

# Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.)

---

Špoljar, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:751675>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Špoljar

Stručni preddiplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.)**

**Završni rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Špoljar

Stručni preddiplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.)**

**Završni rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Špoljar

Stručni preddiplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.)**

**Završni rad**

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2020.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo**

**Završni rad**

### **Agrotehnika proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.)**

**Ivan Špoljar**

**Sažetak:** Kolika je važnost poljoprivrede govori i činjenica kako se gotovo jedna polovica čovječanstva bavi poljoprivredom te im je to i primarna djelatnost koja im je glavni izvor egzistencije. Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je ratarska kultura od ključne važnosti za proizvodnju jestivog ulja, kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj. U razdoblju 2004. - 2013. godine, suncokret se u svijetu uzgajao na prosječno 24 milijuna hektara godišnje s prosječnim urodom zrna od 1,40 t/ha. Za postizanje visokih uroda potrebno je biljkama stvoriti povoljne uvjete za rast i razvoj pa tako i kod suncokreta. Mjere koje to omogućuju ukratko imaju naziv agrotehničke mjere ili agrotehnika, a to su: plodored, obrada tla, sjetva, gnojidba, njega i zaštita bilja te žetva.

**Ključne riječi:** agrotehnika, obrada, poljoprivreda, proizvodnja, suncokret

**Broj stranica: 33; Broj slika: 8; Broj literaturnih navoda: 21**

**Završni rad je pohranjen u** Knjižnici fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijek

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

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

**Final work**

### **Production technology of sunflower (*Helianthus annuus* L.)**

**Ivan Špoljar**

**Abstract:** The importance of agriculture is also borne out by the fact that almost one half of humanity is engaged in agriculture, and this is their primary activity, which is their main source of livelihood. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a crop-growing crop of crucial importance for the production of edible oil, both worldwide and in the Republic of Croatia. In the period 2004-2013, sunflower is grown worldwide on an average of 24 million hectares per year with an average grain yield of 1.40 t / ha. To achieve high yields, plants need to create favorable conditions for growth and development, including sunflower. Measures that make this possible are called agrotechnical measures or agrotechnics, which are: crop rotation, tillage, sowing, fertilization, care and plant protection, and harvest.

**Keywords:** agrotechnics, cultivation, agriculture, production, sunflower

**Number of pages: 33; Number of tables: -; Number of figures: 8; Number of references: 22**

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

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
2.1. Općenito o suncokretu .....	2
2.2. Upotreba suncokreta .....	4
2.3. Morfološka svojstva suncokreta .....	6
2.3.1. <i>Korijen</i> .....	6
2.3.2. <i>Stabljika</i> .....	7
2.3.3. <i>List</i> .....	8
2.3.4. <i>Cvijet</i> .....	8
2.3.5. <i>Plod</i> .....	9
2.4. Oplemenjivanje suncokreta u Republici Hrvatskoj .....	10
<b>3. AGROTEHNIČKE MJERE PROIZVODNJE SUNCOKRETA</b> .....	13
3.1. Plodored .....	13
3.2. Rokovi sjetve .....	14
3.3. Klimatski uvjeti .....	16
3.4. Obrada tla .....	17
3.5. Njega usjeva .....	18
3.6. Gnojidba .....	19
3.7. Bolesti suncokreta .....	21
3.8. Žetva suncokreta .....	23
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	26
<b>5. POPIS LITERATURE</b> .....	28
<b>6. PRILOG</b> .....	31

## 1. UVOD

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) je ratarska kultura od ključne važnosti za proizvodnju jestivog ulja, kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj. Teži se uzgoju hibrida visokog i stabilnog uroda zrna i sadržaja ulja te hibrida široke adaptabilnosti. Suncokret je u svijetu jedna od značajnijih uljarica, a to potvrđuju i zasijane površine s više od 25 milijuna hektara s daljnjim rastom. Najveći proizvođači suncokreta su Ukrajina i Rusija s više od 50 %, zatim EU sa 18,8 % te Argentina s 10,3 % i Indija s približno 8,2 %. Prosječni svjetski prinos je 1,4 t/ha što je niže od hrvatskog prosjeka. Naime, u Republici Hrvatskoj na oko 35 000 hektara godišnje prosječni prinos iznosi 2,52 t/ha.

Visoku kvalitete suncokretovog ulja čine zasićene i nezasićene masne kiseline, tokoferoli, steroli, karotenoidi i drugi spojevi. Kolika je važnost poljoprivrede govori i činjenica kako se gotovo jedna polovica čovječanstva bavi poljoprivredom te im je to i primarna djelatnost koja im je glavni izvor egzistencije.

Za postizanje visokih uroda potrebno je biljkama stvoriti povoljne uvjete za rast i razvoj pa tako i kod suncokreta. Mjere koje to omogućuju ukratko imaju naziv agrotehničke mjere ili agrotehnika, a to su: plodored, obrada tla, sjetva, gnojidba, njega i zaštita bilja te žetva. Zadaci agrotehnike su omogućavanje nesmetanog rasta i razvoja kulturnih biljaka uz ostvarenje maksimalnog uroda, a samim time i prihoda. Cilj i svrha pisanja ovog završnog rada je odabranu temu definirati kroz različita poglavlja u ovom radu.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Općenito o suncokretu

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jednogodišnja biljka iz porodice glavočika (lat. *Compositae*). Glavni dio cvijeta suncokreta (glavica) najčešće sadrži oko 1500 sjemenki, crne ili prugaste crno - bijele boje, koje su sastavljene od ljuske i jezgre u kojoj je sadržano ulje. Koliki postotak ulja će sadržavati sjeme, ovisi najčešće o sorti suncokreta (Slika 1.). Ulje suncokreta smatra se jednim od najznačajnijih i najfinijih ulja. Lako se rafinira, a ulje je lijepo svijetložute boje, prozirno i blagog okusa, te je sastavni dio brojnih jela diljem svijeta.<sup>1</sup>



**Slika 1. Suncokret**

(Izvor: <https://www.agroportal.hr>)

Privredno je najznačajniji uljani suncokret. Pored njega u Njemačkoj su stvorene sorte od kojih se iskorištava isključivo zelena masa za ishranu stoke. U posljednje vrijeme



se stvaraju sorte pogodne za ishranu ptica. Zrno sadrži veći postotak bjelančevina, a ljuska se lako odvaja od jezgre.

Suncokretovo ulje je jedno od najkvalitetnijih biljnih ulja i zbog toga pretežno služi za ljudsku ishranu. U njegovom sastavu prevladavaju nezasićene masne kiseline (80 do 90 %) – linolna (do 60 %) i oleinska. U njemu je vrlo važan sadržaj fosfatida. Osobita vrijednost njegovog ulja je u tome što su u njemu rastvoreni vitamini: A, D, E i K.

Ljudski organizam u većem postotku uzima vitamin E (tokoferol) iz suncokretovog ulja nego iz kukuruznog, jer je optimalniji odnos između alfa-tokoferola i linolne kiseline (odnos je 0,7 : 1). U kukuruznom ulju, taj odnos je nepovoljniji jer veća je razlika između alfa-tokoferola i linolne kiseline. Inače ulje ove kulture se odlikuje lijepom svetložutom bojom, ugodnim mirisom i vrlo dobrim ukusom. Ubraja se u polusušiva ulja (FAO, 2006).

Oplemenjivanje suncokreta na znanstvenim osnovama odvija se već više od jednog stoljeća. Razvoju oplemenjivanja suncokreta doprinio je veliki broj znanstvenika u svijetu. Vidan doprinos u prvoj polovini dvadesetog stoljeća dali su ruski oplemenjivači. U drugoj polovini 20. st razvoju oplemenjivanja ove uljarice, posebno u stvaranju hibrida, doprinijeli su oplemenjivači iz više zemalja (Hocket i Knowles, 1970).

Izgradnji modela hibrida i određivanju glavnih pravaca u oplemenjivanju suncokreta glede produktivnosti, doprinijeli su istraživači iz Francuske, SAD, Njemačke, Srbije i Rumunjske. Od samog početka pa do danas, razvoj proizvodnje suncokreta je kontinuiran. Pojavom novih hibrida znatno je povećan prinos sjemena i ulja.

Današnji komercijalni hibridi imaju sadržaj ulja i preko 50 % Suncokret se danas u svijetu uzgaja na površini od preko 14,5 milijuna hektara. Veći dio, oko 60 %, proizvodi se u Europi. Najveći proizvođači suncokreta su: Rusija, Ukrajina, Argentina, Francuska, Španjolska, SAD, Kina, Indija, Turska, Rumunjska, Mađarska i Bugarska (Wichert i sur., 1999).

## 2.2. Upotreba suncokreta

Suncokret je višestruko korisna biljka, jer svojim morfološkim obilježjima, ali prije svega kvalitetnim sjemenom, daje širok spektar mogućnosti i načina na koji se može iskoristiti. Sjemenke suncokreta bogate su bjelančevinama te po sadržaju njima ne zaostaju mnogo od mesa. U 100 g sjemenki nalazi se oko 23 g bjelančevina, 49 g masti, 12 g ugljikohidrata, te 6 g biljnih vlakana.

Kao što je već prethodno navedeno, najčešće se koristi u prehrambenoj industriji, a posebno je zanimljiv jer je na biljnoj bazi, što uvelike povećava kvalitetu priređene hrane u odnosu na ulja i masti životinjskog podrijetla. Ovakvo je ulje blažeg, manje gorkog okusa, a u njemu ostaju sačuvani svi prirodni visokovrijedni sastojci kao što su: vitamini (A, B kompleks, i D), minerali (kalij, magnezij, željezo, fosfor, selen, kalcij i cink) te polinezasićene masne kiseline.

Osim iznimnih nutritivnih vrijednosti, ova je biljka od davnina cijenjena zbog svojeg blagotvornog djelovanja na zdravlje. Sposobnost suncokreta da izvlači štetne tvari, može se primijeniti i za ljudski organizam (Gagro, 2007).

Sjemenke su bogate vitaminima, mineralima, vlaknima, mastima i bjelančevinama. Za ishranu ljudi i za dobivanje ulja koriste se od 1000 godina prije Krista. Sirove se sjemenke radi svog sastava smatraju ljekovitom hranom, a mogu se samljeti i dodavati u hranu. Od sjemenki se dobiva i kvalitetno suncokretovo ulje.

Suncokret je poznat i kao biljka koja liječi tlo – ima nevjerojatnu sposobnost upijanja štetnih i otrovnih tvari iz tla, te velike količine vode. Srčika iz stabljike se koristila za izradu papira, osušene stabljike za ogrjev, a pepeo suncokreta je bogat kalijem i tako odlično gnojivo za vrt. Srčika suncokreta sadrži salitru, i to je čini i odličnim potpaljivačem. Latice se mogu koristiti i za dobivanje prirodne žute boje (Krizmanić i sur., 2004).

Suncokretovo ulje je pri samom vrhu ljestvice visoko vrijednih biljnih ulja i lako se rafinira, a ulje je prozirno, lijepe 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.

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 (Olesen i sur., 2011).

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 (Lešić i Krizmanić, 2000).

## 2.3. Morfološka svojstva suncokreta

### 2.3.1. Korijen

Kako suncokret može narasti i preko 3 metra u visinu, ukoliko su česte ljetne kiše ili nevremena često se poruši jer ne može držati svoju težinu (Slika 2.). Korijen nije tako velik niti jak, ako ga promotrimo u odnosu na cijeli rast biljke.

Kada bi se u obzir uzeo samo korijen, onda se može reći da je snažan, ima veliku snagu upijanja tvari iz tla i može dosegnuti i do 3 metra u dubinu te oko metar u širinu.

O tome hoće li korijen biti snažan, te kakvog će uopće oblika biti, ovisi o tipu tla. Na suhim tlima glavni dio korijena prodrijeti će dublje u tlo, te će imati manje korjenastih niti u odnosu na korijen suncokreta koji raste na tlima bogatim vodom.

Tada glavni korijen ne prodire duboko u zemlju, nego se razvija više bočnog korijenja, tj korjenastih niti (Vratarić i sur., 2004).



**Slika 2. Korijen suncokreta**

(Izvor: <https://www.biovrt.com>)

### 2.3.2. Stabljika

Nakon što supka izbije na površinu tla, dolazi do razvijanja stabljike. U samim počecima, stabljika je krhka, lako lomljiva, neotporna na bilo kakav fizički kontakt.

Kako vrijeme prolazi, tako i stabljika očvrstne, a u kombinaciji sa čvrstim korijenom koji se usporedno razvija, stabljika sve više jača, te izdržava nalete vjetra koji ponekad vrše pritisak na cijelu biljku budući da suncokret može narasti i do 3 metra.

Stabljika je obrasla dlačicama, a završava cvjetnom glavicom na kojoj su smješteni cvjetovi. Kolika je svekolika primjena ove iznimne biljke, pokazuje kako su još od davnina ljudi koristili srčiku iz stabljike za izradu papira, a kako sadrži salitru, i kao odlični potpaljivač, osušene stabljike za ogrjev, latice za dobivanje prirodne žute boje (Pospišil i Vratarić, 2004).



**Slika 3. Stabljika suncokreta**

(Izvor: <http://pinova.hr>)

### 2.3.3. List

U samim počecima razvoja biljke, listovi su izuzetno osjetljivi i elastični, a kako biljka stari, tako i listovi dobivaju sve više na gruboći i postaju krhki na dodir, ali i otporni na blaže oblike utjecaja iz prirode (oborine).

Raspored listova na stabljici je nejednolik, nepravilan, ponajviše je uvjetovan genotipom, dok su u pravilu najniži listovi suncokreta raspoređeni po nekom pravilnom rasporedu. Broj listova je također genetski određen, a najčešće se kreće između 10 i 75 listova.

Broj listova također ovisi i o uvjetima u kojima suncokret uspijeva. Najviše listova biljka ima za vrijeme cvatnje, a poslije cvatnje se broj polaganim tempom smanjuje zbog sušenja ili pod utjecajem drugih bolesti (Vratarić i sur., 2004).



**Slika 4. List suncokreta**

(Izvor: <http://pinova.hr>)

### 2.3.4. Cvijet

Cvijet suncokreta razvija se na samom vrhu stabljike te u svojim počecima izgleda kao glavica, koja se s vremenom raste i razvija. Veličina glavice nije uvijek jednaka, a ovisno o sorti i agrotehničkim i vremenskim uvjetima, može biti velika između 10 i 75 centimetara.

Glavica se sastoji od lože cvata na kojoj se nalaze dvije vrste cvjetova: cjevasti (plodni) i jezičasti (neplodni). Jezičasti su intenzivne, jake žute boje, te im je glavna svrha privlačenje kukaca koji trebaju oprašiti cvijet, dok su cjevasti cvjetovi dvospolni, raspoređeni unutar cijele glavice.

Cjevasti cvijet ima pricvjetni list koji poslije procesa oplodnje očvrstne i na taj način sprječava prosipanje i opadanje sjemena. Donji dio plodnog dijela cvijeta nalazi se nektarij koji ispušta nektar za privlačenje kukaca. Prašničke niti su slobodne, a prašnice su srasle u prsten koji okružuje vrat tučka. Tučak se sastoji od plodnice, vrata i dvodijelne njuške (Vratarić i sur., 2004)



**Slika 5. Cvat suncokreta**

(Izvor: <http://pinova.hr>)

#### *2.3.5. Plod*

Plod suncokreta naziva se još i roška, iako je u narodu poznat jednostavno kao sjemenka. Plod se sastoji od ljuske i jezgre. Plod sadrži epidermu, koja svojom čvrstoćom brani plod od štetnika. Sjemenke se razlikuju po boji, ali i po kakvoći sjemenog ulja, koja ovisi o sorti suncokreta (Pospišil i Vratarić, 2004).



**Slika 6. Sjemenke suncokreta**

(Izvor: <http://pinova.hr/hr>)

#### **2.4. Oplemenjivanje suncokreta u Republici Hrvatskoj**

Oplemenjivanje suncokreta u Republici Hrvatskoj traje oko 40 godina i danas se provodi isključivo na Poljoprivrednom institutu Osijek. Stvoreni i priznati domaći hibridi suncokreta, dobrih agronomskih svojstava, imali su značajnu ulogu u razvoju, unapređenju i stabilizaciji proizvodnje i prerade u Republici Hrvatskoj.

Prema tome, oplemenjivački programi suncokreta usmjereni su na potrebe prehrambene industrije. Pored uljnih tipova, kreiraju se i konzumni tipovi koji imaju krupno zrno i visok sadržaj proteina. Karakteristike hibrida koje doprinose tom cilju su: niske do srednje visoke stabiljike suncokreta, povećan žetveni indeks, otpornost na bolesti, sušu i visoke temperature.

Oplemenjivanjem suncokreta, s obzirom na količinu i kvalitetu suncokretovog ulja i proteina postignut je značajan napredak.



Ciljevi programa koji su usmjereni na ulje, kako u svijetu tako i kod nas, su stvaranje linolnog tipa suncokreta s 54 -63 % linolne kiseline, visoko oleinskog tipa s preko 80 – 85 % oleinske kiseline, visoko linolnog tipa s preko 75 – 80 % linolne kiseline, visoko palmitinskog s preko 25 % palmitinske kiseline, visoko stearinskog s preko 25 % stearinske kiseline te stvaranje intermedijarnog tipa s poznatim odnosom viših masnih kiselina (Krizmanić, 2008).

Dakle, ciljevi programa koji su usmjereni na proteine su povećanje ukupnih protein, a u zrnu suncokreta te promjena aminokiselinskog sastava čime se mijenja hranidbena vrijednost zrna suncokreta. Krizmanić i sur., (2006.) navode da se oplemenjivanje može usmjeriti na jedno ili više svojstava, koja značajno utječu na potencijal rodosti i kvalitete hibrida te da svaki novopriznati hibrid predstavlja napredak u oplemenjivanju (Vratarić i sur, 2004).

U Poljoprivrednom institutu Osijek, ciljevi rada na oplemenjivanju suncokreta su stvaranje hibrida široke adaptabilnosti tolerantnih na sušu, bolesti i štetnike, s visokim i stabilnim urodom zrna (preko 5 t/ha), sadržajem ulja (preko 50 %) i prinosom ulja (preko 2 t/ha). Radom na oplemenjivanju suncokreta stvaraju se nove hibridne kombinacije koje se testiraju u preliminarnim ispitivanjima te mikro i makropokusima (Fernandez-Martinez i sur., 2007).

Krizmanić (2008) navodi kako oplemenjivači suncokreta nastoje stvoriti hibride visokog uroda zrna i ulja, visoke stabilnosti i široke adaptabilnosti, te time omogućiti povećanje površina i ukupne proizvodnje ove značajne uljarice. U nastojanju da se ostvare postavljeni ciljevi, oplemenjivanje se vrši na jedno ili više svojstava, koja značajno utječu na potencijal rodosti i kakvoću hibrida.

Svaki novopriznati hibrid pretpostavka je napretka u oplemenjivanju, ali procesi koji slijede nakon toga (kvalitetna sjemenska proizvodnja, dorada i čuvanje sjemena), te rajonizacija hibrida i primjena optimalne agrotehnike u širokoj proizvodnji, temeljni su preduvjet ostvarenja visoke i stabilne proizvodnje suncokreta. U radu je tijekom 2004. godine, na 12 novih OS hibrida suncokreta istraženo osam kvantitativnih svojstava, te njihova povezanost sa urodom zrna i ulja.

Prioritetan zadatak oplemenjivača suncokreta je stvoriti hibride visokog uroda zrna i sadržaja ulja. To znači oplemeniti najznačajnija svojstva *inbreed* linija dobrih kombinatnih sposobnosti, čijim križanjima će se dobiti hibridi prihvatljivi širokoj proizvodnji, prepoznatljivi po adaptabilnosti i stabilnosti. Svaki daljnji napredak će omogućiti u skoroj budućnosti proizvodnju dostatnih količina kvalitetnog sjemena suncokreta za vlastite potrebe i izvoz, za što imamo vrlo dobre agroekološke i proizvodne mogućnosti (Krizmanić 2008).

### 3. AGROTEHNIČKE MJERE PROIZVODNJE SUNCOKRETA

#### 3.1. Plodored

Plodored je važan činitelj biljne proizvodnje i, prema najkraćoj definiciji, plodored je sustav vremenske i prostorne smjene usjeva. U domaćoj ili stranoj literaturi velik je broj definicija i radova iz ovog područja.

Većina autora naglašava da plodored obuhvaća niz agrotehničkih, fitosanitarnih i organizacijsko ekonomskih mjera kojima se regulira racionalno korištenje tla s obzirom na njegovu prirodnu i ekonomsku vrijednost. Tako veliku važnost plodoreda ističe (Milojić, 1980), Molnar (1999.), Blamey i sur., (1997.), Butorac (1999.) i dr.

Unatoč činjenici da je opće poznata važnost plodoreda u ratarskoj proizvodnji, sada se u intenzivnoj suvremenoj proizvodnji uloga plodoreda dosta zanemaruje. Upotreba suvremene mehanizacije, mineralnih gnojiva, kemijsko suzbijanje korova, otporni kultivari na bolesti su općenito smanjili značaj plodoreda u ratarskoj proizvodnji. Međutim, već sada se naziru posljedice tog zanemarivanja (Šarić, 1983).

U istočnoj Hrvatskoj značajno su povećane površine industrijskih kultura (soje, suncokreta i ozime uljane repice) i imaju tendenciju porasta. Tako se sada u proizvodnji uočava uski plodored, tj. smjenjuju se u uskom vremenskom razdoblju suncokret, soja i ozima uljana repica, unatoč tome što se zna da ove kulture imaju zajedničke bolesti.

Nadalje, sada je mali broj kultura u plodoredu, a i one se uzgajaju bez ustaljenog plodoreda i plana. Odnosno, u gospodarstvima se ne usklađuju biološki i agrotehnički zahtjevi, nego se u prvi plan stavljaju ekonomski momenti i uvijek prevagne sjetva konkurentne kulture bez obzira na ostale (Vratarić i sur., 2004).

Suncokret ne podnosi monoprodukciju, ali je zato dobar predusjev i za pšenicu i za kukuruz. Ne treba ga uzgajati neposredno poslije razoravanja travnjaka i poslije višegodišnjih mahunarki. U sušim područjima, lucerna može biti nepovoljan predusjev za

suncokret jer isušuje zemljište, a naročito dublje slojeve iz kojih se suncokret snabdijeva vodom u kritičnim periodima.

### **3.2. Rokovi sjetve**

Suncokret se smatra kao ekstremno adaptabilnom kulturom i može se sijati u širokom rasponu agroekoloških uvjeta. U svijetu se uzgaja u sjevernoj i južnoj hemisferi, tako da agronomske mjere, uključujući i rok optimalne sjetve za optimalnu proizvodnju, značajno variraju i razlikuju se između proizvodnih područja pojedinih zemalja kao i područja unutar iste zemlje (Ritz, 1970).

Stoga se na svakom području moraju ispitati i odrediti optimalni rokovi za sjetvu suncokreta. U našim proizvodnim uvjetima suncokret se sije tijekom mjeseca travnja, kada su temperature tla na dubini 8-10 cm više od 8 °C i to je uglavnom prije ili za vrijeme sjetve 21 kukuruza. U našoj literaturi ima podataka da su dovoljne i niže temperature, tako Pasković (1964) navodi da je dovoljno da su temperature tla i zraka stabilne te da se u prosjeku ne spuštaju ispod 5 °C.

Suncokret se može sijati i kad prođu najpovoljniji rokovi za sjetvu, i to od sredine svibnja pa sve do početka srpnja, ali uz sve niže i niže prinose. Najvažniji kasni, naknadni ili postrni usjev u Hrvatskoj još je uvijek u većini slučajeva kukuruz koji se nakon optimalnih rokova može uzgajati za zelenu krmu, silažu i suho zrno. Zakašnjela sjetva uobičajena je u poplavnim područjima u dolinama nekih rijeka ili kraških polja, zatim na vrlo teškim, vlažnim i neuređenim tlima gdje nam dugo leži voda koja sprječava ulazak mehanizacije na parcelu. Kasniji rokovi sjetve sredinom ili potkraj svibnja također su česti u brdskom području, na nadmorskim visinama iznad 400 m (Lucić, 2016).

Naknadna sjetva suncokreta od sredine svibnja do sredine lipnja moguća je iza skidanja ozimih krmnih međusjeka poput smjesa žitarica i krmnog graška ili nakon jarih usjeva koji se rano beru poput, primjerice, jarog graška za konzerviranje. I nakon žetve ozimih žitarica (najčešće ječma) potkraj lipnja i početkom srpnja moguće je uzgajati suncokret u postrnim rokovima. Ta postrna sjetva suncokreta moguća je u vlažnijim krajevima na zapadu s vrlo ranim hibridima, i to za proizvodnju silaže, dok je za proizvodnju zrna nesigurna.

U našim istočnim krajevima moguće je u postrnim rokovima uzgajati suncokret i za proizvodnju zrna, ali je ta proizvodnja bez natapanja neuspješna u većini godina. Stoga je za stabilne i zadovoljavajuće prinose suncokreta iz uzgoja u naknadnim i postrnim rokovima sjetve potrebno osigurati sustav natapanja čime bi se u našim glavnim proizvodnim područjima omogućile dvije žetve (berbe) godišnje. Suncokret je jedna od najraznolikijih kultura po dužini vegetacije. Skupine dozrijevanja označuju se stoticama pa imamo hibride skupine 100, 200, 300, itd. U bilo kojem kraju najraniji su hibridi iz skupine 100, a sve su kasniji što pripadaju skupini s većim brojem.

U nas se unutar optimalnih rokova sjetve mogu uzgajati hibridi od rane skupine 100 u svim krajevima gdje se može sijati suncokret pa do kasne skupine 700 u istočnoj Slavoniji i Baranji (i u Dalmaciji uz natapanje). U zakašnjelim, naknadnim i postrnim rokovima sjetve smanjuje se broj dana za aktivnu vegetaciju suncokreta. Zato se odmicanjem sjetve od optimalnih rokova moraju sijati sve raniji hibridi.

Tako, primjerice, za proizvodnju zrna u istočnoj Slavoniji pri sjetvi do 1. lipnja mogu sigurno dozrijeti hibridi vegetacijske skupine 300, do 10. lipnja skupine 200, do 20. lipnja skupine 100. Pri sjetvi do 1. srpnja najraniji hibridi iz skupine 100 mogu dozrijeti u većini vegetacijskih sezona, dok u ostalim godinama neće uspjeti dozreti prije prvih jesenskih mrazeva.



**Slika 7. Sjetva suncokreta**

Izvor: (<https://www.agroportal.hr>)

Pri uzgoju suncokreta za silažu cijele biljke u postrnim rokovima sjetve (početkom srpnja) treba koristiti isključivo hibridno sjeme suncokreta vegetacijske skupine. U povoljnim godinama hibridi iz tih vegetacijskih skupina mogu nakupiti dovoljno suhe tvari (28-30%).

### **3.3. Klimatski uvjeti**

Suncokret je biljka koja uvelike ovisi o sunčevoj toplini. Minimalna temperatura koju suncokret zahtijeva za vrijeme klijanja iznosi 3 °C a optimalna 28 °C. Najpovoljnija temperatura za rast i razvoj, posebno u periodu intenzivnog porasta, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena, kreće se između 20 – 25 °C. Temperature niže od 15 °C i više od 25 °C smanjuju sintezu ulja u sjemenu. Biljke mogu izdržati i do -6 °C.

Suncokret je biljka koja ima pozamašne zahtjeve za vodom, ali i dobro podnosi sušu. Minimalno je potrebno oko 500 mm vode da bi biljka normalno rasla. Potrebe za vodom su najveće u vrijeme cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena. Ipak, suncokret ima dosta dobro razgranatu mrežu korijena, kojom dospijeva do dubljih sfera tla u kojima ima vode.

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, izbjeći grudaste i praškaste strukture (Jug i sur., 2015).

Sve veća učestalost toplih i suhих 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).

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 (Jug i sur., 2015).

### **3.4. 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 (Jug i sur., 2015).

Obrada tla mehanički je zahvat u tlo, pedosferu, na različitim dubinama, raznim oruđima. Osnovni zadatak zahvata je održati i popraviti vodozračni režim u tlu okretanjem, sitnjenjem, rahljenjem, miješanjem tla i povećanjem poroznosti, odnosno pripremiti oranični (površinski) sloj za sjetvu – klijanje, nicanje i glavni sloj zakorjenjivanja te primijeniti hraniva tijekom vegetacije kulturnih biljaka. Obrada se trajno odražava i na ostala svojstva tla - čuvanje vlage, aeraciju, aktivaciju mikroorganizama, aktivnost hraniva, humizaciju te pomaže pri gnojidbi i uništavanju štetnika i korova.

Opća načela obrade tla ista su kao i kod konvencionalne poljoprivrede, s tim da su u ekološkoj poljoprivredi bolje prilagođeni klimi, tipu tla, vrstama bilja i očuvanju prirode. Tlo je potrebno obrađivati u stanju povoljne vlažnosti (najbolje kada se mrviti) te skratiti razdoblje kada je tlo golo, bez biljnoga pokrova (priprema i sjetva u jednom proходу, primjena plodoreda s podusjevima, međususjevima, natusjevima, zelena gnojidba, malčiranje). Tlo je najbolje zaštićeno pod usjevom. Obradu i njegu treba maksimalno prilagoditi osobinama usjeva (dubini zakorjenjivanja, sklopu biljaka), kada su usjevi najmanje osjetljivi.

Osnovna obrada tla obuhvaća obradu strništa i naknadnu duboku obradu tla za glavnu kulturu, a što može biti oranje ili podrivanje. Cilj osnovne obrade tla je stvaranje takve strukture tla koja će omogućiti najpovoljnije uvjete za rast i razvoj biljaka, sa uravnoteženim omjerom vode, zraka i tla.

### **3.5. Njega usjeva**

U njegu usjeva ubrajamo sve agrotehničke zahvate koje obavljammo nakon sjetve, obično se pod njegom usjeva podrazumijeva zaštita od bolesti, korova i štetnika, te prihrana mineralnim gnojivima (Vratarić i sur., 2004).



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

U razdoblju od sjetve do nicanja suncokreta na nekim površinama poslije, jakih kiša može doći do pojave pokorice na površinskom dijelu tla. Najbolji način suzbijanja pokorice je rotacionom kopačicom ili drljačom što treba odraditi pravovremeno. Međuredna kultivacija suncokreta uobičajeno se izvodi višekratno, ovisno o stanju usjeva i tipu tla.

Kako je suncokret kultura koja zahtjeva prozračnost tla, kvalitetno izvedena međuredna kultivacija povoljno djeluje na prozračnost tla i čuvanje vlage, te suzbijanje korova, a s njom se može obaviti i prihrana gnojivima, prvenstveno dušičnim. Prva kultivacija obavlja se na dubinu 8-10 cm, u fazi razvoja biljaka od 3 do 4 stalna lista. Druga kultivacija izvodi se kada je suncokret visok 40 do 50 cm na dubini od 10-12 cm. Za drugu kultivaciju treba na kultivatoru koristiti samo jednu motičicu po međuredu.

Tijekom vegetacije suncokreta i na merkantilnim i na sjemenskim usjevima redovito se provodi kemijska zaštita i to se odnosi na suzbijanje korova i bolesti, dok je suzbijanje štetnika povremeno i nije redovita mjera. Korovi u suncokretu najviše smetaju u razdoblju od faze nicanja do formiranja prvih stalnih listova i u tom razdoblju dolazi do izražaja konkurentska borba suncokreta s korovima. Kako u proizvodnji nisu još na raspolaganju hibridi, niti domaći niti strani, koji su otporni na glavne bolesti, ovo je obavezna mjera u tehnologiji proizvodnje suncokreta. U proizvodnji najveće štete uzrokuju patogeni *Phomopsis spp.* i *Sclerotinia spp.*, zatim *Botrytis cinerea*, pa je težište na suzbijanju ovih patogena u širokoj proizvodnji suncokreta (Vratarić i sur., 2004).

### **3.6. Gnojdba**

Visoki urod ove kulture postižu na plodnim tlima, bogatim humusom, neutralne reakcije te optimalno opskrbljenim makro i mikro hranjivima. Hraniva suncokretu osiguravamo gnojidbom mineralnim i organskim gnojivima. Na težim tlima kod osnovne obrade tla u jesen (pod zimsku brazdu) unosi se NPK gnojivo formulacije 7:20:30 ili 5:15:30.

Proletna osnovna obrada tla može se obaviti na tlima koja su na nagnutim terenima, podložna eroziji, te naplavna i lakše strukture. Unos fosfora i kalija u zonu korijena biljke od većeg je utjecaja nego ako ostanu pri površini. U tom slučaju biljke slabije razvijaju korijen u dublje slojeve tla čime su podložnije polijeganju, jer je slabije zakorjenjavanje. U proljetnoj pripremi tla za sjetvu zatanjura se UREA ili NPK 15:15:15, na dubinu sjetvenog sloja. Kod primjene NPK 15:15:15 pred sjetvu potrebno je obaviti prihranu dušikom zajedno s međurednom kultivacijom, kad je suncokret razvio 4 - 6 listova s 100 kg/ha KAN – a (Vratarić i sur., 2004).

U proljetnoj pripremi tla za sjetvu zatanjura se UREA ili NPK 15:15:15, na dubinu sjetvenog sloja. Kod primjene NPK 15:15:15 pred sjetvu potrebno je obaviti prihranu dušikom zajedno s međurednom kultivacijom, kad je suncokret razvio 4 - 6 listova s 100 kg/ha KAN – a.

Dušik je nositelj visine uroda, ali je to u skladu sa zakonom o minimumu biljnih hranjiva. S obzirom na njegovu važnost, u prometu tvari u biljkama on zauzima posebno mjesto među ostalim elementima. Dušik ulazi u sastav, za život biljaka, važnih spojeva, kao što su: bjelančevine, nukleinske kiseline, klorofil, indol-derivati, amini, amidi, alkaloidi i dr. (Vratarić i sur., 2004).

Tako da dušik sudjeluje u izgradnji svih biljnih organa (Kastori, 1983). Gotovo u svim agroekološkim uvjetima, dušik najviše utječe na urode biljaka. Veliki dio potrebnog dušika troši se za formiranje vegetativnih dijelova biljaka suncokreta (oko 32 %). U početku vegetacije, prevelike količine dušika nisu povoljne, u prvom redu jer se biljke suncokreta plitko ukorjenjuju, te u kasnijim fazama dođe sušno vrijeme više će trpjeti sušu i više će imati problema s opskrbom hranjivima i vodom. Nadalje, ukoliko biljke imaju previše dušika, vegetativni rast će biti vrlo bujan, listovi će imati tamniju boju i takvi usjevi zbog velike lisne mase i krupnih glava, slabog su mehaničkog tkiva i lako polijeću, a neotporni su na bolesti i sušu (Vratarić i sur., 2004).

Usjevi suncokreta dobro ishranjeni fosforom ujednačenije i ranije dozrijevaju, a kakvoća zrna im je povećana. U pravilu, na tlima koja su siromašna fosforom nakon povećane gnojidbe fosforom mogu se očekivati povećani urodi. Na tlima srednje bogatim fosforom, pozitivna reakcija biljke na povećanu gnojidbu fosforom će izostati. Vjerojatno

je razlog što suncokret dobro koristi fosfor iz tla i iz teče topivih oblika u tlu. Povećanje uroda je mjera ili orijentir koliko tlu treba dodavati hranjiva u gnojidbi. Iskorištavanje fosfornih hranjiva u prvoj godini je 20-30 % pomanjkanje fosfora u biljkama suncokreta dosta je teško dijagnosticirati, jer često nedostaju simptomi nedostatka. Prvi znakovi nedostatka fosfora javljaju se na donjem lišću u obliku mrkocrvenih nekrotičnih površina (Vratarić i sur., 2004).

Vratarić i sur., 2004. navode kako način i vrijeme primjene mineralnih gnojiva treba uskladiti s dinamikom usvajanja hraniva od strane biljke. Fosfor i kalij zajedno s 1/3 dušika većim djelom se primjenjuju u jesen, u osnovnoj obradi. Manju količinu dušika, fosfora i kalija (30-35 kg svakog hraniva) treba primjeniti i u proljeće jer povoljno utječu na početni porast suncokreta. U prihrani koja se obavlja u fazi 3-4 para listova suncokreta primjenjuje se preostala količina dušika u obliku KAN-a. Prihranjivanje suncokreta povoljno utječe na broj plodnih cvjetova u glavici, a time i na prinos. Kod mineralne ishrane ne smije se zaboraviti i na važnost pojedinih mikroelemenata (B, Cu, Mn, Fe). Činjenica je da se kod nas na vrlo malo površina gnojidba ratarskih kultura obavlja na osnovi kemijskih analiza tla. Međutim, ispravnu i ekonomski opravdanu gnojidbu moguće je obaviti samo na osnovi kemijskih analiza tla.

### **3.7. Bolesti suncokreta**

Plamenjača suncokreta (*Plasmopara halstedii*) je raširena bolest u svim područjima u kojima se uzgaja ova kultura. Isključivi je parazit jer se razvija samo u živim tkivima biljke. Smatra se da su prosječni gubici prinosa 5-10 %, pa čak i preko 50 % u povoljnim godinama za razvoj bolesti. Postoje otporne vrste, ali sa povećanjem površina pod suncokretom, sve češća je i pojava ove bolesti. Na usjevima se javljaju dva tipa simptoma plamenjače suncokreta. Ako do infekcije dođe ranije u vegetaciji, karakteristična je pojava zaraženih, kržljivih biljaka. Usred bolesti, na lišću se pojavljuje bijela mrlja. Ova bolest se suzbija indirektnim mjerama, a to podrazumijeva uklanjanje oboljelih biljaka čim se uoče. Kako bi se smanjila šansa da se ova bolest pojavi, potrebno je pridržavati se plodoreda, kako ne bi došlo do "zaraze".

Bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*) je oboljenje suncokreta rašireno u svim područjima uzgajanja ove biljke. U vlažnim godinama zaraze se kreću od 15 do 50

% . Bolest napada sve organe suncokreta u svim fazama njegovog razvoja. Ovisno o fazi razvoja biljke suncokreta, razlikuje se nekoliko oblika bijele truleži. Kod mladih biljaka nastaje vlažna trulež. Prvi simptomi bolesti se očitavaju u gubljenju turgora listova. Bolest počinje od prizemnog dijela stabljike. Na oboljelim dijelovima biljaka dolazi do odumiranja tkiva i ono dobiva tamno smeđu boju. U vlažnim uvjetima, formira se gusta bijela navlaka od micelija. Bolest prstenasto zahvata stablo, a biljka u kratkom roku trune. Pred kraj vegetacije gljiva formira sklerocije u okviru zaraženih dijelova biljaka. Stabljična forma bijele truleži se javlja u vrijeme porasta biljaka. Zaraza se ostvaruje preko lisne drške na mjestima gdje su list ili lisna drška bili oštećeni. Uslijed razaranja tkiva, dolazi do lomljenja stabljike na mjestu zaraze. Bijela trulež glavica se pojavljuje krajem cvjetanja i nalijevanja zrna. Na donjoj strani glavice nastaju tamne pjege, čiji se obujam brzo povećava. Zaraženo tkivo u okviru pjega se razmekšava i počinje trunuti (Ćosić i sur., 2005).

Siva pjegavost stabljike (*Phomopsis helianthi*) javlja se na listovima i to u obliku rubnih nekroza. Sa listova se preko peteljke dolazi do infekcije stabljike. Na njoj se pojavljuju svjetlo smeđe pjege eliptična oblika. Pjege nakon nekog vremena postaju tamnije, širenjem i spajanjem se povećavaju te zahvaćaju veći dio stabljike na kojoj se javljaju plodna tijela (piknidi). Promjene nastaju i u unutrašnjosti stabljike koja također mijenja boju. Na kraju se čitava biljka isuši. Suzbijanje se može napraviti jedino prije sjetve, jer se isključivo plodoredom i tretiranjem sjemena može spriječiti pojava ove bolesti.

Crna pjegavost (*Phoma macdonaldi*) je bolest koja može neposredno zaraziti list, lisnu peteljku, stabljiku i glavicu suncokreta. U vlažnim područjima kod usjeva se uočava najprije zaraženost prvih listova iznad površine tla. Na lišću se uočavaju pjege različite veličine koje se vrlo brzo osuše. Bolest se najjasnije očituje na stabljici. Pjege su različitih oblika, a u najpovoljnijim uvjetima, u veoma brzom roku zaraze velik broj usjeva. Kao mjera za suzbijanje ove bolesti preporuča se plodored (barem 6 godina) te upotreba isključivo zdravog sjemena.

Hrđa suncokreta (*Puccinia helianthi*) je bolest gdje parazitna gljiva napada sve nadzemne dijelove suncokreta, no najčešće dolazi na lišću. Bolest nije lako uočiti. Svijetlo

zelene pjege mogu se pojaviti u proljeće na prvim listovima. Tijekom ljeta kada bolest zahvati lišće, počinje se bolje uočavati. Donja strana lista prekrivena je bojom hrđe koja krajem vegetacije poprima crnu boju. Suzbijanje se vrši sjetvom zdravog sjemena, višegodišnjim plodoredom te zaoravanjem dubljih brazdi kako bi ostaci nakon žetve otišli u dublje slojeve tla (Ćosić i sur., 2005).

### **3.8. Žetva suncokreta**

Žetva suncokreta se obavlja kada je u sjemenu (zrnu) završen proces sinteze ulja i drugih tvari te kada se sadržaj vlage snizi na postotak koji dozvoljava sigurno uskladištenje uz eventualno dosušivanje tj. u tehnološkoj zrelosti (Slika 8.).



**Slika 8. Žetva suncokreta**

Izvor: (<https://www.agroklub.com>)

Pravovremena žetva suncokreta je jedna od najvažnijih operacija u procesu proizvodnje suncokreta jer od nje direktno ovisi visina prinosa. Prije žetve suncokreta, ako je to moguće, obaviti desikaciju, čiji je cilj da omogućava ujednačeno sazrijevanje biljaka.

Ova mjera je vrlo bitna u procesu proizvodnje suncokreta radi uštede koja bitno utječe na ostvarivanje viših prinosa bolje kvalitete.

Procjenjuje se da su gubici prinosa, koji se javljaju u godinama s nepovoljnim vremenskim uvjetima, kao i uvjetima neujednačenog sazrijevanja suncokreta, preko 15 %. Tretiranje je najbolje započeti u periodu kada dolazi do promjene boje formiranih glava i odumiranja donjeg lišća. Optimalna vlaga zrna u glavici treba se kretati od 25- 30 %.

Tretiranje je najbolje obaviti avionom (poljoprivrednom avijacijom) ili prskalicama velikog klirensa. Tretiranje nošenim prskalicama izaziva gaženje biljaka što utječe na smanjenje prinosa.

Sjeme u glavi suncokreta neravnomjerno dozrijeva, najprije sazrijeva sjeme koje se nalazi na periferiji glave. Zrele biljke raspoznaju se po sljedećim znacima:

- stabljika odrveni i dobije smeđu boju
- listovi se osuše, osim dva vršna
- donja strana glavice požuti
- jezičasti cvjetovi se osuše i opadnu
- zrno je popunjeno karakterističnom hibridnom osobinom.
- 

Kombajniranje se obično obavlja kada je suncokret potpuno zreo i u tom slučaju kombajn kvalitetno radi i olakšavaju se radovi oko dosušivanja i skladištenja. Kada je suncokret potpuno zreo zrno se lako osipa o čemu se mora voditi računa prilikom podešavanja kombajna jer tada mogu nastati veliki gubici.

Pravovremena žetva suncokreta je jedna od najvažnijih operacija u procesu proizvodnje suncokreta jer od nje direktno ovisi visina prinosa. Kombajniranje treba započeti kada zrno suncokreta ima vlagu oko 14 %, a završetak žetve treba biti pri vlažnosti zrna od oko 10 %. Ako se sa žetvom okasni, može doći do osipanja zrna, a u posebnim slučajevima i do lomljenja cijelog stabla i glavica.

Ako žetva suncokreta kasni od 10-12 dana u odnosu na optimalni rok, može doći do smanjenja prinosa 15-20 %. Ako se žetva obavi nešto ranije od optimalnog vremena pad prinosa je manji nego kod kasnijeg roka žetve i iznosi oko 5 %.

Broj obrtaja bubnja treba smanjiti na maksimalno 400-500 u minuti, razmak između bubnja i podbubnja treba biti maksimalan. Na ovaj način znatno se smanjuje lom, oštećenje i ljuštenje zrna što smanjuje užegnuće i pojavu bolesti prilikom skladištenja. Žetvu suncokreta treba obaviti kombajnima specijaliziranih adaptera ili kombajnima za kukuruz uz određeno podešavanje. Prinos suncokreta kreće se od 2-4 t/ha. Žetva suncokreta kreće, ovisno od roka sjetve i dužine vegetacije krajem kolovoza i početkom rujna (Zimmer i sur., 2009).

## 4. ZAKLJUČAK

U samome zaključku ovog završnog rada na odabranu temu, može se reći da je jedna od najvažnijih agrotehničkih mjera u proizvodnji suncokreta upravo sjetva i izbor hibrida. U Hrvatskoj se uglavnom siju inozemni hibridi, koji se nalaze na sortnoj listi RH. Rok sjetve i gustoća sklopa trebaju biti prilagođeni ekološkim uvjetima uzgoja i svakom hibridu.

Odavno je poznata poslovice „Kakva sjetva - takva žetva“. Hibridi suncokreta koji se trenutno u nas uzgajaju imaju 46-52 % ulja u apsolutno suhom sjemenu. Posljednjih godina, u svijetu i kod nas stvoreni su hibridi s različitom kvalitetom ulja. Posebnu vrijednost predstavlja oleinski tip suncokretovog ulja sa sadržajem oleinske kiseline iznad 80 %.

Za svako područje uzgoja suncokreta treba odabrati odgovarajući hibrid, tj. određene dužine vegetacije, visokog potencijala rodnosti, visokog udjela ulja u sjemenu, visoke otpornosti na dominantne bolesti, otpornosti na polijeganje, itd. Ovi podaci nalaze se u prospektima tvrtki koje proizvode i prodaju sjeme suncokreta, a provjeravaju se kroz pokuse s hibridima i u širokoj proizvodnji. Za sjetvu treba koristiti priznate (upisane u sortnu listu) i provjerene hibride, a gospodarstva s većim površinama pod suncokretom trebaju sijati dva ili više hibrida različite dužine vegetacije.

Dakle, suncokret ima veliki značaj u svijetu zato što sadrži ulje, bjelančevine, minerale, celulozu i ne dušične 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.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K., Duvnjak, T. (2005.): Pojava bolesti na stabljikama suncokreta. Poljoprivreda, 11.
2. Fernandez-Martinez, J. M., Pérez-Vich, B., Velasco L., Dominguez, J. (2007.): Breeding for speciality oil types in sunflower. *Helia*.
3. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva. Žitarice i zrnate mahunarske. Hrvatsko agronomsko društvo – Zagreb.
4. Gotlin, J., A. Pucarić. (1970): Specijalno ratarstvo I dio. Posebno izdanje, Agronomski glasnik: Zagreb.
5. Hocket, E.A., Knowles P.F., (1970.): Inheritance of branching in sunflower, *Helianthus annuus L.*, *Crop. Sci*, 10: 432 – 436
6. Jug, D., Birkaš, M. Kisić, M. (2015.): – Obrada tla u agroekološkim okvirima. Zagreb.
7. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Bilandžić, M. (2004.): Oplemenjivanje i sjemenarstvo suncokreta u Poljoprivrednom institutu Osijek. *Sjemenarstvo*
8. Krizmanić, M. (2008.): Suncokret (*Helianthus annuus L.*) biljka sunca i toplih krajeva. *Glasilo biljne zaštite*, 8. Zagreb.
9. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Krizmanić, G., Šimić, B., Duvnjak, T., Bilandžić, M., Marinković, R., Gadžo, D. Markulj, A. (2012.): Utjecaj okolinana kvantitativnih svojstva novih OS–hibrida suncokreta. *Sjemenarstvo*, 29 (3–4): str. 121–135.
10. Košutić, S. (2004.): Tehnika u proizvodnji suncokreta, Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.

11. Lešić, L., Hrgović, S. (2000.): Suncokret, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu. FiLeDaTa, Zagreb.
12. Lucić, M. (2016.): Agrotehnika suncokreta (*Helianthus annus* L.) u okvirima klimatskih promjena. Osijek
13. 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.
14. Pospišil, M., Vratarić, M. (2004.): Morfološka svojstva suncokreta. Poljoprivredni institut Osijek.
15. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II: dio -Industrijsko bilje. Poljoprivredni institut, Osijek.
16. Ritz, J., (1970.): Suncokret (*Helianthus annus* L.), Poljoprivredni fakultet Zagreb, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
17. Šarić, T. (1983.): Opće ratarstvo. NIRO Zadrugar, Sarajevo
18. Wichert R. A., J. K. Townson, D. W. Bartlett, G. A. Foxon. (1999). Technical review of mesotrione, a new maize herbicide. 1999 Brighton Crop Protection Conference: Weeds.Proceedings of an International Conference, Brighton, UK, 15-18 November 1999.
19. Vratarić, M., Jurković, D., Ivezić, M., Pospišil, M., Košutić, S., Sudarić, A., Josipović, M., Ćosić, J., Mađar, S., Raspudić, E., Vrgoč, D. (2004.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.), Osijek.
20. Vujčić M., (2011), Osnove poljoprivrednog strojarstva, Poljoprivredni fakultet. Osijek

21. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
22. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
23. Agroportal, (2020.) dostupno na: <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/15147> (12. veljače 2020.)
24. Agroklub, (2013.) dostupno na: <https://www.agroklub.com/ratarstvo/pocela-zetva-suncokreta/10755/> (22. veljače 2020.)
25. FAO Statistics Division (2006.) dostupno na: (<http://faostat.fao.org> ) (17. veljače 2020.)
26. Sjetva suncokreta, Agroportal (2020.) dostupno na: <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/24940> (26. veljače 2020.)

## 6. PRILOG

Slika 1. Suncokret Izvor: ( <a href="https://www.agroportal.hr/ratarstvo/15147">https://www.agroportal.hr/ratarstvo/15147</a> ) .....	6
Slika 2. Korijen suncokreta Izvor: ( <a href="https://www.biovrt.com/suncokret-helianthus-annuus/">https://www.biovrt.com/suncokret-helianthus-annuus/</a> ) .....	10
Slika 3. Stabljika suncokreta Izvor: ( <a href="http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3118/Stabljika+suncokreta">http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3118/Stabljika+suncokreta</a> ) .....	11
Slika 4. List suncokreta Izvor: ( <a href="http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3115/Listovi+suncokreta#galleryWrapper">http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3115/Listovi+suncokreta#galleryWrapper</a> ).....	12
Slika 5. Cvat suncokreta Izvor: ( <a href="http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3113/Cvat+suncokreta#galleryWrapper">http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3113/Cvat+suncokreta#galleryWrapper</a> ) .....	13
Slika 6. Sjemenke suncokreta ( <a href="http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3117/Sjemenke+suncokreta#galleryWrapper">http://pinova.hr/hr_HR/galerija/4298/316/3117/Sjemenke+suncokreta#galleryWrapper</a> ) ....	14
Slika 7. Sjetva suncokreta Izvor: ( <a href="https://www.agroportal.hr/vijesti/23851">https://www.agroportal.hr/vijesti/23851</a> ).....	19
Slika 8. Žetva suncokreta Izvor: ( <a href="https://www.agroklub.com/ratarstvo/pocela-zetva-suncokreta/10755/">https://www.agroklub.com/ratarstvo/pocela-zetva-suncokreta/10755/</a> ).....	26