

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marina Lucić, absolvent

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

**AGROTEHNIKA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) U OKVIRIMA
KLIMATSKIH PROMJENA**

Završni rad

Osijek, 2016

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marina Lucić, apsolvent

Sveučilišni preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

**AGROTEHNIKA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) U OKVIRIMA
KLIMATSKIH PROMJENA**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Prof.dr.sc Danijel Jug, predsjednik
2. Dr. sc. Bojana Brozović, mentor
3. Prof.dr.sc. Bojan Stipešević, član

Osijek, 2016

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
2. KARAKTERISTIKE SUNCOKRETA.....	2
2.1. Podrijetlo i značaj suncokreta	2
2.2. Korištenje suncokreta	2
3. MORFOLOŠKA SVOJSTVA SUNCOKRETA.....	5
3.1. Korijen	5
3.2. Stabljika	7
3.3. Listovi	8
3.4. Cvat i cvijet.....	9
3.5. Plod	10
4. AGROEKOLOŠKI ZAHTJEVI SUNCOKRETA	13
4.1. Voda.....	13
4.2. Temperatura	13
4.3. Svjetlost	14
4.4. Tlo.....	14
5. AGROTEHNIKA SUNCOKRETA.....	15
5.1. Plodored	15
5.2. Obrada tla.....	15
5.3. Sjetva suncokreta	16
5.4. Njega usjeva.....	16
5.4.1. Razbijanje pokorice.....	16
5.4.2. Međuredna kultivacija.....	16
5.4.3. Kemijska zaštita tijekom vegetacije.....	16
5.4.4. Gnojidba	17
5.5. Žetva suncokreta	17
6. AGROTEHNIČKE MJERE UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA.....	18
6.1. Obrada tla kao mjera ublažavanja klimatskih oštećenja	18
6.2. Obrada tla koja ublažava klimatske štete.....	19
6.2.1. Organska tvar.....	20
6.2.2. Žetveni ostaci i mineralizacija.....	20
6.2.3. Ublažavanje i uklanjanje zbijenosti tla.....	20
6.2.4. Pravila za ublažavanje šteta od suše	21

6.2.5. Mjere i sprječavanje šteta ležećih voda	21
7. ZAKLJUČAK	22
8. POPIS LITERATURE	23
9. SAŽETAK.....	25
10. SUMMARY	26
11. POPIS SLIKA	27
12. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	28

1. UVOD

Suncokret je uz uljanu repicu, soju i kikiriki jedna od četiri najvažnije kulture za uzgoj i proizvodnju kvalitetnog jestivog ulja u svijetu. Dolazi iz porodice glavočika, *Asteraceae* te je zeljasta jednogodišnja biljka. Potječe iz Sjeverne Amerike, Perua i Meksika, gdje su izvršili prvu kultivaciju Indijanci oko 3 tisuće godina pr. Krista iz Novog Meksika i Arizone. Danas se suncokret uzgaja po cijelom svijetu za proizvodnju biljnog ulja, kao stočna hrana, ali i kao ukrasna biljka. Suncokretovo ulje se lako rafinira, prozirno je, lijepe svijetložute boje i blagog okusa te se nalazi pri samom vrhu ljestvice visoko vrijednih biljnih ulja. Najzastupljeniji je u ljudskoj prehrani. Suncokret je poznat i kao biljka koja liječi tlo zato što ima nevjerojatnu sposobnost upijanja velike količine vode te štetnih i otrovnih tvari iz tla.

2. KARAKTERISTIKE SUNCOKRETA

2.1. Podrijetlo i značaj suncokreta

Uz uljanu repicu (*Brassica rapa napus* L.), soju (*Glycine max* (L.) Merr), i kikiriki (*Arachis hypogaea* I.), suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jedna od četiri najvažnije kulture za uzgoj i proizvodnju kvalitetnog jestivog ulja u svijetu. Zeljasta je jednogodišnja biljka iz porodice glavočika, Asteraceae. Naziv potječe iz grčkih riječi Helios – sunce i Anthos – cvijet. Američki Indijanci su sjeme suncokreta cijenili više od svih vrsta jer u rano jutro okreće cvjetove prema suncu te im je stoga predstavljala simbol boga Sunca, pa je po toj karakteristici suncokret dobio ime. Biljka je koja bez sunca ne može živjeti, a svoju privrženost suncu jasno izražava. Tijekom dana se okreće za suncem, a navečer pogne glavu te tako čeka jutro.

Suncokret potječe iz Sjeverne Amerike, Perua i Meksika gdje su izvršili prvu kultivaciju Indijanci oko 3 tisuće godina pr. Krista iz Novog Meksika i Arizone. To su bila prva područja na kojima se uzgajao, a kasnije se suncokret proširio po cijelom američkom kontinentu, a donesen je u Europu u 16. stoljeću nakon Kolumbova pohoda. U Europi se u početku uzgajao kao ukrasna biljka botaničkih vrtova, a prvi put je zasađen u botaničkom vrtu u Španjolskoj u Madridu 1510. godine, te se polako širio među botaničarima diljem Europe. U južnom dijelu Rusije 1830. godine prvi puta iz sjemena dobivaju ulje. Od tih dana pa sve do danas Rusija postaje najveći proizvođač vrijednog suncokretovog ulja, a u ostalim dijelovima europskog kontinenta uzgoj suncokreta počinje početkom 20. stoljeća. Kao moks u akupunkturi koriste ga Kinezi i iz njega pripremaju posebnu vrstu užadi, a sam suncokret uzgajaju već tisućama godina. U Njemačkoj se tijekom 2. svjetskog rata suncokret najviše počeo uzgajati, a do 1970. godine bio je iza soje druga glavna sirovina za hranu i ulje.

2.2. Korištenje suncokreta

Danas se suncokret uzgaja po cijelom svijetu, najviše u Rusiji, južnoj Europi i Francuskoj, za proizvodnju biljnog ulja, kao stočna hrana ali i kao ukrasna biljka. Suncokret se danas uzgaja kao krmna biljka, kao jedna od važnih biljaka za dobivanje ulja, a u vrtovima se često sadi kao ukrasna biljka.

Suncokret je ukrasna biljka, ljekovita i jestiva te se uzgaja se po cijelom svijetu. Postoje brojne vrste ovog prekrasnog cvijeta, od raznih minijturnih visina 10 - 20 cm pa sve do gigantskih vrsta visine i preko 3 metara, te različitih boja latica i sjemenki.

Suncokretovo ulje je pri samom vrhu ljestvice visoko vrijednih biljnih ulja i lako se rafinira, a ulje je prozirno, lijepo svijetložute boje i poželjnog blagog okusa. U ljudskoj je prehrani najzastupljeniji. Suncokretovo ulje je neutralnog mirisa i okusa, a namijenjeno je za višestruku uporabu.

Također se može koristiti kao silaža usjeva, dakle kao naknadni usjev nakon rane berbe povrća ili žitarica, ili u područjima gdje je prekratka sezona za proizvodnju kukuruza za silažu. Krmni su prinosi suncokreta manji od kukuruza kada je puna vegetacije dostupna, a prehrambena kvaliteta suncokreta silaže često je veća od kukuruza, ali manja od sijena lucerne. Sirove bjelančevine suncokreta za silažu su sličan sijenu od trava ali veći od kukuruzne silaže.

Suncokret se koristi u raznim industrijama: prehrambenoj (proizvodnja ulja, majoneze, za hranidbu životinja – zato sto glave suncokreta sadržavaju jako puno hranjivih tvari, majoneze itd.), farmaceutskoj industriji (proizvodnja tableta i kozmetičkih pripravaka itd.), i kemijskoj (proizvodnja sapuna, plastike, svijeća, kozmetike, za omekšavanje guma, glicerina, boja i lakova itd.), za proizvodnju biodizela, ispašu pčela, te kao ukrasna biljka. U Hrvatskoj je najviše korišteno ulje u domaćinstvima zbog svoje kvalitete i pristupačne cijene. Sjemenke su bogate vlaknima, mastima, vitaminima, mineralima, i bjelančevinama. Suncokret je također važna medonosna biljka, značajna u razvoju pčelarstva i u fazi cvatnje. Proizvede oko 40 kg/ha nektara i oko 70 kg/ha peludnog praha u optimalnim uvjetima proizvodnje. Medenje suncokreta ovisi raznim faktorima: o vrsti tla, zasijanom hibridu, mineralnoj ishrani, vremenskim uvjetima. Osim široke lepeze mogućnosti korištenja, ova biljka je i odličan predusjev zato što rano napušta tlo i omogućava pravovremenu sjetvu ozimih usjeva, osim toga nakon njega tlo ostaje u dobrom fizičkom stanju i nezakorovljeno. Suncokret je poznat i kao biljka koja liječi tlo stoga što ima nevjerojatnu sposobnost upijanja velike količine vode, te štetnih i otrovnih tvari iz tla. Osušene stabljike koristile su se za ogrjev, srčika iz stabljika se koristila za izradu papira, a pepeo suncokreta je bogat kalijem i tako odlično gnojivo za vrt.

Prosječna površina u svijetu na kojoj se uzgajao suncokret od 2004. do 2013. godine, je bila 24 010 815 hektara godišnje, a tom je razdoblju prosječni urod zrna je iznosio 1,40 t/ha.

Smanjenje površina pod suncokretom zabilježeno je tijekom 2007. godine. Posijano je 21 550 237 hektara, uz vrlo niski urod zrna (1,23 t/ha), a 2011. godine rekordna je proizvodnja ostvarena na 25 721 316 hektara i postignut prosječni urod zrna od 1,59 t/ha. Glavni svjetski proizvođači suncokreta, u tom razdoblju bili su Kina, Argentina, Rusija, Ukrajina, Indija. Oko 60% ukupne svjetske površine su imali zajedno pod suncokretom.

Značajnija proizvodnja suncokreta u Republici Hrvatskoj započela je izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu (1916.) i Čepinu (1934.), a uvođenjem hibrida, stvorenih na osnovi citoplazmatske muške sterilnosti, povećale su se znatno i površine pod ovom kulturom. Suncokret se u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004. – 2013. godine, uzgajao na prosječno 33 086 hektara godišnje, pri čemu je ostvaren prosječni urod zrna od 2,61 t/ha. Po godinama su velika variranja u urodima zrna i uzgojnim površinama. 2007. godine (20 615 ha) je bilo najmanje požnjevenih površina, dok je najviše bilo 2005. godine (49 769 ha). Najmanji urod zrna (1,60 t/ha) je ostvaren iste godine (2005.) kao posljedica nepovoljnih klimatskih uvjeta za uzgoj suncokreta, dok je u 2013. godine urod zrna bio rekordnih 3,20 t/ha.



Slika 1. Cvatnja suncokreta (Izvor:

<https://www.google.hr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.agroportal.hr>)

3. MORFOLOŠKA SVOJSTVA SUNCOKRETA

Kultivirani suncokret (*Helianthus annuus L.*) je jednogodišnja ratarska biljka koja ovisno o okolišu i genotipu varira u morfološkim svojstvima. Različiti se podaci opisa morfoloških svojstva suncokreta mogu pronaći u literaturi, jer su ona rezultat djelovanja različitih čimbenika. Način uporabe suncokreta određuju mnoga morfološka svojstva. Suncokret je zbog svog osobito lijepog izgleda lako prepoznatljiva biljka.

3.1. Korijen

Poznato je da biljka suncokreta ima jako dobro razvijen korijenski sustav. On se sastoji od centralnog ili glavnog korijena vretenastog oblika i mnogo bočnog, postranog (lateralnog) korijenja smještenog po cijeloj dužini vretena.

Nakon sjetve u fazi nicanja korijen počinje rasti, iz primarnog meristema u embriju, tj. klicinog korijenka i raste okomito u tlo i to 2 do 2,5 puta brže od nadzemnog dijela biljke. Korijenski sustav suncokreta zbog velike moći upijanja pripada intenzivnom tipu rasta korijena tako da je sposoban dobro iskoristiti vodu i hranjive tvari iz dubljih slojeva tla kao i iz teže topivih oblika. Zbog svog dubokog korijena također ima posebne sposobnosti da razgradi mnoge štetne i otrovne tvari iz tla, suncokret se često koristi za isušivanje močvarnog tla i čišćenje zagađenog tla, čak i onog koje sadrži olovo ili radioaktivne tvari. Tako su npr. u Nizozemskoj isušena mnoga močvarna tla sa suncokretima, u američkoj državi Ohio suncokreti stari samo 2 mjeseca "očistili" su tlo od ozračenih otpadnih voda iz jedne tvornice urana, a u Ukrajini su nakon černobilske katastrofe zasađena polja suncokreta jer se pokazalo da suncokret može "izvući" oko 90% radioaktivnih tvari iz tla.

Korijen je dobro razvijen, vretenast je, ima dobru usisnu snagu i prodire u tlo 3-4 metra, a u širinu 1,2 metra. Prodiranje korijena u dubinu ovisi o količini vlage u tlu, opskrbljenosti tla hranjivima te o tipu tla. U sušnim godinama ili na terenima oskudnim vodom, glavni korijen će dublje prodrijeti u tlo nego na vlažnim tlima ili na tlima bogatim vodom. Korijenski sustav biti će razvijeniji na rastresitim i plodnijim tlima i obrnuto. Masa korijena je veća ukoliko je sadržaj vlage u tlu niži i obrnuto, a te razlike mogu iznositi od 10% do 15%. Rast korijena i stabljike povezan je međusobno, tj. Postoji određeni odnos između visine biljke i dubine

korijena. U raznim fazama razvoja ovaj odnos varira, ali je uvijek korijen duži (dublji) od visine stabljike. Ovakav razvoj korijenskog sustava može biti razlog što u mladim fazama razvoja suncokret odolijeva naletu vjetra i ne poliježe. Neprekidno tijekom cijele vegetacije korijenov sustav suncokreta raste, a u vrijeme nalijevanja zrna doseže svoj maksimum. Gustoća korijena se smanjuje kako korijen raste u dubinu, a najintenzivniji porast korijena je od pojave listova do početka cvatnje. Grananje suncokreta počinje u fazi izbijanja supki iznad površine tla. Korijen suncokreta je vrlo razgranat.

Sorte i hibridi koji su tolerantnije na sušu i polijeganje imaju bolje razvijen korijenov sustav.

Osim centralnog (glavnog) i postranog korijenja, biljke suncokreta mogu razviti i adventivno korijenje. Adventivno korijenje nastaje na najstarijem dijelu korijena ili na donjem dijelu stabljike i potpuno je odvojen od primarnog korijenskog sustava, a služi kao dopuna primarnom korijenskom sustavu u apsorpciji i provodljivosti vode.



Slika 2. Korijen suncokreta (Izvor: <http://fineartamerica.com/featured/a-cross-section-of-a-sunflower-root-jim-richardson.html>)

3.2. Stabljika

Stabljika se razvija nakon izbijanja supki na površini tla, iz vegetativnog vrha. U prvim fazama stabljika je nježna, tanka i lako se lomi, a kako stari postaje gruba, sve se više deblja i na kraju vegetacije odrveni. Kultivirani suncokret ima robusnu i uspravnu stabljiku. U pravilu, stabljika uljanih tipova suncokreta ne grana se te na vrhu ima samo jednu glavicu. Oštećenjem ili uništenjem glavice u ranim fazama razvoja iz vršnih dijelova tj. pazušca listova pojaviti se mogu nove cvatne glavice.

Visina stabljike varira ovisno o tipu, hibridu ili sorti i uvjetima uzgoja osobito o sadržaju vlage u tlu kao i o roku sjetve. Tako se pri povećanom intenzitetu svjetlosti i pri nedostatku vlage visina stabljike smanjuje. Visina stabljike suncokreta određena je dužinom i brojem internodija koji su u međusobnoj korelaciji. U fazi od butonizacije do cvatnje je najintenzivniji porast stabljike, te u toj fazi razvoja dnevni porast stabljike iznosi 7-12 cm. Završetkom cvatnje završava i rast stabljike. Nižu stabljiku u pravilu imaju sorte i hibridi kraće vegetacije. Biljke suncokreta koje su visine od 120 do 150 cm se ubrajaju u polupatuljaste, dok su biljke niže od 120 cm (80 do 120 cm) patuljaste. Visina stabljike kod komercijalnih sorata i hibrida uglavnom može varirati od 50 do 500 cm, a promjer od 1 do 10 cm. U našim uvjetima, debljina stabljike je između 2 do 5 cm u donjem dijelu stabljike i oko 2 cm pri vrhu, dok visina varira najčešće između 150 do 220 cm, rjeđe više.



Slika 3. Stabljika suncokreta (Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret/morfologija-suncokreta)

Stabljika se sastoji od tri glavna sloja: kore i provodnog sustava, epiderme te centralnog parenhima srčike. Srčika suncokreta sadrži salitru, te ju to čini i odličnim potpaljivačem. Na poprečnom je presjeku stabljika okrugla, dok je po dužini manje izbrazdana. Površina stabljike pokrivena je s dva tipa višestaničnih dlačica koje mogu biti: krupne, kovrčave s odebljalom staničnom stijjenkom i oštrim vrhom ili končaste s tankom staničnom stijjenkom.

3.3. Listovi

U početku razvoja listovi su nježni, elastični i mekani, a starenjem postaju sve više krhki i grubi. Listovi su na stabljici poslagani naizmjenično, spiralnog do ukrštenog rasporeda. Pravi su listovi suncokreta jednostavni, sastavljeni od peteljke dužine do 50 cm te krupne srcolike plojke s zašiljenim vrhom, dužine od 5 do 50 cm. Širina i dužina plojke ovisi o položaju lista na stabljici, broju listova, tipu suncokreta (kultivirani ili divlji) te o uvjetima uzgoja.



Slika 4. List suncokreta (Izvor:http://dkphoto.photoshelter.com/gallery-image/Sunflowers-Life-Cycle/G0000q_YtGgXpTus/I0000IkIMuPDnX8g/C00006iILXsmpZqE)

Broj listova je uvjetovan nasljednim osobinama biljke tj. genotipom, uvjetima uzgoja te dužinom vegetacije. U fazi pune cvatnje je najveći broj listova, a može varirati od osam do 70. Broj listova se smanjuje nakon cvatnje što je posljedica sušenja i opadanja, a uzrokovano je bolestima ili normalnom zriobom, kada obično svi listovi opadaju. Veličina listova te njihov broj određuju ukupnu lisnu i asimilacijsku površinu koja treba iznositi 6000-7000

cm²/ biljci. Svi listovi nemaju jednak utjecaj na formiranje uroda sjemena, mase 1000 sjemenki i količine ulja u sjemenu. Vršni i donji listovi imaju najmanju asimilacijsku površinu. Donji listovi su važni za formiranje korijena i nadzemnog dijela stabljike i to je njihova glavna zadaća.

3.4. Cvat i cvijet

Cvjetovi suncokreta su skupljeni u cvat – glavicu (*capituulum*), koja se nalazi na vrhu stabljike i bočnih grana. Početak tvorbe glavice ovisi o uvjetima uzgoja, dužini vegetacije, odnosno o osobinama genotipa. Tako se kod vrlo ranih hibrida cvat tvori već u fazi 3-4 para listova, a kod srednje ranih hibrida u fazi 5 do 7 listova. Kod kasnijih se hibrida cvat tvori u fazi od 7 do 9 pari listova. Biljke u to vrijeme još nisu razvile sve listove tako da su začeci glavice duboko omotani lišćem koje je još u razvoju.

Veličina glavice je različita te ovisi o genotipu i uvjetima uzgoja, a to uključuje agroekološke uvjete i tehnologiju proizvodnje suncokreta. Promjer veličine glavice zna varirati od 6 do 75 cm. Promjer glavice utječe na broj sjemenki po glavici i na veličinu sjemena (masu), kao najvažnije sastavnice uroda sjemena. Međutim, povećanje promjera glavice iznad optimalne veličine dovodi do smanjenja uroda sjemena, smanjenja udjela ulja u sjemenu, povećanja broja praznih sjemenki i povećanja udjela ljuske u odnosu na jezgru. Oblik glavice varira od konveksnog do konkavnog. Konveksni oblik je bolji, jer što je glavica više konveksna, to su na njoj i sjemenke jednoličnije i bolje razvijene.

Cvjetne su glavice suncokreta obavijene zelenim ovojnim listovima, a sastavljene su od nekoliko tisuća cvjetova. Središte cvjetne glavice čine sitni žutosmeđi ili ljubičastosmeđi cjevasti (fertilni, tj. plodni) cvjetovi, a okružuju ih žuti jezičasti cvjetovi (sterilni tj. neplodni - latice), dugi i do 10 cm. Jezičasti cvjetovi su smješteni po rubu (obodu) glavice u 1-2 reda uz ovojne listove i služe za privlačenje kukaca za oprašivanje, dok su cjevasti cvjetovi dvospoloni te su smješteni u krugovima na cijeloj unutrašnjoj površini glavice. Iz središnjih se cvjetova suncokreta razvijaju plosnati i ovalni, sivi ili crni plodovi, prošarani bijelim, sivim ili smeđim prugama.



Slika 5. Cvijet suncokreta (Izvor:
http://www.thisgardenisillegal.com/uploaded_images/sunflower-757124.jpg)

3.5. Plod

Plod suncokreta je roška (*achenium*), koja se najčešće u praksi naziva zrno ili sjeme. Sastoji se od perispema, ljuske (*perikarp*), i klice sa supkama. Pri poprečnom presjeku ljuske je vidljiva epiderma koja sadrži tvrdi crni sloj koji se naziva pancirni sloj. Uloga pancirnog sloja je da sprječava prodor štetnika u sjemenku. Jezgra je bogata uljem, a stare sorte suncokreta sadrže 30% ulja od težine sjemena. Apsolutna težina sjemena je oko 80 grama dok hektolitarska iznosi oko 40 kilograma.

Najkrupnije i najteže sjemenke na glavici su one iz rubnih zona glavice, a što su bliže centru to su sjemenke lakše i manje, što značajno ovisi i o obliku glavice. Kod konveksnih glavica ima vrlo malo ili ništa neispunjenih sjemenki, dok su sjemenke kod konkavnih glavica u sredini te su vrlo deformirane i najčešće neispunjene.

Sjemenke suncokreta mogu se razlikovati po boji, veličini i po obliku. Duljina sjemenke obično iznosi 0,7-2,3 cm, a širina 0,4-1,3 cm. Po obliku mogu biti izdužene, ovalne ili gotovo

okrugle. Osnovna boja sjemenke može biti: bijela, crna, siva ili smeđa. Crnu boju sjemenke imaju pretežito uljni tipovi suncokreta, a neuljni na crnoj ili sivoj podlozi imaju bijele, sive ili smeđe pruge.



Slika 6. Crne sjemenke suncokreta (Izvor: http://www.123rf.com/photo_40522662_black-sunflower-seeds-in-a-wooden-spoon.html?fromid=eV14NW16NzVLSXRrZFNZK3RVWEVKdz09)



Slika 7. Sjemenke suncokreta s prugama (Izvor: http://www.123rf.com/photo_33451122_the-sunflower-seed-is-the-fruit-of-the-sunflower.html)

Sjemenke suncokreta imaju izrazito veliku hranjivu vrijednost, stoga su od svih sjemenki najbogatije uljem. Sjemenke suncokreta sadrže od 30-50% ulja, a bogate su i ugljikohidratima, bjelančevinama, balastnim tvarima te vitaminima, mineralima i vlaknima. Sjemenke suncokreta sadrže više bjelančevina od drugih sjemenki te imaju gotovo jednako bjelančevina kao odrezak mesa. Osim toga, sjemenke imaju manje kalorija od lješnjaka, a već 25 g sjemenki zadovoljava dnevne potrebe organizma za vitaminom E. Koriste se za ishranu ljudi i dobivanje ulja još od 1000 godina pr.n.e. Radi svog sastava sirove se sjemenke smatraju ljekovitom hranom, a mogu se samljeti i dodavati u hranu. Suho sjeme se može spremati te u zimskim hladnim mjesecima njime hraniti ptičice, koje ga često grickaju i na vrtu.

4. AGROEKOLOŠKI ZAHTJEVI SUNCOKRETA

Suncokret bi kao jedna od rijetkih kultura koja dobro podnosi visoke temperature i sušu koje su danas sve češća pojava kod nas i u svijetu, trebao zauzeti veće obradive površine čime bi se omogućila sigurnija i veća proizvodnja hrane.

Republika Hrvatska zbog svog iznimno geografskog položaja posebno istočnog dijela ima povoljne klimatske uvjete za uzgoj suncokreta.

4.1. Voda

Voda je osnovni činitelj rasta i razvoja biljke. Prinos suncokreta ovisi o količini vode u fazi sinteze ulja i u fazi intenzivnog porasta. U godinama s velikom količinom oborina dolazi do značajnog smanjenja prinosa sjemena suncokreta. Za suncokret se smatra da je kultura koja ima velike zahtjeve za vodom, dok istovremeno može bolje tolerirati nedostatak vode tj. sušu nego mnoge druge jednogodišnje ratarske kulture. Tijekom vegetacije potrebno mu je oko 500 mm vode. Najosjetljiviji je na nedostatke vode u fazama od pojave butona, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena.

4.2. Temperatura

Toplina je potrebna biljkama za odvijanje mnogobrojnih životnih procesa, počevši od faze klijanja sjemena do zrenja. Odnos biljaka prema temperaturi – toplini u biljnoj proizvodnji svrstava se u tri općenite kategorije. Prva kategorija je optimalni temperaturni režim za različite biljne vrste, druga kategorija je maksimalna temperatura koju mogu podnijeti biljne vrste, a da se pri tom ne smanjuje nakupljanje suhe tvari i da ne uginu. Treća kategorija temperaturnog režima je minimalna temperatura koju biljne vrste toleriraju.

Kod većine biljaka pri temperaturi višoj od 5° C započinju životni procesi i aktivan rast, stoga se ta temperatura označava kao temperaturni minimum. Efektivne temperature su iznad 5°C, a od 20 do 30°C su optimalne za glavne fiziološke procese u biljkama, a posebno za fotosintezu kod većine biljnih vrsta.

Tijekom vegetacije potrebe za toplinom iznose 2500-3000 °C. Za nicanje najniža temperatura iznosi 5 °C, a za brzo i izjednačeno nicanje potrebna je temperatura 10-12 °C, dok u početnom razvoju može podnijeti niske temperature do -6 °C.

Minimalna temperatura klijanja je 3 °C, dok optimalna iznosi 28 °C. Najpovoljnija temperatura za rast i razvoj, posebno u periodu intenzivnog porasta, oplodnje, cvatnje i nalijevanja sjemena se kreće između 20 - 25 °C. Ukoliko su temperature niže od 15 °C i više od 25 °C smanjuju sintezu ulja u sjemenu. Suncokret se sjetvom sjemena uzgaja, koje će pri temperaturi od oko 22 stupnja niknuti već za 2 do 7 dana.

4.3. Svjetlost

Suncokret je biljka koja voli svjetlost. Za uspješan rast suncokreta nužno je biljci osigurati položaje koji su veći dio dana okupani suncem. Na zasjenjenim položajima stabljika se previše izdužuje, pa postaje lomljiva i krhka. Suncokretov rast i razvoj ne ovise toliko o duljini dana koliko o količini i kvaliteti sunčevog svjetla koje je potrebno u određenim fazama razvoja.

Pravilnim sklopom i rasporedom biljaka se može osigurati potrebno svjetlo za uspješan rast i razvoj.

4.4. Tlo

Suncokret je kultura koja uspijeva dobro na mnogim tipovima tla i može se uzgajati u širokom rasponu raznih tipova tala. Iako mu mnoge vrste tla odgovaraju najbolje rezultate daje na dubokim, plodnim i strukturnim tlima, slabo kisele i neutralne reakcije (černozem i ritska crnica). Skeletna plitka tla mu ne odgovaraju, a također i pjeskovita treba izbjegavati, traži tla obogaćena organskom masom, rahlog i strukturnog oraničnog sloja s dobrim kapacitetom za vodu i zrak, pH 6-7. Neuređena tla je potrebno privesti kulturi i urediti postavljanjem drenaže.

5. AGROTEHNIKA SUNCOKRETA

Za postizanje visokih uroda, kod suncokreta, kao i kod svih ratarskih kultura, potrebno je biljkama stvoriti povoljne uvjete za rast i razvoj. Agrotehnikom ili agrotehničkim mjerama nazivamo mjere koje to omogućavaju. Njihova je zadaća omogućiti neometani rast i razvoj, uz postizanje maksimalnog uroda u količini i kakvoći uložnog truda i sredstva. Ista se agrotehnika ne može primijeniti na različitim kulturama te svaka lokacija ima svoje specifičnosti koje se moraju uzeti u obzir prilikom izvođenja agrotehničkih mjera.

5.1.Plodored

Osjetljiv je na uzgoj u monokulturi. Na isto se mjesto vraća nakon što većeg broja godina (5 - 6 godina), a na površini na kojoj se uzgaja, kao pretkulture ne smiju se sijati sve one koje imaju zajedničke bolesti i štetnike sa suncokretom. Najbolje pretkulture su mu strne žitarice (pšenica), a on je dobar predusjev za pšenicu i kukuruz.

5.2. Obrada tla

Nakon ranih pretkultura (pšenica), odmah poslije žetve tlo se ore na 10 cm dubine, a u prvoj polovici kolovoza ore se na 20 cm dubine. Dobro je nakon svakog oranja poravnati površinu. Duboko oranje (do 40 cm dubine) izvodi se krajem rujna ili početkom listopada, zatim se tlo tanjura, drlja i pred sjetvu prolazi se sjetvospremačem. Poslije kasnih pretkultura obavlja se duboko jesenje oranje.

Osnovna obrada tla – čuvanje vlage, strukture tla i organske tvari u tlu postiže se pravovremenošću i pravilnim odabirom zahvata obrade. Najbolji rezultati oranjem se postižu ako se ono obavlja na vlažnom tlu, nakon prašenja strništa. Dubina oranja mora biti 28 – 32 cm, kako bi se potaknuo rast korijena. Preorano tlo treba poravnati kako bi ono preko zime imalo evaporacijsku površinu. Ukoliko je ostalo iza pluga većih gruda potrebno ih je usitniti. Podrivanje je potrebno obaviti ukoliko je tlo zbijeno ispod 26-28 cm, ako vlažnost dopušta treba ga obaviti za 3 – 4 tjedna nakon prašenja strništa tako da se istovremeno unište i korovi.

5.3. Sjetva suncokreta

Sa sjetvom treba započeti kada se sjetveni sloj tla ugrije na oko 8 °C, a to je u početku travnja. Sije se sijačicama na međuredni razmak od 70 cm i razmak u redu od 25 - 30 cm. Suncokret se sije na konačan sklop (nema prorjeđivanja) i na dubinu od oko 5 cm (8 cm je donja granica za sjetvu). Količina sjemena ovisi o njegovoj klijavosti i čistoći, masi 1 000 zrna i gustoći sklopa, a najčešće je potrebno od 4 - 6 kg/ha.

5.4. Njega usjeva

Ako je sjetva obavljena u suho tlo, treba obaviti valjanje. Pokorica se uništava laganim ili rotacijskim drljačama. Suzbijanje korova može se izvesti mehanički (okopavanjem i kultiviranjem) i kemijskim putem. Ako postoji mogućnost za navodnjavanje, usjev se navodnjava za vrijeme suše, posebno u vrijeme oblikovanja glavica, cvatnje i nalijevanja zrna.

5.4.1. Razbijanje pokorice

U razdoblje nakon sjetve, a prije nicanja suncokreta može doći do pojave jakih kiša koje uzrokuju stvaranje pokorice na površinskom dijelu tla čime se otežava nicanje biljaka. Najbolji način suzbijanja pokorice je rotacionom kopačicom ili drljačom što treba obaviti pravovremeno.

5.4.2. Međuredna kultivacija

Kvalitetno izvedena međuredna kultivacija povoljno djeluje na prozračnost tla i čuvanje vlage, te suzbijanje korova, a s njom se može obaviti i prihrana mineralnim gnojivima, prvenstveno dušičnim. Prva kultivacija obavlja se na dubinu od 8–10 cm, u fazi 3–4 lista suncokreta. Druga kultivacija se izvodi kada je suncokret visok oko 40-50 cm na dubinu na dubinu od 10-12cm.

5.4.3. Kemijska zaštita tijekom vegetacije

Suzbijanje korova (zakorovljenost suncokreta) se redovito postavlja kao presudan ograničavajući činitelj u proizvodnji, iako se misli da suncokret pripada u kulture koje se

moгу bolje nositi s korovom. Korovi najviše smetaju u razdoblju od faze nicanja do formiranja prvih listova. Suzbijanje bolesti obavlja se tretiranjem usjeva fungicidima jednom ili dva puta tijekom vegetacije, ovisno o otpornosti hibrida na patogene. Prvo tretiranje se treba obaviti traktorskom prskalicom prije nego biljke zatvore redove, kako bi traktor normalno prolazio kroz redove, a da ih ne oštećuje. Početkom cvatnje treba obaviti drugo tretiranje sa avionom ili traktorskom prskalicom koja ima visoki klirens 100 cm od površine tla. Kod oba načina tretiranja dolazimo do problema, sa traktorom ima oštećenja biljaka, a kod tretiranja avionom slaba je pokrivenost, tj. puno je slabija kvaliteta tretiranja usjeva od tretiranja traktorom kojim se stvaraju oštećenja biljaka.

5.4.4. Gnojidba

Optimalna gnojidba suncokreta je osnovni preduvjet za postizanje visokih prinosa. Količina gnojiva ovisi o planiranom prinosu, plodnosti tla i klimatskim prilikama uzgojnog područja. Suncokretu treba osigurati dovoljno dušika. Veća važnost pridaje se gnojidbi fosfornim gnojivima jer suncokret jako dobro koristi kalij iz tla. Fosfor je važan za oblikovanje generativnih organa, cvatnju i oplodnju. Količine hraniva ovise o plodnosti tla i planiranom urodu, a konačna količina koja se primjenjuje ovisi o rezultatima analize tla prema čijoj se preporuci gnoji. Na osrednje plodnim tlima treba osigurati oko 100 kg/ha dušika, 120 kg/ha fosfora i oko 140 kg/ha kalija. Na siromašnijim tlima te količine treba povećati, a na plodnijim smanjiti. Pri dubokom jesenskom oranju unosi se polovica fosfornih i kalijevih gnojiva i oko 1/5 dušičnih gnojiva, a ostatak se unosi u pripremi tla pred sjetvu.

5.5. Žetva suncokreta

Suncokret dozrijeva krajem kolovoza i početkom rujna. Sazrijevanje teče sporo, glavice ostaju manje ili više zelene, a sjeme ima povećan sadržaj vode i iz glavice ispada ono sjeme koje prvo dozrije. Ako se žetva obavlja kombajnom, potrebno ju je obaviti prije nego se sjeme počne osipati, tj. kada donji dio glavice dobije smeđu boju. Najbolje je prije žetve sa svakog usjeva uzeti prosječan uzorak i odrediti postotak vlage u sjemenu. Sjeme suncokreta treba sušiti ispod 10% vlage ili još bolje ispod 8% jer sjeme ima puno ulja i kvari se. Prinosi iznose 2 - 3 t, ali je proizvodni potencijal znatno veći, pa je moguće ostvariti znatno veće prinose. Današnja tehnološka razina mehanizacije je izuzetno visoka, osobito kombajna, što omogućava učinkovitu žetvu suncokreta uz gubitke do maksimalno 3%.

6. AGROTEHNIČKE MJERE UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA

U uvjetima globalnih klimatskih promjena, te sve češćih temperaturnih i oborinskih aberacija, kao i potrebe za skladištenjem, akumulacijom ali i odvodnjom suvišne vode, značaj pravilnog odabira sustava obrade tla sve više dobiva na značaju. Obrada svojim povoljnim djelovanjem na tlo (na njegovu vlažnost, strukturu i sadržaj organske tvari) može u uzgoju biljaka doprinijeti ublažavanju gubitaka zbog klimatskih šteta. (Jug i sur., 2015.).

Prinosi suncokreta variraju u posljednje vrijeme, a jedan od razloga variranja su i nepovoljni vremenski uvjeti koji dovode do razvoja bolesti suncokreta. Prinos sjemena i ulja složena su svojstva i rezultat su djelovanja velikog broja činitelja. U odnosu na ostale ekološke činitelje, najveći utjecaj na visinu prinosa ima voda. Od vanjskih činitelja, na količinu ulja u sjemenu suncokreta najviše utječu srednje dnevne temperature zraka i količina vlage u fazi sinteze ulja te vrijeme trajanja te faze.

Suncokret je kultura koja se ubraja u vrlo osjetljive kulture prema vanjskim utjecajima: vodi i toplini, svjetlosti, tlu te hranivu, a među njima posebno dušiku. Ovi navedeni vanjski čimbenici primarni su za formiranje uroda svih ratarskih kultura pa tako i za suncokret. Ekološki su činitelji vrlo povezani i ne djeluju pojedinačno nego djeluju udruženo. Prema tome visoki prinosi suncokreta nisu nedostižni ukoliko se pored stvaranja rodnijih i boljih sorti i hibrida poboljšava i tehnologija proizvodnje te prate i korigiraju uvjeti proizvodnje.

6.1. Obrada tla kao mjera ublažavanja klimatskih oštećenja

Na našem prostoru možemo računati na blage zime s više oborina, topla i suha ljeta, ekstremnu raspodjelu oborina te na veći broj vjetrovitih i olujnih dana. Tijekom blagih i kišnih ili snježnih zima u tlu se može uskladištiti više vode ako je ono u kondiciji pogodnoj za usvajanje. Zakašnjela obrada tla koja se obavlja po mokrom tlu može imati više posljedica kao što su npr. gnječenje i zbijanje. Učestalost vjetrovitih dana u zimskom razdoblju upućuje na potrebu sprječavanja gubitka vode primjenom odgovarajuće obrade tla. Očuvanje preostale vlage tla nakon predusjeva izuzetno je važno za pouzdaniji uzgoj sljedećih proljetnih kultura. (Jug i sur., 2015.).

Cilj je formirati tlo bez zbijenog sloja, koje je sposobno usvajati, ali i zadržati vodu. Dublja zona korijena pruža biljkama bolju mogućnost za ostvarivanje većih uroda tijekom sušnog ljetnog razdoblja.

Efekt smrzavanja može izostati ili se može javiti rijetko. Stanje bez smrzavanja nije povoljno za intenzivno obrađivana i praškasta tla. Posljedicom smrzavanja tlo ne može pružiti otpor pljuskovima i jakim vjetrovima. Na tlima koja su u jesen grubo porana, a nisu usitnjena, izostanak efekta smrzavanja uvjetuje dopunsku obradu, budući da se grude veće od 30 cm ne provlaže dovoljno kako bi se usitnile. Veće grude nastaju u uvjetima suhog i zbijenog tla (gaženje, tanjuranje). Radi ublažavanja nastanka mogućih šteta od vjetra i oluja neophodno je zaštititi strukturu tla, izbjeci grudaste i praškaste strukture. (Jug i sur., 2015.).

Sve veća učestalost toplih i suhih ljeta utjecat će na vegetacijsko razdoblje i produktivnost biljaka. Biljne vrste s dužim vegetacijskim razdobljem mogu uslijed stresa prisilno sazrijevati, zbog čega će u budućnosti biti potrebni hibridi i sorte koji bolje podnose sušu. Također na korove treba obratiti veliku pozornost s obzirom da su oni vrlo značajni potrošači vode. Veći broj korova dobro podnosi sušu, a neke vrste i preferiraju vruće i suhe vremenske prilike pri čemu im se skraćuje vrijeme dozrijevanja sjemena, te ih je potrebno djelotvorno suzbijati. Ljeto je kritično razdoblje pojačanog gubitka vode iz obrađenih tala. Umjesto konvencionalne obrade tla kojom se povećava gubitak vode (bez dopunske nakon oranja) treba primijeniti sustave obrade kojim se čuva vlaga i organska tvar u tlu. Zbog stalnog rasta cijena može se primijeniti plića osnovna obrada tla, ali radi smanjivanja klimatskim prilikama uzrokovanih oštećenja tla neophodna je obrada bez zbijanja podoraničnog sloja. Ekstremna raspodjela ljetnih oborina i kratka, ali intenzivna kišna razdoblja, upozoravaju nas na održavanje povoljnog kapaciteta tla za vodu te na sprječavanje isušivanja i nastanak praškaste strukture površinskog sloja. (Jug i sur., 2015.).

6.2. Obrada tla koja ublažava klimatske štete

Obrada tla svojim povoljnim djelovanjem na tlo može u uzgoju doprinijeti ublažavanju gubitaka zbog klimatskih šteta.

Treba prekinuti zbijenost tla koja sprječava normalno usvajanje vode te vratiti skladni režim vlaženja tla. Ekstremna nas klima prisiljava na neprekidno skladištenje vlage, odnosno na što bolje usvajanje i što manje gubljenje vode. Na dubokim plodnim tlima veću sigurnost u

uzgoju pruža dublje rahljeni sloj do dubine 40 – 45 cm za suncokret. Ne treba upotrebljavati oruđa koja dovode do nastajanja zbijenog sloja (plug) na mokrom tlu, te oruđa treba koristiti izmjenično da ne dođe do oštećenja tla. (Jug i sur., 2015.).

6.2.1. Organska tvar

Organsku tvar u tlu treba očuvati jer je ona neophodna u zadržavanju vlage i ublažavanju stresnih stanja uslijed nepovoljnih klimatskih utjecaja. Žetvene ostatke ne bi trebalo uklanjati s tla, a posebno u slučaju kada se gnojidba stajskim gnojem nije primijenila u zadovoljavajućoj količini.

6.2.2. Žetveni ostaci i mineralizacija

Nakon žetve usjeva, kao zaštita (ali u trajanju svega nekoliko dana), mogu poslužiti dobro usitnjeni te ravnomjerno raspoređeni po površini rašireni žetveni ostaci. Prašenjem strništa formira se zaštitni pokrov sačinjen od žetvenih ostataka i tla. Nakon tog tlo treba biti rahlije u odnosu na neobrađeno tlo, što suncokretu i odgovara s obzirom da voli prozračno i rahlo tlo. Pokrivanjem tla usitnjenim žetvenim ostacima popravljaju se njegova toplinska izolacija. Dobra pokrivenost pruža sigurnu zaštitu tijekom kritičnog razdoblja, a indirektno pridonosi i zadovoljavanju potreba biljaka za čuvanje vlage u tlu, popravljaju strukture i biološke aktivnosti.

Na mineralizaciju organske tvari utječe vlaženje i sušenje, temperatura, sadržaj dušika u tlu i biološka aktivnost. Tijekom suhih razdoblja povoljnija je veća pokrivenost tla (40 - 45%) koja traje duže vrijeme (50 – 60 dana), dok je tijekom kišnih razdoblja ljeti potrebna minimalna pokrivenost tla od 30 – 40%. Prijelaz na suvremenu obradu tla pri kojoj se čuva organska tvar i ugljik važan je s globalnog, regionalnog i lokalnog aspekta. Organska je tvar nezamjenjiva stavka kojom se mogu ublažiti klimom uzrokovane štete. (Jug i sur., 2015.).

6.2.3. Ublažavanje i uklanjanje zbijenosti tla

Suncokret je kultura koja ne voli zbijeno tlo. U sušnim godinama izrazito je štetan istovremeni utjecaj manjka vode i zbijenost tla. U oborinskom razdoblju u zbijenom tlu nema dovoljno zraka što može dovesti do gušenja biljaka, a upijanje vode je neznatno. Voda koju tlo ne uspije primiti predstavlja izgublenu vodu za biljke. Metode i oruđa za popravljaju

tla su srednje duboko rahljenje s obzirom da suncokret voli rahlo tlo, podrivanje, plug kombiniran s radnim elementima za rahljenje. Korist popravljanja kondicije tla očituje se u smanjivanju šteta od ekstremnih klimatskih promjena, ograničavanje i ometanje životne aktivnosti korova, štetnika, bolesti. Zbijeni sloj nastao radom tanjurače može se prorahliti kultivatorom ili plugom. Taban pluga do dubine od najviše 35 cm može se popraviti srednje dubokim podrivanjem u suhom tlu i rahljenjem po mokrom tlu. Zbijeni slojevi na dubini 40 – 50 cm najčešće su nastali nepravilnim obradama tla, ali se mogu popraviti. Potrebno je primjenjivati tehnike kojima se najmanje oštećuje tlo. Kod popravka zbijenih tala vrijedi osnovno pravilo: prvo treba procijeniti do koje je dubine zbijeno tlo, te primijeniti odgovarajuće tehnike za prorahliti zbijeni dio tla. (Jug i sur., 2015.).

6.2.4. Pravila za ublažavanje šteta od suše

- Redovita kontrola tla
- Tlo treba održavati u stanju bez zbijenih slojeva
- Što prije razrahliti zbijeni sloj
- Poravnati površinu kako bi bili što manji gubitci vode, organsku tvar treba čuvati
- Gnojidba pravilna prema preporuci određenoj

6.2.5. Mjere i sprječavanje šteta ležećih voda

Višak vode koju tlo u dobrom stanju ne može uskladištiti samo je trenutačno višak. Suvišnu vodu s poplavljenog tla treba odvesti što prije. Uklanjanje suvišne vode s jednog područja ne smije uzorkovati štetu na drugom. Nakon odvodnje ili otjecanja viška vode kvalitetu tla treba popraviti i učiniti je prikladnom za uzgoj. U ovakvim se okolnostima može računati na povećanu zakorovljenost jer većinu sjemena korova voda nije uništila, a donijela je novu. Regeneracija tla nakon voda je duži ili kraći proces, ovisno o šteti. Treba odabrati oruđa kojim se tlo ne zbija ili zbija vrlo malo. Nakon prekomjerne vode potrebno je odabrati metodu koja će nanijeti najmanje štete tlu, te ga najbolje prozračiti. Kultivatori sa spiralnim dlijetom najmanje oštećuju tlo, a od elemenata za obradu tla najbolje je odabrati oruđa s rotirajućim radnim elementima. (Jug i sur., 2015.).

7. ZAKLJUČAK

Suncokret ima veliki značaj u svijetu zato što sadrži ulje, bjelančevine, minerale, celulozu i nedušične tvari, te se koristi za ishranu ljudi kao jedno od najkvalitetnijih biljnih ulja. Postizanje vrhunske kvalitete ulja suncokreta ovisno je raznim čimbenicima. Za postizanje visokih uroda i suncokreta i drugih kultura, neophodno je omogućiti biljkama neometan rast i razvoj primjenom odgovarajućih agrotehničkih mjera. Važno je pridržavati se pravilne agrotehlike i obrade tla, te prilagoditi sve primijenjene mjere u proizvodnji trenutačnim vremenskim prilikama. Utjecaj klimatskih promjena u proizvodnji suncokreta ogleda se kroz sve više prisutnih godina s ekstremnim vremenskim prilikama, od izrazite suše, do prekomjerne vlažnosti u vegetaciji suncokreta u kojima suncokret ipak uspjeva, što nam pokazuje kako je suncokret tolerantna kultura. Uz agrotehniku prilagođenu različitim vremenskim uvjetima suncokret i u klimatskim nepovoljnim godinama može dati visoke i stabilne prinose uz visoku kvalitetu ulja.

8. POPIS LITERATURE

1. Vratarić, M. i sur. (2004): Suncokret (*Helianthus annuus L.*), Poljoprivredni Institut Osijek.
2. Gagro, M. (1998): Industrijsko i krmno bilje. Školska knjiga, Zagreb
3. Pospišl, M., Vratarić, M. (2004.): Morfološka svojstva suncokreta. Poljoprivredni institut Osijek.
4. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija, Školska knjiga, Zagreb.
5. Pospišl, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – Industrijsko bilje, Zrinski d.d., Čakovec
6. Lešić, L., Hrgović, S. (2000.): Suncokret, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu. FiLeDaTa, Zagreb
7. Košutić, S. (2004.): Tehnika u proizvodnji suncokreta, Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.
8. Vratarić, M., Jurković, D., Ivezić, M. (2005.): Proizvodnja suncokreta, Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.
9. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja, Školska knjiga, Zagreb.
10. Olesen, J. E., Trnka, M. Kersebaum, K. C., Skjelvag, A. O., Seguin, Peltonen-Sainio, B. P., Rossi, F., Kozyra, J., Micale, F. (2011.): Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy*, 34: 96-112.
11. Markulj, A. Liović, I., Mijić, Sudarić, A., Josipović, A., Matoša Kočar, M. Zašto proizvoditi suncokret/ Why grow sunflower. *Agronomski glasnik* 3/2014
12. Znaor, D. – Hrvatska poljoprivreda u susret i nasuprot klimatskim promjenama (2009.), Zagreb.
13. Jug, D., Birkas, M. Kisić, M. (2015.): – Obrada tla u agroekološkim okvirima.
14. Pospišil, M., Pospišil, A., Antunović, M. – Prinos sjemena i ulja istraživačkih hibrida suncokreta u ovisnosti o vremenskim prilikama.
15. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret, 14.09.2016.
16. <http://www.biovrt.com/article/Suncokret-Helianthus-annuus.html>, 14.09.2016.
17. <http://www.ljekovite-biljke.hr/ljekovite-biljke/suncokret/>, 22.09.2016.
18. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/suncokret, 22.09.2016.
19. <http://www.krenizdravo.rtl.hr/prehrana/suncokret-cvijet-sunca-i-ljeta-s-cudesnim-ljekovitim-svojstvima>, 25.09.2016.

20. <http://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/suncokret-84/>
25.09.2016.
21. <http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/suncokret.pdf>, 25.09.2016.
22. http://gorila.jutarnji.hr/vijestigorila/gorilopedija/lifestyle/bilje/suncokret_biljka/,
26.09.2016

9. SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je opisati prilagodbu agrotehničkih mjera koje se primjenjuju u uzgoju suncokreta (*Helianthus annuus* L.) u uvjetima klimatskih promjena. Opisana su morfološka svojstva suncokreta kao i sve agrotehničke mjere koje su potrebne u uzgoju suncokreta. Kod agrotehničkih mjera koje se koriste u ublažavanju klimatskih promjena naglasak je stavljen na obradu tla. Obrada tla u uvjetima klimatskih promjena mora biti u funkciji ublažavanja posljedica koje ekstremne vremenske prilike mogu uzrokovati u proizvodnji suncokreta. Opisana je obrada tla koja pridonosi održanju i povećanju količine organske tvari u tlu, značaj žetvenih ostataka, te ublažavanje i uklanjanje zbijenosti tla.

10. SUMMARY

The aim of this study was to describe the adaptation of agrotechnical measures applied in the cultivation of sunflower in the climate change conditions. The paper describes morphological characteristics of sunflower as well as all agrotechnical procedures required in the sunflower cultivation. With the agrotechnical measures that are used to mitigate climate change emphasis is placed on soil tillage. Soil tillage under different climate change conditions must be in function of mitigation of various extreme weather conditions that could have a different influence on sunflower production. Contribution of soil tillage to maintaining and even increasing the amount of organic matter content in the soil was described, as well as the importance of crop residues and reducing and removing the soil compaction.

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Cvatnja suncokreta	4
Slika 2. Korijen suncokreta	6
Slika 3. Stabljika suncokreta	7
Slika 4. List suncokreta	8
Slika 5. Cvijet suncokreta	10
Slika 6. Crne sjemenke suncokreta	11
Slika 7. Sjemenke suncokreta s prugama	11

12. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

AGROTEHNIKA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) U OKVIRIMA KLIMATSKIH PROMJENA
SUNFLOWER AGROTECHNIC (*Helianthus annuus* L.) UNDER CLIMATE CHANGES CONDITIONS

Marina Lucić

Sažetak

Cilj ovog rada bio je opisati prilagodbu agrotehničkih mjera koje se primjenjuju u uzgoju suncokreta (*Helianthus annuus* L.) u uvjetima klimatskih promjena. Opisana su morfološka svojstva suncokreta kao i sve agrotehničke mjere koje su potrebne u uzgoju suncokreta. Kod agrotehničkih mjera koje se koriste u ublažavanju klimatskih promjena naglasak je stavljen na obradu tla. Obrada tla u uvjetima klimatskih promjena mora biti u funkciji ublažavanja posljedica koje ekstremne vremenske prilike mogu uzrokovati u proizvodnji suncokreta. Opisana je obrada tla koja pridonosi održanju i povećanju količine organske tvari u tlu, značaj žetvenih ostataka, te ublažavanje i uklanjanje zbijenosti tla.

Ključne riječi: agrotehnika, suncokret, klimatske promjene, obrada tla.

Summary

The aim of this study was to describe the adaptation of agrotechnical measures applied in the cultivation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the climate change conditions. The paper describes morphological characteristics of sunflower as well as all agrotechnical procedures required in the sunflower cultivation. With the agrotechnical measures that are used to mitigate climate change emphasis is placed on soil tillage. Soil tillage under different climate change conditions must be in function of mitigation of various extreme weather conditions that could have a different influence on sunflower production. Contribution of soil tillage to maintaining and even increasing the amount of organic matter content in the soil was described, as well as the importance of crop residues and reducing and removing the soil compaction.

Key words: agrotechnic, sunflower, climate change, soil tillage

Datum obrane: 29. 09. 2016.