (15.5.2023.)
6. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011): *Industrijsko bilje*. Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet.
7. Gagro, M. (1998): *Industrijsko i krmno bilje*. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
8. Guo, S., Ge, Y., Jom, K. (2017): A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (*Helianthus annuus* L.). *Chemistry Central Journal* **11**, 95 <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0328-7>
9. Lešić, L., Hrgović, S. (2013): *Suncokret*. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu.
10. Mađar, S., Kovačević, V., Jurić, I. (1984): *Postrne kulture – proizvodnja i korištenje*. Niro ZADRUGAR, Sarajevo.
11. Mihalić, V. (1985): *Opća proizvodnja bilja: Školska knjiga* Zagreb.
12. Molnar, I. (1999): *Plodored u ratarstvu*. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad.
13. Mustapić, Z., Krička, T., Stanić, Z. (2006): Biodizel kao alternativno motorno gorivo. *Energija*, god. 55(6), 634-657.

14. Pospišil M. (2013): Ratarstvo II: dio – Industrijsko bilje. Poljoprivredni institut Osijek.
15. Stanačev, S. (1982): Gajenje industrijskih biljaka. Novi Sad.
16. Škorić, D., i sur. (1989): SUNCOKRET, Poljoprivredna literatura. Nolit, Beograd.
17. Tavarini, S. (2022): Sunflower: From Cortuso's Description (1585) to Current Agronomy, Uses and Perspectives. *Agriculture* 2022.
18. Todorić, I., Gračan, R. (1987): Specijalno ratarstvo. Školska knjiga Zagreb.
19. Vratarić, M. (2004): Suncokret *Helianthus annuus* L., Poljoprivredni institut, Osijek.
20. Vukadinović, V., Bertić, B. (2013): Filozofija gnojidbe. Osijek.
21. Zervoudakis, G., Salahas, G., Kaspiris, G., Konstantopoulou, E. (2012): Influence of light intensity on growth and physiological characteristics of common sage (*Salvia officinalis* L.). *Braz Arch Biol Techn* 55: 89 – 95.