Uzgoj suncokreta (Helianthus annuus L.) na Agrovrpolje d.o.o.

Funarić, Mirko

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:736463

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirko Funarić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Uzgoj suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na Agrovrpolje d.o.o.

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirko Funarić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Uzgoj suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na Agrovrpolje d.o.o.

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirko Funarić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Uzgoj suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na Agrovrpolje d.o.o.

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor

2. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

3. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij smjera Bilinogojstvo
Mirko Funarić

Završni rad

Uzgoj suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na Agrovrpolje d.o.o.

Sažetak: Svjetska proizvodnja suncokreta bilježi trend povećanja proizvodnje suncokreta zbog raznovrsnih mogućnosti korištenja sjemena i ostalih dijelova biljke. Sjeme suncokreta koristi se za proizvodnju ulja i drugih proizvoda za ljudsku i životinjsku ishranu te kao sirovina za proizvodnju biodizela. Suncokret je kultura koja zahtjeva manje ulaganja u odnosu na žitarice, daje visok i stabilan prinos sjemena i odlično se uklapa u plodored pa je preporučljivo uzgajati ovu kulturu. Na površinama Agrovrpolja d.o.o. u 2018. g. suncokret se uzgajao površini od 16 ha. Sjetva je obavljena u sušnijem periodu tokom travnja, ali je dovoljna količina oborina od svibnja do kraja kolovoza povoljno utjecala na rast i razvoj suncokreta koji je dao zadovoljavajući prinos prilikom žetve. Tokom proizvodnje primijenjene su sve potrebne agrotehničke mjere, većih problema sa zaštitom usjeva od korova, bolesti i štetnika nije bilo. Žetva je obavljena početkom rujna, a prinos sjemena pri 8 % vlažnosti iznosio je 4 t/ha, što je veće od petogodišnjeg hrvatskog prosjeka (2013.-2017.) koji iznosi 2,92 t/ha. Tvrtka Agrovrpolje d.o.o. planira povećati proizvodne površine za proizvodnju suncokreta te planira uvesti i postrnu sjetvu.

Ključne riječi: suncokret, uljarice, agrotehnika, Agrovrpolje
Broj stranica: 34, Broj tablica: 3, Broj grafikona i slika: 24, Broj literaturnih navoda: 28
Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of agrobiotehnical science Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production
Mirko Funarić

BSc Thesis

Cultivation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Agrovrpolje d.o.o.

Summary: World production of sunflower has a tendency to increase sunflower production due to the variety of possibilities of using seeds and other parts of the plant. Sunflower seed is used for the production of oils and other products for human and animal nutrition and as a raw material for the production of biodiesel. Sunflower is a crop that requires less investment than grains, gives a high and stable yield of seeds and is ideally suited to growing, so it is recommended to grow this culture. On the Agrovrpolje d.o.o. in 2018 sunflower was grown with a surface of 16 ha. The sowing was done in the drier season during April, but sufficient rainfall from May to the end of August had a favorable impact on the growth and development of sunflower which yielded a satisfactory harvest yield. All the necessary agrotechnical measures were applied during the production, and there were no major problems with the protection of weeds, diseases and pests. Harvesting was done in early September and seed yield at 8 % humidity was 4 t/ha, which is higher than the five-year average of Croatia (2013- 2017), which is 2.92 t/ha. Agrovrpolje d.o.o. plans to increase production areas for sunflower production and plans to introduce and post-sowing.

Keywords: sunflower, oilseeds, agrotehnics, Agrovrpolje

Number of pages: 34; Number of tables: 3; Number of figures: 24; Number of references: 28
BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Sadržaj:

1. UVOD 1
2. ZNAČAJ I UPOTREBA SUNCOKRETA 3
3. UZGOJ SUNCOKRETA U SVIJETU 6
4. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA SUNCOKRETA 8
4.1. Korijen 8
4.2. Stabljika 8
4.3. List 9
4.4. Cvijet 10
4.5. Plod 11
5. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU SUNCOKRETA 13
5.1. Toplina 13
5.2. Svjetlost 13
5.3. Voda 13
5.4. Tlo 14
6. NAJZNAČAJNIJI ŠTETNICI, BOLESTI I KOROVI U UZGOJU SUNCOKRETA 15
6.1. Štetnici suncokreta 15
6.2. Bolesti suncokreta 15
6.3. Korovi u usjevu suncokreta 18
7. AGROTEHNIKA UZGOJA SUNCOKRETA 20
7.1. Plodored 20
7.2. Obrada tla 20
7.3. Gnojidba 20
7.4. Sjetva 22
7.5. Njega i zaštita 22
7.6. Žetva 24
8. MATERIJAL I METODE 25
8.1. Tvrtka Agrovrpolje d.o.o. 25
8.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na tvrtki Agrovrpolje d.o.o. 25
9. REZULTATI S RASPRAVOM 29
10. ZAKLJUČAK 31
11. POPIS LITERATURE 32
12. POPIS PRILOGA 33

1. UVOD

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) pripada biljkama uljaricama čija je zajednička osobina da se iz njihovih plodova ili sjemena može dobiti ulje. Uljaricama pripadaju biljke iz različitih biljnih porodica, od jednogodišnjeg industrijskog bilja do višegodišnjih drvenastih kultura kao što su maslina, uljna palma i sl. Od jednogodišnjih uljarica u Hrvatskoj se uzgajaju: soja, uljana repica, uljna buča i suncokret (Pospišil, 2013.).

Suncokret (Slika 1.) potječe s područja Sjeverne Amerike, gdje je kultiviran prije kukuruza i uzgajan tisućama godina. Na područje Europe dolazi s područja Novog Meksika u Španjolsku početkom 16. st., prve tvornice za dobivanje ulja izgrađene su u Rusiji, gdje su se počele širiti površine zasijane ovom kulturom, a započelo se i s prvim oplemenjivanjem. Osim Sjeverne Amerike i Europe, uzgoj suncokreta proširio se i na Južnu Ameriku, Aziju te Australiju i danas je postao jedna od najvažnijih kultura u svjetskoj proizvodnji ulja. U Hrvatskoj se suncokret počeo uzgajati tek u dvadesetom stoljeću izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu 1916. g. i Čepinu 1934. g. (Vratarić i sur., 2004.).



Slika 1. Suncokret pred početak cvatnje

(Foto: Funarić, M.)

Suncokret pripada redu *Asterales*, porodici *Asteracceae*, rodu *Helianthus*, koji sadrži od 10 do više stotina vrsta, koji se uzgajaju za proizvodnju ulja ili kao ukrasne vrste. (Pospišil, 2013.). Jednogodišnja je ratarska biljka.

Suncokret se u Hrvatskoj biološki i organizacijski odlično uklapa u sustav ratarske proizvodnje, relativno je stabilnih prinosa od koje se može dobiti kvalitetno ulje i drugi proizvodi za ljudsku prehranu, sačma za ishranu stoke (Gadžo i sur., 2011.) te razni drugi proizvodi.

Cilj ovoga rada je prikazati važnost uzgoja suncokreta kao ratarske kulture te objasniti i opisati tehnologiju njegove proizvodnje u ovisnosti o vremenskim uvjetima na površinama Agrovrpolje d.o.o.

2. ZNAČAJ I UPOTREBA SUNCOKRETA

Glavni cilj uzgoja suncokreta je proizvodnja ulja, a najznačajniji dio biljke suncokreta je njegovo sjeme, zapravo roška (lat. *achenium*). Sjeme suncokreta u prosjeku sadrži oko 43 % ulja, 18 % bjelančevina, 26 % celuloze, 10 % nedušičnih tvari i 3 % minerala (Vratarić i suradnici, 2004.).

Zbog izuzetne kvalitete sjemena, postoji vrlo veliki spektar njegova korištenja, od ljudske i životinjske ishrane, preko medicine, kozmetike, proizvodnje meda sve do proizvodnje biodizela.

U ljudskoj ishrani ima veliki značaj iz razloga što je suncokretovo ulje (Slika 2.) jedno je od najkvalitetnijih biljnih ulja, vrlo je bogato vitaminom E, a značajne su i bjelančevine koje su bogate esencijalnim masnim kiselinama, kao što su linolna, oleinska, palmitinska i stearinska (Pospišil, 2013.).



Slika 2. Suncokretovo ulje

(Izvor: www.alternativa-za-vas.com)

Izdvajanje ulja iz sjemena vrši se postupkom prešanja i ekstrakcije kako bi se ulje iz sjemena izdvojilo u potpunosti.

Suncokret je sirovina za proizvodnju raznih prehrambenih proizvoda u ljudskoj ishrani, kao što su: margarin, biljne masti, majoneza i sl. (Vratarić i sur., 2004.).

Jedan od značajnih proizvoda suncokreta je margarin koji je nastao kao biljna alternativa maslacu. Dobiva se iz suncokretovog ulja postupkom hidrogeniranja, čime se biljno ulje

prevodi u mast. Margarin je bogat vitaminima, ne sadrži kolesterol niti transmasne kiseline (Amić, 2008.).

Visok udio masnih kiselina u suncokretovim proizvodima pomaže kod smanjenja kolesterola u krvi i liječenju kardiovaskularnih problema pa je velik njegov doprinos ljudskom zdravlju. U narodnoj medicini kao lijek koriste se cvjetovi, sjeme i ulje suncokreta (Pospišil, 2013.).

Suncokret se koristi kao medonosna biljka. U vrijeme cvatnje s jednog hektara može se dobiti od 15 pa do 100 kg meda u optimalnim uvjetima te oko 70 kg/ha peludnog praha. (Vratarić i suradnici, 2004.). Ujedno prisustvo pčela pomaže oplodnji suncokreta, budući da je tipična stranooplodna biljka (Gadžo i sur., 2011.).

Nakon ekstrakcije ulja iz sjemena suncokreta, ostaje suncokretova sačma, koju koristimo u hranidbi stoke. Suncokretova sačma bogata je bjelančevinama (oko 36%), ugljikohidratima (oko 35%) i vlaknima. (Pospišil, 2013.), a njena hranidbena vrijednost najviše ovisi o sadržaju ljuske. U hranidbi stoke može se koristiti i kao zelena krma ili silaža u vijeme prije cvatnje ili do vremena kada je polovica biljaka ocvala.

Suncokret se može upotrebljavati i za proizvodnju biodizela (Slika 3.), ovdje su značajniji hibridi s većim udjelom oleinske kiseline jer sadrže manje voskova pa imaju bolje iskorištenje. S obzirom da se u svijetu sve više zagovara proizvodnja alternativnih goriva u zamjenu za naftne derivate, proizvodnja biodizela iz suncokretovog ulja ima i ekološki značaj (Mustapić i sur., 2006.).



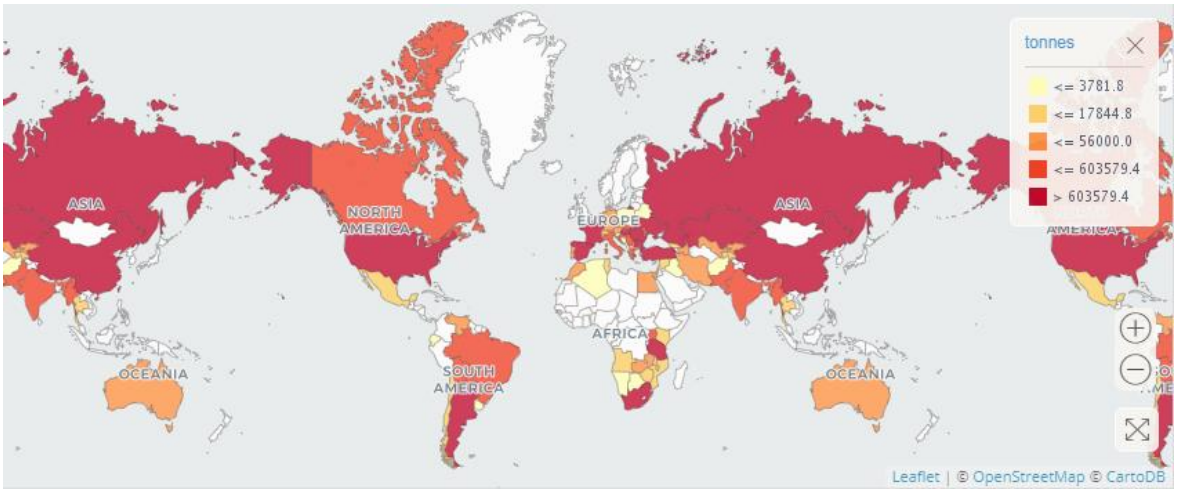
Slika 3. Biodizel

(Izvor: www.biodizel.nicrotehna.co.rs/)

Suncokret je značajan i s agrotehničkog stajališta zbog plodosmjene jer se kao proljetna okopavina jako dobro uklapa u plodosmjenu s osnovnim ratarskim kulturama pšenicom i kukuruzom (Vratarić i sur., 2004.).

3. UZGOJ SUNCOKRETA U SVIJETU

Rasprostranjenost suncokreta u svijetu ovisi o nizu čimbenika, prije svega o geografskoj širini, klimi i zemljištu. Na sjevernoj hemisferi suncokret se uzgaja od 30° do 55° sjeverne geografske širine, a na južnoj hemisferi od 10° do 40° južne geografske širine. (Vratarić i sur., 2004.). O spomenutim čimbenicima ovisi i količina prinosa koja se bitno razlikuje u različitim državama svijeta (Slika 4.).



Slika 4. Prosječna proizvodnja suncokretovog sjemena u svijetu od 2013.-2017. g.

(Izvor: FAOSTAT, 2019.)

Prema podacima FAOSTAT (2019.g.) za razdoblje od 2013. do 2017. g., prosječne godišnje površine pod suncokretom u svijetu bile su oko 25,95 milijuna ha (Tablica 1.).

Tablica 1. Svjetske površine pod suncokretom i prinos zrna u razdoblju od 2013.-2017. g.
(Izvor: FAOSTAT, 2019.)

	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	Prosjek
Površine u milijunima ha	26,16	25,25	25,45	26,34	26,53	25,95
Prinos t/ha	1,73	1,67	1,74	1,80	1,80	1,74
Ukupan prinos u milijunima t	45,30	42,58	44,31	47,52	47,86	45,51

Najveće površine na kojima se proizvodi suncokret nalaze se u Europi, odnosno ondje se suncokret uzgaja na oko 16,77 milijuna ha (FAOSTAT, 2019.) što čini oko 65 % ukupnih svjetskih površina pod suncokretom.

Gledajući pojedinačne zemlje, najveće površine na kojima se uzgaja suncokret nalaze se u Rusiji, slijedi Ukrajina, zatim Argentina, Rumunjska pa Kina.

Ukupna prosječna svjetska godišnja proizvodnja suncokretovog sjemena u razdoblju od 2013.-2017. g. iznosila je oko 45,51 milijuna tona od čega je oko 68 % proizvedeno u Europi.

Prema ukupnoj prosječnoj godišnjoj proizvodnji suncokretova sjemena u razdoblju od 2013.-2017. g. najveći svjetski proizvođač suncokreta je Ukrajina s prosječno oko 11,64 milijuna tona suncokretovog sjemena godišnje. Drugi najveći svjetski proizvođač suncokretovog sjemena je Rusija s prosječnom proizvodnjom od oko 9,82 milijuna tona. Iza Ukrajine i Rusije slijede: Argentina (prosječno oko 2,97 milijuna tona godišnje), Kina (prosječno oko 2,55 milijuna tona godišnje) i Rumunjska (prosječno oko 2,20 milijuna tona godišnje) (FAOSTAT, 2019.). Ovih pet zemalja svijeta čini oko 63 % ukupne svjetske proizvodnje suncokretovog sjemena.

Suncokret se u Hrvatskoj u periodu od 2013.-2017. godine prosječno uzgajao na oko 37.000 ha i prosječno se godišnje proizvede oko 110.000 tona suhog zrna (DZS, 2019). U razdoblju od 2004.-2013. uzgajao se na prosječno 33.086 ha godišnje (Markulj i sur., 2014.) pa bilježimo blago povećanje proizvodnih površina.

4. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA SUNCOKRETA

4.1. Korijen

Korijen suncokreta sastoji se od centralnog vretenastog korijena i brojnog bočnog korijenja koje se nalazi na cijeloj dužini vretena (Slika 5.). Raste odmah poslije nicanja iz klicinog korjenčića okomito u tlo, puno brže od nadzemnog dijela biljke (Vratarić i sur., 2004.). Korijen prodire do dva metra u dubinu i ima veliku upojnu moć (Gagro, 1998.) pa može dobro iskoristiti vodu i hranjive tvari iz dubljih slojeva, kao i teže topive oblike. Rast i razvoj korijena traje tokom cijele vegetacije, a ovisi o tipu tla, širini redova, gustoći sklopa, količini vlaga u tlu i opskrbljenosti hranivima. Odnos između dužine korijena i stabljike može različito varirati, ali je u početnim fazama većinom znatno duži, što pomaže mladim biljkama da odolijevaju vjetru. Dublji i razvijeniji korijen imaju hibridi i sorte koji su otporniji na sušu i/ili polijeganje. Kod suncokreta se može pojaviti i adventivno korijenje, kao dopuna primarnom korijenu (Vratarić i sur., 2004.).



Slika 5. Korijen suncokreta

(Izvor: www.hr.blabto.com)

4.2. Stabljika

Suncokret koji koristimo za proizvodnju ulja ima uspravnu, nerazgranatu stabljiku (Pospišil, 2013.) koja je u početku tanka, sočna i nježna (Slika 6.), a kasnije postaje debela, snažna i drvenasta, okruglog presjeka. Stabljika uljnog suncokreta u pravilu ima jednu glavicu (Vratarić i sur., 2004.). Površina stabljike je gruba, obrasla dlačicama. Unutrašnjost stabljike ispunjena je parenhimskim stanicama (Gagro, 1998.).

Stabljika je 1-10 cm debljine, a može narasti od 50 cm do 5 m u visinu (Vratarić i sur, 2004.), u Hrvatskoj varira od 1,7 do 2,2 m. Proteinski suncokret obično ima višu stabljiku. Stabljika najintenzivnije raste od butonizacije do cvatnje, kada i završava. Na visinu stabljike utječe rok sjetve, vlaga i svjetlost (Pospišil, 2013.).



Slika 6. Stabljika suncokreta

(Foto: Funarić, M.)

Razgranatu stabljiku suncokreta nalazimo kod suncokreta za proizvodnju silaže (Gagro, 1998.), kod ukrasnih sorata (Pospišil, 2013.) ili se koriste kao sterilni očevi kod oplemenjivanja suncokreta (Vratarić i sur., 2004.).

Stabljika suncokreta može biti na vrhu različite savijenosti, poželjna je blaga savijenost koja štiti glavicu od sunca i ptica, a ukoliko je previše savijena, predstavlja problem prilikom žetve (Vratarić i sur., 2004.).

4.3. List

List suncokreta čini peteljka i plojka (Slika 7.). Peteljka je gruba, obrasla dlačicama i na presjeku užlijebljena. Plojka je srcolikog oblika, nazubljenih rubova, a na vrhu zašiljena, duljine 5-50 cm (Pospišil, 2013.). Prvi parovi listova su nasuprotno postavljeni, dok su ostali postavljeni spiralno te se na taj način najbolje iskorištava sunčevo svjetlo (Gagro, 1998.). Broj listova može varirati od 8 do 70, što ovisi o duljini vegetacije pa kasniji hibridi obično

imaju više listova. Listovi su u početku nježni i elastični, dok kasnije postaju grubi i krhki (Pospišil, 2013.).

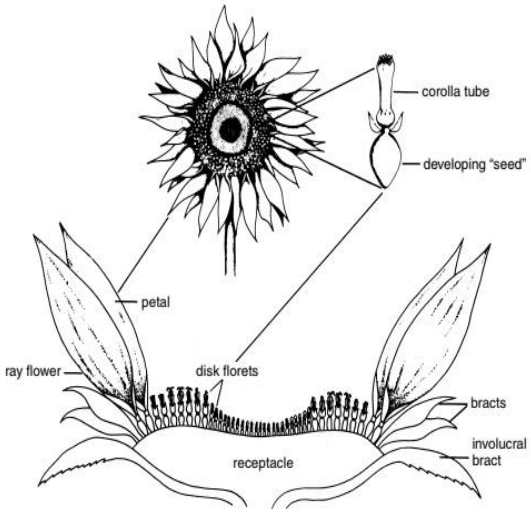


Slika 7. List suncokreta

(Foto: Funarić, M.)

4.4. Cvijet

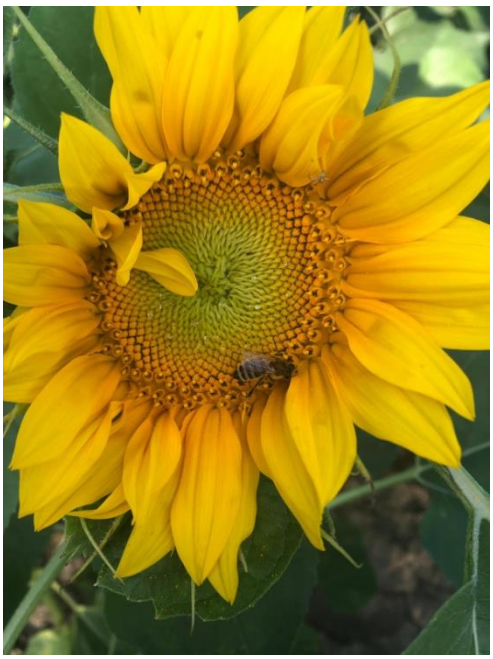
Cvjetna glavica (lat. *capitulum*) smještena je na vrhu stabljike suncokreta, a sastavljena je od pojedinačnih cvjetova (Slika 8.).



Slika 8. Cvjetovi na glavici suncokreta

(Izvor: Berglund, 2007.)

Promjer glavice varira od 6 do 75 cm, a u optimalnog gustoći kod uljnog i proteinskog suncokreta obično varira od 15 do 25 cm. O promjeru glavice ovise najvažnije komponente prinosa kod suncokreta: veličina sjemena i broj sjemenki po glavici (Pospišil, 2013.). Uz rub glavice nalaze se neplodni jezičasti cvjetovi, čije su latice srasle u obliku jezičca, jarke žute boje, čija je uloga privlačenje kukaca koji su značajni za oprašivanje (Berglund, 2007.) (Slika 9.). U ostalom dijelu glavice nalaze se plodni cjevasti cvjetovi (500 do 1000) koji se sastoje od više lapova, 5 latica, 5 prašnika i tučaka. Latice su žute boje, srasle u cjevčicu (Gagro, 1998.).



Slika 9. Glavica suncokreta u cvatnji s pčelom kao oprašivačem

(Foto: Funarić, M.)

Cvjetanje glavice počinje od rubnih jezičastih cvjetova pa ide prema središtu. Cvjetovi cvatu po zonama kojih može biti desetak, a u svakoj zoni nalazi se 2-3 reda cvjetova pa cvatnja može trajati mjesec dana. Glavice se prije početka cvatnje okreću prema suncu, a kasnije ostaju u položaju u kojemu je započela cvatnja. Cvatnja obično počinje u jutarnjim satima pa glavice ostanu okrenute prema istoku. Suncokret je stranooplodna biljka, a oprašuju je kukci (Gagro, 1998.).

Za oprašivanje je najznačajnija pčela (*Apis mellifera* L.). Specifičnost suncokreta je fiziološka nesposobnost peluda da oplodi tučak vlastitog cvijeta ili vlastite glavice pa su cvjetovi najčešće oplođeni peludom susjednih biljaka. Negativan utjecaj na oplodnju ima visoka temperatura, niska relativna vlažnost zraka te velike oborine. U odnosu na površinu

tla, položaj glavice u početku cvatnje je većinom u okomitom položaju, dok se kod zriobe savija i okrenuta je licem prema dolje, što je poželjno jer je na taj način glavica manje podložna napadu ptica (Pospišil, 2013.).

4.5. Plod

Plod suncokreta je jednosjemena roška (lat. *achenium*) koji se sastoji od ljuske (lat. *perikarp*) i jezgre i obično ga nazivamo sjeme. Najkrupnije sjeme nalazi se uz rub glavice, dok je prema unutrašnjosti sitnije (Lucić, 2016.). Dužina sjemena obično je između 0,7 i 2,3 cm, a širina 0,4 do 1,3 cm. Udio ljuske je 20-26 % pri vlažnosti zrna 8-10 % (Pospišil, 2013.), a selekcijom se postotak ljuske nastoji smanjiti (Gagro, 1998.). Ljuska se sastoji od epiderme, mehaničkog i sklerenhimskog staničja, a kod današnjih hibrida između mehaničkog i sklerenhimskog staničja nalazi se tzv. „pancirni“ sloj koju čini crna tvar fitomelan, a uloga mu je zaštita sjemena od napada suncokretovog moljca. Jezgru čini perisperm i klica. Sjemenke suncokreta koriste se u proizvodnji biljnog ulja, bogate su brojnim vitaminima i drugim hranjivim tvarima s raznim protuupalnim kardiovaskularnim energetskim i drugim zdravstvenim prednostima. U jezgri se nalazi 46-54 % ulja, 15-21 % bjelančevina, celuloza, minerali i nedušične ekstraktivne tvari (Pospišil, 2013.). Masa 1000 sjemenki kreće se od 30 do 200 g. Boja sjemenki suncokreta kod uljnih tipova je crne boje (Slika 10.), dok proteinski ima crnu ili sivu podlogu na kojoj su bijele, sive ili smeđe pruge (Lucić, 2016.).



Slika 10. Sjeme suncokreta

(Izvor: www.pansport.rs)

5. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU SUNCOKRETA

5.1. Toplina

Hibridi suncokreta trebaju različitu sumu temperatura tokom vegetacije, ona prosječno iznosi 2.000 do 3.000 °C, manja potrebna suma je kod ranijih hibrida, a duža kod kasnijih hibrida. Sjetva suncokreta treba započeti tek kada se sjetveni sloj ugrije na 8 °C. Optimalna temperatura za klijanje je 28 °C, a u vrijeme cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena optimalna je između 20 i 25 °C, dok se kod viših i nižih temperatura smanjuje sadržaj ulja u sjemenu.

Suncokret je otporan na niske temperature, mlade biljke mogu izdržati do -6 °C, a ukoliko su temperature niže, oštećuje se vegetacijski vrh pa dolazi do grananja stabljike (Gagro, 1998.). Oštećenje je povezano s hibridom kukuruza, njegovom otpornošću i trajanju niskih temperatura, obično se mlađe biljke oporave i nastave normalan rast. Visoke temperature u vrijeme formiranja sjemena mogu povećati postotak praznih sjemenki (Pospišil, 2013.).

5.2. Svjetlost

Suncokret je biljka koja voli puno svjetla pa je prilikom sjetve važno voditi računa o gustoći biljaka (Gagro, 1998.). Kako bi suncokret uspješno rastao potrebno je biljkama osigurati položaje na kojima će veći dan biti okupani suncem. Ukoliko je suncokret zasjenjen, stabljika se izdužuje, postaje lomljiva i krhka (Lucić, 2016.).

Raniji hibridi kod suncokreta prilagođeni su uvjetima kratkoga dana, a kasniji uvjetima dugoga dana. Rast i razvoj suncokreta ovisi o količini i kvaliteti sunčeve svjetlosti, a najveće potrebe suncokreta su u fazi stvaranja listova, ukoliko nedostaje svjetlosti stvara se manji broj listova te su listovi umanjeni, što se negativno odražava na prinos (Pospišil, 2013.).

5.3. Voda

Suncokret je tolerantan na sušu jer ima dubok korijen pa može upijati vodu iz dubljih slojeva, također može koristiti dušik i hranjive tvari koje se ispiru ispod oraničnog sloja pa ga je dobro imati kao kulturu u plodoredu. Plodnost tla ima mali utjecaj na potrošnju vode, ali s povećanjem plodnosti povećava se učinkovitost korištenja vode jer se povećava prinos. Kapacitet zadržavanja vode ovisi o teksturi i dubini tla, ilovača i glinena ilovača imaju najviše kapaciteta za zadržavanje vode (Berglund, 2007.).

Na nedostatak vode najosjetljiviji je u vrijeme formiranja glavica i nalijevanja sjemena jer dolazi do manjeg broja formiranih glavica, manjeg su promjera, a nedostatak u vrijeme nalijevanja sjemena utječe na smanjenje prinosa i sadržaja ulja (Gagro, 1998.).

Transpiracijski koeficijent iznosi 370-460, a ovisi o uvjetima uzgoja, genotipu i ostalim čimbenicima. Suncokretu je za normalan razvoj potrebna akumulirana količina oborina tokom jesensko-zimskog razdoblja od 200 mm/m^2 te oko 300 mm/m^2 oborina tokom vegetacije. Veća količina oborina tokom ljetnih mjeseci može pogodovati razvoju bolesti (Pospišil, 2013.).

5.4. Tlo

Suncokretu najbolje odgovaraju visoko plodna dobro drenirana tla, s gotovo neutralnim pH vrijednostima (6,5-7,5). Na sušnim, slanim i vlažnim tlima nije preporučljivo uzgajati suncokret (Berglund, 2007.).

Na slabije plodnim tlima suncokret je potrebno više gnojiti, ali pri tome treba paziti na količinu dušika, čija povećana količina može utjecati na povećani razvoj lisne mase i glavice, a slabu otpornost na nepovoljne uvjete i bolesti (Pospišil, 2013.).

6. NAJZNAČAJNIJI ŠTETNICI, BOLESTI I KOROVI U UZGOJU SUNCOKRETA

6.1. Štetnici suncokreta

Štetnici suncokreta mogu umanjiti prinos i kvalitetu zrna pa je važno proučavati njihovu biologiju, pratiti štetnost koju uzrokuju i pronaći načine kako se boriti protiv njih. Oplemenjivanje suncokreta s ciljem zaštite od suncokretovog moljca započinje u Rusiji još 1890. godine (Vratarić i sur., 2004.). Među štetnike suncokreta ubrajamo šturke, lisne uši, stjenice, razne leptire i kornjaše.

Šturci najveće štete na suncokretu uzrokuju u vrijeme nicanja, kada tijekom noći izgrizaju mlade biljke koje mogu potpuno propasti.

Od stjenica najveći štetnici sunckreta su: *Lygus rugulipennis* L. (poljska stjenica), *Lygus pratensis* L. (Slika 11.), *Adelphocoris lineolatus* Goeze i druge. Najštetnije su u vrijeme cvjetanja suncokreta i sazrijevanja sjemena. Zrno je manje težine, manjeg sadržaja ulja i slabije klijavosti (Ivezić, 2008.).



Slika 11. Stjenica *Lygus pratensis L.*
(http://intruigingnature.photodeck.com)

Uslijed napada stjenica dolazi do pucanja tkiva na mjestima uboda te dolazi do nekroze jezgre. Energija klijanja se kod oštećenih zrna može umanjiti od 2 % do 78 %, klijavost sjemena od 2 % do 83 %, a masa 1000 zrna od 35 % do 51 % (Šimić i sur., 2002.).

Suncokretov moljac (*Homeosoma nebulella* Hb.) je leptir čija ženka u vrijeme cvatnje suncokreta odlaže jaja na drške prašnika. Ispiljene gusjenice hrane se dijelovima cvijeta, a zatim se zavlače u sjemenku, gdje nastavljaju svoj razvoj, izgrizaju sjemenku, a zatim odlaze na kukuljenje u tlo. Oplemenjivačkim postupcima stvorene su sorte suncokreta, čija je sjemenka obavijena slojem karbonata, što otežava ličinkama ulazak u sjemenku.

Na suncokretu se može javiti i kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis* Hübner), čije ličinke izgrizaju unutrašnjost stabljike, što dovodi do slabijeg razvoja biljke i uslijed vjetra ili težine glave suncokreta može doći do polijeganja.

Žuta kukuruzna sovica (*Helicoverpa armigera* Hübner) također se može pronaći na suncokretu. Štete čini gusjenica koja izgriza sve nadzemne dijelove biljke (Slika 12.). Može imati 2-3 generacije godišnje, a odgovaraju im visoke temperature i sušno razdoblje (Ivezić, 2008.).



Slika 12. Ishrana gusjenice *Helicoverpa armigera* na listu suncokreta
(Foto: Lović, I.)

Stričkov šarenjak (*Vanessa cardui* L.) je polifagna je vrsta, čiji je leptir šarene, narančasto-smeđe boje (Slika 13.), dok je gusjenica sivo-smeđe boje.



Slika 13. Leptir stričkovog šarenjaka
(Foto: Lović, I.)

Štete pričinjavaju ličinke, izgrizajući list te stvaraju golobrst. S obzirom da se osim na kulturnim biljkama mogu pronaći i na korovima, jedna od osnovnih mjera borbe je uništavanje korova (Raspudić i sur., 2007.).

Suncokretova strizibuba (*Agapanthia dahli* Richter) je kornjaš produženog crnog tijela prekrivenog žutim dlačicama, s dugim ticalima. Prezimi ličinka u ostacima stabljike suncokreta, a imago se javlja u svibnju i lipnju. Štete pričinjavaju ličinke hraneći se u unutrašnjosti stabljike te može doći do njenog loma (Raspudić, 2008.).

6.2. Bolesti suncokreta

Osim klimatskih i agroekoloških uvjeta, na rasprostranjenost uzgoja suncokreta utječu i razne bolesti. Među ratarskim kulturama suncokret spada među najugroženije biljne vrste. U Sjevernoj Americi najveći problem su plamenjača (*Plasmopara helianthi*) i hrđe (*Puccinia helianthi*), dok su u Europi najznačajnije bolesti također plamenjača i bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) (Slika 14.). Oplemenjivanjem se nastoje stvoriti nove sorte koje će biti otpornije na bolesti i štetnike te stresne uvjete okoliša i povećati ukupan prinos (Vratarić i sur., 2004.).



Slika 14. Gljiva *Sclerotinia sclerotiorum*

(Izvor: www.pannar.com)

Na području istočne Hrvatske na stabljikama suncokreta mogu se pronaći gljive: *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet et al. (teleomorf *Diaporthe helianthi* Munt.-Cvet. et al.), *Phoma macdonaldii* Boerema (teleomorf *Leptosphaeria linquisti* Frezzi), *Sclerotinia sclerotiorum*

(Lib.) de Bary (sin. *Sclerotinia libertiana* Fuckel.) i *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. (sin. *Sclerotinium bataticola* Taub.).

Ove gljive mogu uzrokovati razgradnju tkiva biljaka, biljke venu i prijevremeno se suše, glave suncokreta se slabije razvijaju, a kakvoća zrna je manja. Među njima najznačajniji paraziti suncokreta su *S. sclerotiorum* (Slika 15.) i *P. helianthi* (Ćosić i sur., 2005.).

Na pojavu bolesti i intenzitet veliku ulogu ima genotip suncokreta, odnosno njegova otpornost, ekološki uvjeti, prisutnost korova, ali i poklapanje osjetljivih faza razvoja s određenim vrijednostima temperature i vlage koji pogoduju razvoju bolesti (Gulya et a., 1989.; Jurković i Culek, 1999.).



Slika 15. Gljiva *Phomopsis helianthi* na listu suncokreta

(Foto: Funarić, M.)

6.3. Korovi u usjevu suncokreta

U usjevu suncokreta često se javljaju razni korovi koji stvaraju problem proizvodnji. Korovi su u kompeticiji s usjevom (Slika 16.), boreći se za hraniva, vodu, prostor i svjetlost.



Slika 16. *Ambrosia artemisiifolia* u usjevu suncokreta
(Foto: Lović, I.)

Korovi su prilagodljivi, brže rastu od kulturnog bilja, koriste velike količine vode i hraniva pa smanjuju urod te povećavaju osjetljivost na određene bolesti. Osim toga borba protiv korova zahtjeva povećavanje troškova proizvodnje (Bilandžić i sur., 2003.).

Suzbijanje korova potrebno je riješiti prije zatvaranja redova kulture jer kasnija primjena smanjuje urod sa svakim danom zakašnjenja za 1%, a i kasnija primjena herbicida je znatno otežana (Bilandžić i sur., 2003.).

U istočnoj Hrvatskoj najčešće se pojavljuju sljedeće korovne vrste: *Echinochloa crus galli*, *Setaris glauca* i *Sorghum halepense* od uskolisnih te *Ambrosia artemisiifolia* (Slika 10.), *Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Polygonum persicaria* i *Abutilon theophrasti* od širokolisnih (Topolovec i sur., 1998.).

7. AGROTEHNIKA UZGOJA SUNCOKRETA

7.1. Plodored

Zbog mogućnosti pojave različitih bolesti poželjno je kod uzgoja suncokreta voditi računa o plodoredu i nije poželjno uzgajati ga u monokulturi. Dobra pretkultura za suncokret su strne žitarice jer rano napuštaju površinu pa ostane dovoljno vremena za pripremu tla za sjetvu. Kukuruz je lošija pretkultura jer je kod njega kasnije žetva, žetveni ostaci se ne stignu dovoljno dobro razgraditi, a mogu u tlu ostati i ostaci herbicida. Suncokret i soja imaju neke zajedničke bolesti pa soja nije dobar usjev za pretkulturu suncokretu (Molnar, 1999.), a iz istih razloga niti uljana repica nije poželjna pretkultura (Pospišil, 2013.). Zbog mogućnosti zadržavanja patogena u tlu koji uzrokuju bolesti preporučljivo je suncokret na istoj površini uzgajati nakon 5-6 godina. Suncokret je dobar predusjev za većinu ratarskih kultura (Pospišil, 2013.).

7.2. Obrada tla

Zbog osiguravanja stabilnih i visokih prinosa potrebno je posvetiti pažnju pravodobnoj i dobroj obradi tla. Početak obrade tla kreće odmah nakon žetve predusjeva, što ovisi o tome koja je prekultura bila zasijana na planiranoj površini za suncokret. Poslije žetve pretkultue potrebno je izvršiti prašenje strništa, oranjem na dubinu od desetak centimetara (Gagro, 1998.) ili u današnje vrijeme plitkom obradom s kratkim tanjuračama.

U ranu jesen potrebno je obaviti duboko oranje na dubinu 30-40 cm, što osigurava veću akumulaciju oborina tokom jesenskog i zimskog perioda te bolji razvoj korijena nakon sjetve. Ukoliko vremenske prilike dozvoljavaju poželjno je obaviti tanjuranje kako bi se tlo usitnilo i omogućilo jednoliko izmrzavanje tla.

Ukoliko uvjeti u jesen ne dozvole zatvaranje brazde onda se isto to može obaviti u rano proljeće teškom drljačom kako bi se tlo poravnalo te prekinuo kapilaritet i gubici vode iz tla. Pred samu sjetvu potrebno je usitniti tlo kako bi se formirao rastresiti sjetveni sloj dubine 5-7 cm što obavljamo sjetvospremačem (Pospišil, 2013.).

7.3. Gnojidba

Suncokretom se iz tla iznosi velika količina hraniva stoga je suncokretu potrebna obilnija gnojidba. Za izgradnju 100 kg suhe tvari sjemena suncokretu je potrebno 4-4,5 kg dušika, 1,5-1,8 kg fosfora i 8-10 kg kalija. Gnojidba dušikom najvećim dijelom utječe na visinu prinosa i kvalitetu sjemena, ukoliko dušika nedostaje biljke suncokreta sporije rastu, habitus

im je manji te je reduciran broj sjemenki u glavici. Obilnom gnojidbom dušikom povećav se bujnost usjeva i pogoršava se odnos prinosa i vegetativne mase te smanjuje sadržaj ulja u sjemenu (Pospišil, 2013.).

Fosfor i kalij povećavaju otpornost suncokreta na polijeganje, omogućuje se ravnomjerno odvijanje vegetacije te dobra cvatnja, oplodnja i zrioba. Osim toga fosfor je važan za odvijanje biokemijskih i fizioloških procesa te utječe na sintezu ulja i nakupljanje bjelančevina. Kalij je također važan za sintezu ulja te rast i razvoj suncokreta.

Od mikroelemenata važna je količina bora, jer njegov nedostatak izaziva uzdužne napukline, što može uzrokovati lom glave, glave mogu biti deformirane, s manjim brojem sitnijih zrna (Gagro, 1998.).

Veća količina fosfornih i kalijevih gnojiva dodaje se kod jesenske osnovne obrade (1/2 do 2/3 ukupno planirane količine) uz 1/5 dušičnih gnojiva. Pri tome se koriste formulacije NPK gnojiva s više fosfora i kalija, a manje dušika, kao npr. NPK 0:20:30 ili NPK 7:20:30. U pripremi tla dodaje se ostala količina fosfornih i kalijevih gnojiva te veća količina dušičnih gnojiva, npr. Urea (Slika 17.). Startna gnojidba se većinom izbjegava, iako je korisna jer potiče brži razvoj biljaka.



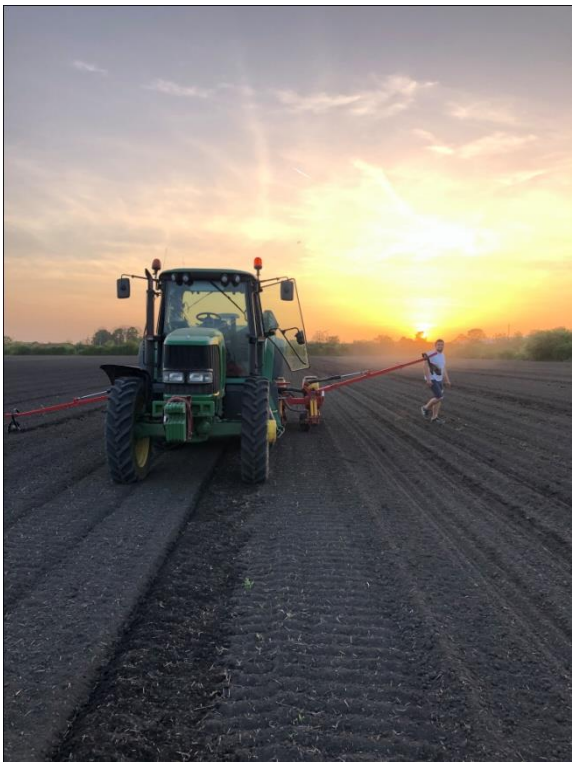
Slika 17. Gnojidba suncokreta Ureom na Agrovrpolje d.o.o.

(Foto: Funarić, M.)

7.4. Sjetva

Za sjetvu suncokreta potrebno je odabrati hibrid koji odgovara proizvodnom području, koji ima visok potencijal rodnosti s visokim udjelom ulja u sjemenu, veću otpornost na bolesti, sušu i štetnike te tolerantnost na herbicide. Na području istočne Slavonije siju se srednje rani i srednje kasni hibridi. Gospodarstvima s većim površinama preporučuje se sjetva dva ili više hibrida različite duljine vegetacije (Pospišil, 2013.). Suncokret se može sijati i u postrnoj sjetvi, pri čemu se koriste hibridi kraće vegetacije koji mogu sazrjeti do pojave prvog mraza (Mađar i sur., 1984.).

Sjetva (Slika 18.) se najranije može obaviti početkom travnja, odnosno u vrijeme kada se sjetveni sloj ugrije na 8 °C. Ranija sjetva uzrokuje dulje klijanje i nicanje te prorijeđeni sklop. Sjetva se obavlja na međuredni razmak 70 cm, a razmak u redu je obično 25 do 30 cm. Dubina sjetve je 4-6 cm. Gustoća sklopa ovisi o duljini trajanja vegetacije hibrida.



Slika 18. Sjetva suncokreta na površinama Agrovrpolja d.o.o.

(Foto: Funarić, M.)

7.5. Njega i zaštita

Ukoliko je sjetva obavljena u suho tlo potrebno je obaviti valjanje, a na tlima s većim udjelom čestica praha, na kojima se češće stvara pokorica, potrebno ju je uništiti drljačama poprijeko u odnosu na pravac sjetve. Kod drljanja treba voditi računa je li tlo dovoljno

prosušeno. Drljanje je preporučljivo provoditi kod početka klijanja s oprezom kako se ne bi oštetile klice i prorijedio sklop.

Tokom vegetacije suncokret je potrebno jednom ili dva puta kultivirati (Slika 19.) kako bi se zadržala vlaga u tlu, prozračilo tlo i korijenu omogućio bolji razvoj. Kultiviranje se provodi kada biljke razviju 3-4 para stalnih listova. Na slabije plodnim tlima uz kultivaciju obavlja se prihrana dušikom (Pospišil, 2013.). Kultiviranjem se uništava dio korova između redova (Gagro, 1998.).



Slika 19. Kultiviranje suncokreta na površinama Agrovrpolje d.o.o.

(Foto: Funarić, M.)

Osim kultivacijom, korovi se uništavaju herbicidima. Najkritičnije razdoblje zakorovljenosti suncokreta smatra se prva četiri tjedna nakon nicanja. Važno je poznavati korovne vrste koje se pojavljuju na njivi kako bi se odabrao odgovarajući herbicid. U pravilu se kod primjene kombinira nekoliko herbicida (2 do 3) čime se proširuje spektar njihova djelovanja. Herbicidi se najčešće primjenjuju nakon sjetve, a prije nicanja (pre-emergence), iako je moguće i nakon nicanja (post-emergence) (Pospišil, 2013.).

Kemijska zaštita od bolesti obavlja se fungicidima. Prvo tretiranje obavlja se u fazi butonizacije (od 10-12 pari listova do pojave glavice), a drugo u početku cvatnje. Zaštita od štetnika obavlja se tretiranjem sjemena ili primjenom granuliranih insekticida prilikom sjetve. Za zaštitu od ptica sjeme se tretira repelentima (Pospišil, 2013.).

7.6. Žetva

Žetva suncokreta obavlja se krajem kolovoza ili početkom rujna u vrijeme tehnološke zriobe sjemena, kada su ovojni listovi glavice smeđe boje. Žetva može započeti kada je sadržaj vlage u sjemenu 11-12 %, a ukoliko je postotak vlage veći od 8 % potrebno je provesti sušenje koje iziskuje i dodatne troškove. Nakon žetve sjeme se čisti, po potrebi suši i skladišti. Prinos sjemena suncokreta je obično 2,3-3,1 t/ha (Pospišil, 2013.).

Žetva se obavlja žitnim kombajnom uz promjenu adaptera te podešavanje razmaka korpe i bubnja, brzinu okretanja bubnja te vjetar (Gagro, 1998.).

Suncokret se može koristiti i za zelenu masu te silažu, a žetva ili košnja izvodi se silokombajnom. Za zelenu masu suncokret se kosi neposredno pred cvatnju, a za silažu u cvatnji (Pospišil, 2013.).

8. MATERIJAL I METODE

8.1. Tvrtka Agrovrpolje d.o.o.

Tvrta Agrovrpolje d.o.o. osnovana je 2008. g. i nalazi se u Vrpolju. U firmi je stalno zaposlen jedan djelatnik te po potrebi dva do tri sezonska radnika. Tvrtka se bavi samo ratarskom proizvodnjom na površini od 200 ha. Na parcelama se uzgajaju: pšenica, ječam, uljana repica, kukuruz, soja, suncokret.

Mehanizacija koju tvrtka posjeduje:

1. Traktor - John Deere 8100
2. Traktor – Same Explorer3 100
3. Plug – Kverneland LD100 – vibromat
4. Gruber – Amazone Pegasus 4002
5. Kratka tanjurača – Vogel & Noot Terradisc pro 400
6. Teška drljača – Pecka 6.60
7. Sijačica – Amazone D9 4000 Super
8. Razbacivač min. gnojiva – Amazone ZA-M 1200
9. Prskalica – Leško 3200/20
10. Kultivator – Tupanjac

8.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na tvrtki Agrovrpolje d.o.o.

Tijekom 2018. g. suncokret se prostirao na 8 % površine, što iznosi oko 16 ha.

Pretkultura suncokretu bila je pšenica, a nakon skidanja pšenice obavljeno je prašenje strništa traktorom John Deere 8100 i kratka tanjurača Vogel & Noot Terradisc pro 400 na dubinu od 10-15 cm uz dijagonalan pravac kako bi se što bolje unijeli žetveni ostaci, poravnala površina i potaknuo rast korova.

Zatim se obavljala obrada gruberom Amazone Pegasus na dubini od 15-20 cm. Spomenuti gruber u sebi ima dva reda motičica i red tanjura te teški valjak koji pritišće tlo s ciljem smanjenja isparavanja vode iz tla. U jesen se obavila osnovna gnojidba kalijem u količini od 200 kg/ha kalijeve soli, zatim se tlo pooralo s plugom Kvernelad LD 100 vibromat na prosječnu dubinu od oko 35 cm.

Jesenski uvjeti dozvoljavali su još jedan prohod kratkom tanjuračom Vogel & Noot Terradisc pro 400 kako bi se poravnala površina, omogućilo bolje izmrzavanje tla. Iduće godine krajem 3. mjeseca obavila se dopunska obrada teškom drljačom Pecka. Pravac kretanja drljače je bio dijagonalan na parcelu, nakon čega je obavljen dodatni prohod polovicom travnja (18.04.2018. g.), odnosno prije sjetve, kada je smjer kretanja bio okomit (Slika 20.).



Slika 20. Predsjetvena priprema teškom drljačom Pecka i traktor John Deere 8100

(Foto: Funarić, M.)

Predsjetvena gnojidba obavljena je zajedno sa sjetvom jer sijaćica posjeduje spremnik za gnojivo (Slika 21.). Sjetva je obavljena 20. travnja 2018. g. Predsjetveno gnojivo bila je urea u količini od 270 kg/ha i mikrogranule u količini od 25 kg/ha, dakle gnojivo je bilo 7-10 cm krajem reda i 3-5 cm ispod reda suncokreta, a mikrogranule nešto malo iznad sjemena. Takav zahvat proveden je jer je bilo veoma sušno razdoblje i na taj način smo spriječili volatizaciju uree. Nakon sjetve očekivala se kiša koja je bila potrebna za nicanje i zemljišni herbicid.

Suncokret je prskan Racerom u količini od 2 l/ha uz Frontier 1,2 l/ha i okvašivač Inex 0,2 l/ha (Slika 22.). Nakon prskanja palo je oko 10 litara kiše što je bilo idealno za aktivaciju korova, ali i herbicida.



Slika 21. Sjetva suncokreta zajedno sa ureom i mikrogranulama

(Foto: Funarić, M.)



Slika 22. Prskanje suncokreta zemljišnim herbicidima Racer i Frontier

(Foto: Funarić, M.)

Za hibrid suncokreta izabran je Syngentina Brio jer je i prijašnjih godina pokazao visoku rodnost i stabilnost prinosa. Broj biljaka je iznosio 65.000 biljaka/ha, razmak u redu bio je oko 22 cm, a razmak između redova 70 cm. Kultivacija je obavljena kultivatorom Tupanjac bez gnojiva.

Vremenske prilike tijekom 2018. g. u okolici Slavonskog Broda (Vrpolje) (Tablica 2.) nešto su se razlikovale od višegodišnjeg prosjeka (Tablica 3.).

Tablica 2. Vremenske prilike na području Slavonskog Broda u 2018. g.

(Izvor: www.meteo.hr)

	Oborine u mm	Temeprature u °C
IV.	17,7	16,32
V.	104,8	20,1
VI.	119,8	21,2
VII.	122,9	22,2
VIII.	25,8	24,2
IX.	29,5	17,3
	Suma oborina: 420,5 mm	Prosjek: 20,22

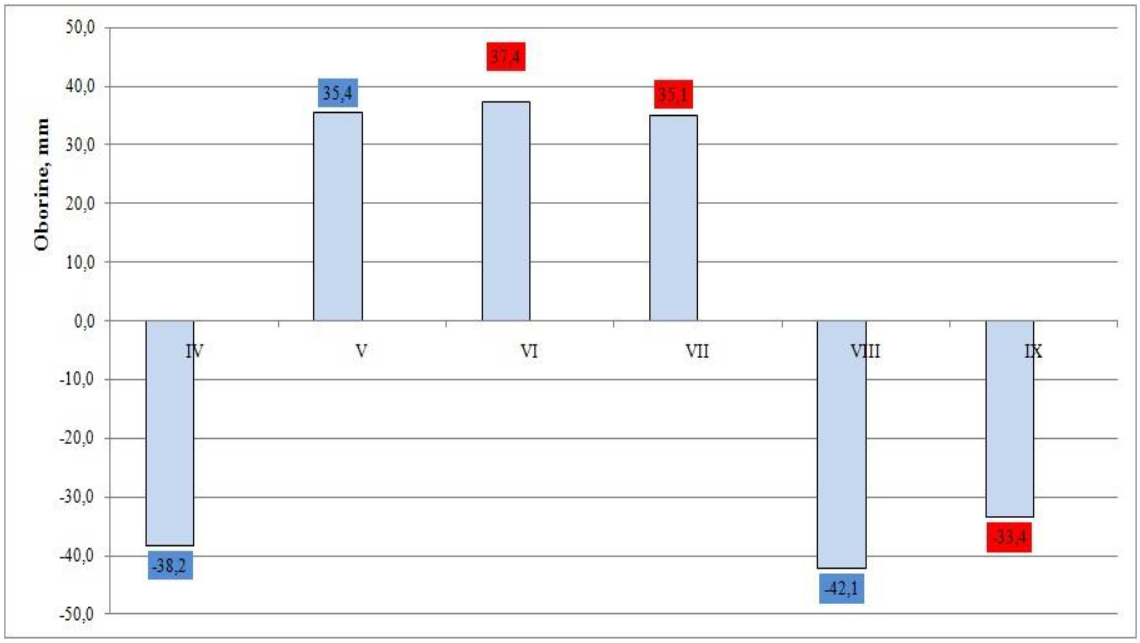
Tablica 3. Višegodišnji prosjek (1961.-2000. g.) oborina i temperature za područje Slavonskog Broda (Izvor: www.meteo.hr)

	Oborine u mm	Temperature u °C
IV.	55.9	11.0
V.	69.4	16.1
VI.	82.4	19.3
VII.	87.8	21.0
VIII.	67.9	20.4
IX.	62.9	16.1
	Suma oborina: 426,3	Prosjek: 17,31

9. REZULTATI S RASPRAVOM

Ostvareni prinos na poljoprivrednim površinama Agrovrpolje d.o.o. iznosio je oko 4,0 t/ha, apsolutna masa 85 g, hektolitarska masa 43 kg, sadržaj ulja oko 41 %. Ostvareni sklop iznosio je oko 65 000 biljaka po hektaru. S obzirom na vremenske prilike dosta dobar urod zrna, skoro za tonu više od petogodišnjeg prosjeka (2013.-2017.)

Sušnije razdoblje tijekom travnja otežalo je sjetvu suncokreta te je utjecala na slabije klijanje, nicanje te početni rast i razvoj suncokreta. Veća količina oborina u ljetnim mjesecima nadoknadila je nedostatak u travnju (Grafikon 1.) te povoljno utjecala na rast i razvoj.



Grafikon 1. Razlika u količini oborina (mm) u 2018. u odnosu na višegodišnji prosjek (1965.-1995.)

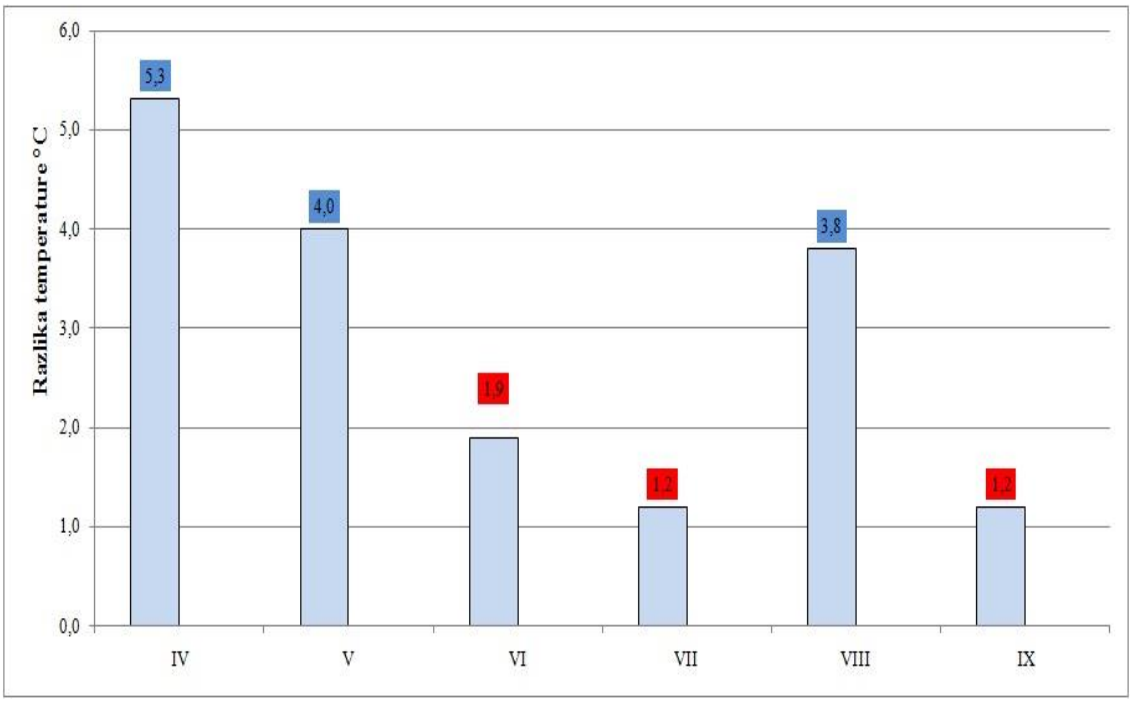
Uslijed same sjetve zabilježen je manjak od *cca* 40 mm oborina što je predstavljalo problem za bubrenje, klijanje i nicanje suncokreta. Suncokret je dosta otežano niknuo, i sam početni porast je bio dosta usporen i slab.

Nakon travnja, u svibnju, lipnju i srpnju bilježimo viškove oborina od *cca* 30 mm svaki mjesec. Suncokret je nakon tih viškova dobro krenuo i u kombinaciji s visokim temperaturama brzo razvio veliki habitus i veliku masu.

Nešto nepovoljnije prilike, s obzirom na oborine, zabilježene su u kolovozu, kada bilježimo manjak od *cca* 40 mm oborina, što nije predstavljalo problem budući da je suncokret biljka

koja voli sušnije uvjete, a i suncokret je bio u fazi odumiranja jezičastih cvjetova i fazi sazrijevanja i nalijevanja zrna.

Temperatura je bila nešto viša od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 2.), što je također pogodovalo rastu i razvoju suncokreta s obzirom da je termofilna biljka.



Grafikon 2. Razlika u temperaturi (°C) u 2018. u odnosu na višegodišnji prosjek (1965.-1995.)

Srednje mjesečne temperature u vrijeme cvatnje, formiranja i nalijevanja sjemena (lipanj, srpanj, kolovoz) bile su idealne za razvoj glavica i sjemena, što je rezultiralo zadovoljavajućim prinosom.

Svaki mjesec u vrijeme vegetacije suncokreta zabilježene su temperature veće od višegodišnjeg prosjeka. Travanj je bio za 5,3 °C topliji od prosjeka, a svibanj za 4,0 °C.

Nešto bolje prilike zabilježene su u lipnju i srpnju, koji su bili topliji od prosjeka za 1,9 °C i 1,2 °C. Kolovoz je bio ekstremno topao, odnosno topliji za 3,8 °C od višegodišnjeg prosjeka. Te temperature su pogodovale završnim fazama rasta i razvoja suncokreta jer se suncokret nalazio u fazi sazrijevanja i nalijevanja zrna.

Ekstremne temperature u kombinaciji s manjkom oborina tijekom pojedinih mjeseci sigurno su ostavile traga na sam prinos koji je mogao biti i veći uz punu primijenjenu agrotehniku.

Žetva suncokreta započela je početkom rujna, obavljena je kombajnom Claas Lexion 540 uz povoljne vremenske prilike i visok prinos koji je iznosio preko 4 t/ha, dok je vlaga zrna bila 8,7 %, što je znatno bolje od prosječnog prinosa u Hrvatskoj (prosjek u Hrvatskoj 2013-2017.- 2,9 t/ha).

10. ZAKLJUČAK

Suncokret je uljarica koja u svjetskoj proizvodnji ima sve veće značenje, osim za proizvodnju ulja i drugih prehrambenih proizvoda, u posljednje vrijeme sve više se koristi za proizvodnju biodizela pa je vidljiv trend povećanja proizvodnje.

Agrovrpolje d.o.o. bavi se ratarskom proizvodnjom, pretežno uzgojem žitarica, od kojih prevladava uzgoj pšenice, kukuruza i ječma, a od uljarica uzgoj suncokreta i uljane repice.

Na Agrovrpolju d.o.o. zasijan je suncokret na površini od 16 ha uz primjenu svih potrebnih agrotehničkih mjera prije i nakon sjetve. Sjetva je obavljena u travnju koji je bio nešto sušniji od višegodišnjeg prosjeka, što je otežalo pripremu za sjetvu i samu sjetvu te imalo negativan utjecaj na klijanje, nicanje i početni period rasta i razvoja biljaka. Ostali mjeseci imali su dovoljno padalina koje su uz povoljne temperature pozitivno utjecali na rast i razvoj zasijanog usjeva.

Tokom godine nije uočena značajnija pojava bolesti i štetnika, čije bi prisustvo moglo uzrokovati smanjenje prinosa i sadržaja ulja.

Povoljni agroekološki uvjeti u vrijeme cvatnje, oplodnje i nalijevanja zrna omogućili su normalan razvoj glavica i sjemena suncokreta, što je rezultiralo zadovoljavajućim prinosom od 4 t/ha, koji je znatno viši od prosječne proizvodnje suncokretovog sjemena u Hrvatskoj (2,92 t/ha).

Tvrtka Agrovrpolje d.o.o. planira povećati proizvodne površine za uzgoj suncokreta te uvesti postrnu sjetvu zbog višegodišnjih stabilnih prinosa, manjih ulaganja u odnosu na uzgoj žitarica te veće potrebe tržišta za ovom kulturom.

11. POPIS LITERATURE

1. Amić, D. (2008.): Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb: str. 275-277.
2. Berglund, D., R. (urednik) (2007.): Sunflower production. Extension Publication A-1331. North Dakota State University. Fargo, North Dakota: 3.
3. Bilandžić, M., Krizmanić, M., Mijić, A., Liović, I. (2003.): Suzbijanje korova u suncokretu: Osijek, 2000-2002. Sjemenarstvo, Vol. 20 No. 1-2: str. 15-27.
4. 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.
5. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): Industrijsko bilje. Poljoprivredno prehrambeni fakultet Uviverziteta u Sarajevu: str. 12-15.
6. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo Zagreb: str. 24-39.
7. Gulya, T. J., Vick, B., A., Nelson, B. D. (1989.): Sclerotinia lead rot of sunflower in North Dakota: Incidence, effect on yield and oil components, and sources of resistance. Plan Disease, 73: str. 504-507.
8. Ivezić, M. (2008.): Štetnici suncokreta. U: Entomologija, Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek: str. 141-149.
9. Jurković, D., Culek, M. (1999.): Incidence of the most importatnt sunflower diseases in Eastern Croatia. Fragmenta phytomedica et herbologica, 26: str. 67-75.
10. Lucić, M. (2016.): Agrotehnik suncoktera (*Helianthus annus* L.) u okvirima klimatskih promjena. Osijek: str. 1-28.
11. Mađar, S., Kovačević, V., Jurić, I. (1984.): Postrne kulture – proizvodnja i korištenje. NIRO „Zadrugar“, Sarajevo: str. 72-76.
12. Markulj, A., Liović, I., Mijić, A., Sudarić, A., Josipović, A., Matoša Kočar, A. (2014.): Zašto proizvoditi suncokret. Agronomski glasnik 3/2014.: str. 163-174.
13. Mustapić, Z., Krička, T., Stanić, Z. (2006.): Biodizel kao alternativno gorivo. Energija, god. 55, br. 6.: str.634-657.
14. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje. Zrinski d.d., Čakovec: str.3-14.
15. Raspudić, E., Ivezić, M., Ladocki, Z., Pančić, S., Brmež, M. (2007.): Stričkov šarenjak – povremeni štetnik na soji. Poljoprivreda, Vol. 13 No. 2: str.59-60.

16. Šimić, B., Popović, R., Bilandić, M., Andrić, L. (2002.): Utjecaj stjenica (Heteroptera) na kakvoću sjemena suncokreta. Sjemenarstvo, Vol. 19 No. 1-2: str.49-54.
17. Topolovec, D., Barić, K., Ostojić, Z. (1998.): Zaštita suncokreta od korova. glasnik zaštite bilja 5: str.273-276.
18. Vratarić, M. i sur. (2004.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.). Osijek: str.1-11.
19. Faostat Database (2019.): http://www.faostat.fao.org/ (15.05.2019.)
20. Državni zavod za statistiku (2019.): http://www.dzs.hr/ (25.05.2019.)
21. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ, 2019.): https://meteo.hr/(25.05.2019.)

Internet izvori:

1. Alternativa za vas. Čolić, S.: Kako izbaciti otrove iz organizma uz pomoć žlice ulja.

http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/muckanje-ulja 26.06.2019.

2. Nikrotehna. Biodizel.

http://www.biodizel.nicrotehna.co.rs/ 26.06.2019.

3. Faostat.

http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC 26.06.2019.

4. Intruigingnature.

http://intruigingnature.photodeck.com/media/fbcc4964-faa9-412e-989d-bc1ad95bd2cb-weideschaduwwants-lygus-pratensis 26.06.2019.

5. DHMZ.

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci&param=k1&Grad=slavonski_brod 27.06.2019.

6. Rapsberry. Suncokretov korijen.

https://hr.blabto.com/4943-sunflower-root-medicinal-properties-reviews-contrain.html 27.06.2019.

7. Pansport. Semenke i orašasti plodovi u ishrani.

https://www.pansport.rs/tekstoteka/ishrana/semenke-i-orasasti-plodovi-u-ishrani 27.06.2019.

12. POPIS PRILOGA

Slika 1.	Suncokret pred početak cvatnje	1.
Slika 2.	Suncokretovo ulje	3.
Slika 3.	Biodizel	4.
Slika 4.	Prosječna proizvodnja suncokretovog sjemena u svijetu od 2013.-2017.g.	6.
Slika 5.	Korijen suncokreta	8.
Slika 6.	Stabljika suncokreta	9.
Slika 7.	List suncokreta	10.
Slika 8.	Cvjetovi na glavici suncokreta	10.
Slika 9.	Glavica suncokreta u cvatnji s pčelom kao oprašivačem	11.
Slika 10.	Sjeme suncokreta	12.
Slika 11.	Stjenica *Lygus pratensis* L.	15.
Slika 12.	Ishrana gusjenice *Helicoverpa armigera* na listu suncokreta	16.
Slika 13.	Leptir stričkovog šarenjaka	16.
Slika 14.	Gljiva *Sclerotinia sclerotiorum*	17.
Slika 15.	Gljiva *Phomopsis helianthi* na listu suncokreta	18.
Slika 16.	*Ambrosia artemisiifolia* u usjevu suncokreta	19.
Slika 17.	Gnojidba suncokreta ureom na Agrovrpolje d.o.o.	21.
Slika 18.	Sjetva suncokreta na površinama Agrovrpolja d.o.o.	22.
Slika 19.	Kultiviranje suncokreta na površinama Agrovrpolje d.o.o.	23.
Slika 20.	Predsjetvena priprema teškom drljačom Pecka i traktor John Deere 8100	26.
Slika 21.	Sjetva suncokreta zajedno sa ureom i mikrogranulama	27.
Slika 22.	Prskanje suncokreta zemljišnim herbicidima Racer i Frontier	27.

Tablica 1.	Svjetske površine pod suncokretom i prinos zrna u razdoblju od 2013.-2017. g.	6.
Tablica 2.	Vremenske prilike na području Slavonskog Broda u 2018. g.	28.
Tablica 3.	Višegodišnji prosjek (1961.-2000. g.) oborina i temperature za područje Slavonskog Broda	28.
Grafikon 1.	Razlika u količini oborina u 2018. g. u odnosu na višegodišnji prosjek	29.
Grafikon 2.	Razlika u temperaturi u 2018. g. u odnosu na višegodišnji prosjek	29.