

Agrotehnika suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Stipić Željka "

Stipić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:151:437573>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-19**



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 Stipić

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

Modul Bilinogojstvo

**Agrotehnika suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na obiteljsko-
poljoprivrednom gospodarstvu “Stipić Željka“**

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Stipić

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

Modul Bilinogojstvo

**Agrotehnika suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na obiteljsko-
poljoprivrednom gospodarstvu “Stipić Željka“**

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Stipić

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

Modul Bilinogojstvo

Agrotehnika suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na obiteljsko-poljoprivrednom gospodarstvu “Stipić Željka“

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2024.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda, Modul Bilinogojstvo
Ivan Stipić

Završni rad

Agrotehnika suncokreta (*Helianthus annuus* L.) na obiteljsko-poljoprivrednom gospodarstvu "Stipić Željka"

Sažetak: Prosječni prinos suncokreta na Poljoprivrednom obrtu „Željka Stipić“ u 2023. godini iznosio je 3,1 t/ha, a apsolutna masa tog sjemena iznosila je 92 g. Tijekom 2022. godine zahtjevi prema vodi i suncu su ispunjeni te je prinos bio zadovoljavajući, oko 2,5 t/ha. Suncokret se gnoji sa 200 kg/ha KAN-a, 100 – 150 kg/ha NPK (15-15-15), te 150kg/ha UREA-e. Količina sjemena koja se sije po hektaru ovisi o njegovoj klijavosti i čistoći, masi 1000 zrna i gustoća sklopa, a najčešće je potrebno od 4-6 kg/ha. U zapadnoj Hrvatskoj sije se tako da broj biljaka po hektaru iznosi oko 65 000. Žetva se obavlja u rujnu, žitnim kombajnom s prilagođenim hederom.

Ključne riječi: suncokret, agrotehnika, plodored, obrada tla, sjetva, gnojidba, žetva

Broj stranica: 38

Broj tablica: 1

Broj grafikona i slika: 15

Broj literaturnih navoda: 24

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

Final work

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Undergraduate study Plant production Course Plant production

Ivan Stipić

Agrotechnics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on the family farm "Stipić Željka"

Abstract: The average yield of sunflowers at the Agricultural Trade "Željka Stipić" in 2023 was 3.1 t/ha, and the absolute weight of those seeds was 92 g. During 2022, the requirements for water and sunlight were met and the yield was satisfactory, cca 2,5 t/ha. Sunflower is fertilized with 200 kg/ha of KAN, 100-150 kg/ha of NPK (15-15-15), and 150 kg/ha of UREA. The amount of seed per hectare depends on its germination and purity, the weight of 1000 grains and the density of the assembly, and most often 4-6 kg/ha is required. In western Croatia, it is sown so that the number of plants per hectare is about 65,000. Harvesting is done in September, using a grain combine with an adapted header.

Key words: sunflower, agrotechnics, crop rotation, tillage, sowing, fertilization, harvest

Number of pages: 38

Number of tables: 1

Number of figures: 15

Number of references: 24

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

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj.....	5
2.1 Morfološka svojstva suncokreta	7
2.1.1. Korijen	7
2.1.2. Stabljika	8
2.1.3. List.....	9
2.1.4. Cvijet	10
2.1.5 Plod suncokreta	10
2.2. Bolesti suncokreta	11
2.2.1. Trulež suncokreta	11
2.2.2. Plamenjača suncokreta	13
2.2.3. Siva trulež suncokreta.....	14
2.3. Agrotehnički uzgoj suncokreta.....	15
2.3.1. Plodored.....	15
2.3.2. Obrada tla	15
2.3.3. Gnojidba suncokreta.....	16
2.3.4. Sjetva suncokreta.....	16
2.3.5. Međuredna kultivacija suncokreta.....	18
2.3.6. Žetva suncokreta.....	19
2. MATERIJAL I METODE	22
2.1. Proizvodnja suncokreta na OPG-u Stipić Željka u 2022. godini.....	22

2.2. Proizvodnja suncokreta na OPG-u Stipić Željka u 2023. godini.....	23
3. REZULTATI I RASPRAVA	24
4. ZAKLJUČAK.....	28
5. POPIS LITERATURE.....	30

1. UVOD

Suncokret (*lat. Helianthus annuus*) jednogodišnja je biljka koja pripada porodici glavočika. Suncokret potječe iz Amerike (Meksiko, Peru). U prošlosti je uzgajan kao ukrasna biljka, sjeme je korišteno za prehranu ptica, a ljudi su jeli jezgru iz sjemena. 1840. godine prvi je puta dobiveno ulje iz suncokreta (Gagro, 1998.).

Postotak ulja u sjemenu najčešće ovisi o sorti suncokreta. Sjeme suncokreta sadrži 46-54 % ulja, 20 % bjelancevina i ugljikohidrata. Ulje suncokreta smatra se jednim od najznačajnijih i najfinijih ulja. Lako se rafinira, a ulje je svijetložute boje, prozirno i blagog okusa, te se koristi u raznim jelima. Prosječni urodi sjemena suncokreta iznose 3-5 tona po hektaru, a prinos se računa i u kilogramima ulja po hektaru (1500-2000 kilograma sirovog ulja).

Od suncokretova ulja proizvode se margarin, majoneza, stearin (služi u proizvodnji svijeća, plastike, sapuna, kozmetike i za omekšavanje gume), farmaceutski proizvodi, boje, lakovi i dr. Glave suncokreta imaju puno hranjivih tvari, stoga se koriste za prehranu domaćih životinja. Suncokret se može uzgajati kao uljani ili proteinski te kao glavni, naknadni i postrni usjev.

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).

U Hrvatskoj se godišnje sije oko 30 000 – 40 000 ha suncokreta, što je oko 2,5 % od ukupnih sjetvenih površina. Najveće površine pod suncokretom (oko 95 %) nalaze se na području istočne Hrvatske. Za sjetvu suncokreta potrebno je proizvesti dostatne količine sjemena, što za potrebe hrvatskog tržišta iznosi godišnje oko 130 tona (DZS, 2024.).

U svijetu je suncokret jedna od četiri najznačajnije uljarice što potvrđuju i zasijane površine od preko 25 milijuna hektara, s tendencijom daljnjeg povećanja.

Cilj ovoga rada je prikazati tehnologiju proizvodnje i prikazati važnost uzgoja suncokreta kao ratarske kulture na OPG-u Stipić Željka.

Glavni cilj uzgoja suncokreta je proizvodnja ulja, a najznačajniji dio biljke suncokreta je

njegovo sjeme, zapravo roška (*lat. achenium*). Sjeme suncokreta u prosjeku sadrži oko 43 % ulja, 18 % bjelančevina, 26 % celuloze, 10 % nedušičnih tvari i 3 % minerala (Vratarić i sur., 2004.).

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).

Suncokret je višestruko korisna biljka jer svojim morfološkim obilježjima, ali prije svega kvalitetnim sjemenom, daje širok spektar mogućnosti 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 biljka, što uvelike utječe kvalitetu 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 (Gagro, 1998.).

Suncokretovo ulje (Slika 1.) u ljudskoj prehrani jedno je od najkvalitetnijih biljnih ulja, vrlo je bogato vitaminom E, a značajne su i bjelančevine koje su bogate esencijalnim masnim kiselinama, kao što su linolna, oleinska, palmitinska i stearinska (Pospišil, 2013.).

Glavni dio cvijeta suncokreta (glavica) najčešće sadrži oko 1500 sjemenki, crne ili prugasto crno – bijele boje, koji su sastavljeni od ljuske i jezgre u kojoj je sadržano ulje. Koliki postotak ulja će sadržavati sjeme, ovisi najčešće o sorti suncokreta. Sjeme suncokreta sadrži 46-54 % ulja. Ulje suncokreta smatra se jednim od najznačajnijih i najfinijih ulja. Lako se rafinira, a ulje je prozirne svijetložute boje, blagog okusa te je sastavni dio brojnih jela diljem svijeta.

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 (Mijić i sur., 2004; Krizmanić, 2008).



Slika 1. Suncokretovo ulje

(Izvor: www.zdravozrno.com)

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

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

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 svijetložutom 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).

Suncokret je biljka koja uspijeva na raznim tlima, a zbog svoje mogućnost apsorpcije teških metala kao što su olovo, arsen, uran i sličnih, sije se na području černobilske nesreće. Zbog toga svojstva se razmatra mogućnost njegove sjeteve i uzgoja na području Fukushime, Daiichi.

Suncokret se upotrebljava i za proizvodnju biodizela (Slika 2.), ovdje su značajniji hibridi s većim udjelom oleinske kiseline jer sadrže manje voskova pa imaju bolje iskorištenje.

S obzirom da se u svijetu sve više zagovara proizvodnja alternativnih goriva u zamjenu za naftne derivate, proizvodnja biodizela iz suncokretovog ulja ima i ekološki značaj (Mustapić i sur., 2006.).



Slika 2. Biodizel

(Izvor: www.energijabalkana.net)

1.1. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Suncokret, kako ga još nazivaju cvijet sunca ili trava sunca, kao kultura nema dugu tradiciju u Republici Hrvatskoj te je i kao kultura novijeg datuma. Kod nas je suncokret stigao iz Austrije.

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

U Hrvatskoj se suncokret uzgaja na prosječno 37 152 ha, najviše što je bilo zasijano površina pod suncokretom 2005. godine, tada je bilo zasijano gotovo 50 000 ha, kao i u 2022 godini što je iznosilo 51 000 ha (Tablica 1.).

Najmanje zasijanih površina bilo je 2007. godine, zasijano je bilo 20 615 ha. Prosječan prinos sjemena iznosi od 2,7 t/ha do 3,1 t/ha. Procjenjuje se da je u Hrvatskoj u 2022. godini povećana proizvodnja suncokreta, i to za 24,2 % u odnosu na 2021. godinu (DZS, 2023.).

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

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

2.1 Morfološka svojstva suncokreta

2.1.1. Korijen

Korijen nije toliko velik niti jak ako ga promatramo s obzirom na cijeli rast biljke. Kad bi se u obzir uzeo samo korijen, onda se može reći da je snažan, ima veliku upojnu snagu vode i mineralnih tvari iz tla i može dosegnuto i do 3 metra u dubinu i metar u širinu (Vratarić i sur., 2004.).

O tome hoće li korijen biti snažan te kakvog će oblika biti, ovisi o tipu tla. Na težim i zbijenim tlima korijen će biti slabije razvijen u usporedbi s lakšim i rahlijim tlima.

Kod suncokreta korijenov sustav ima visoku apsorpcijsku sposobnost. Glavni korijen je vretenast i grana se u gust splet bočnih korijena i korjenčića. Bočno korijenje (žile) pojavljuje se na glavnom korijenu 4 – 8 cm ispod površine tla.

U samom početku raste horizontalno dok se međusobno ne ispreplete na 5 – 10 cm od biljke, a zatim naglo skreće u dubinu i raste paralelno s glavnim korijenom.

Glavni korijen, u početku vegetacije, 2 – 2,5 puta brže raste od rasta ostatka stabljike, što omogućuje stvaranje velike vegetativne mase i otpornosti prema suši.

Najveća masa korijenovog sustava nalazi se u površinskom sloju tla od 0 – 40 cm. Većinom se u tom sloju razvije od 55 – 70 % ukupne mase korijena. Pri dubljoj obradi tla glavna masa korijenovog sustava formira se nešto dublje u tlu.

Tijekom vegetacije, korijenov sustav raste neprekidno, a na kraju faze sinteze ulja u sjemenu dostiže maksimalnu dubinu. U razdoblju od pojave glavice do cvatnje, najintenzivnije raste.

Važno je naglasiti da postoji određeni odnos između dubine korijena i visine stabljike. Jak vjetar najlakše uzrokuje polijeganje u fazama od pojave pupova do pune cvatnje. Hibridi i genotipovi suncokreta koji su otporni na polijeganje imaju razvijeniji i snažniji korijenov sustav (Pospišil, 2013.).

2.1.2. Stabljika

Nakon što supka izbije na površinu tla, dolazi do razvoja stabljike. U samim počecima,

stabljika je krhka, lako lomljiva i 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 i izdržava nalete vjetra. Stabljika može narasti i do 3 metra, obrasla je dlačicama, a završava cvjetnom glavicom na kojoj su smješteni cvjetovi.

Kultivirani suncokret ima uspravnu i robusnu stabljiku (Slika 3.). Kod uljnih tipova, stabljika se u pravilu ne grana, na vrhu ima samo jednu glavicu, a stabljika je prekrivena dlačicama. Utjecaj vanjskih čimbenika i populacija biljaka, odnosno, gustoća sklopa su česti pokazatelji dimenzije i razvoja stabljike. Dnevni porast stabljike u visinu ovisi o pristupačnosti hranjiva i vode u tlu, ali i roku sjetve.



Slika 3. Stabljika suncokreta

(Izvor: <http://www.enciklopedija.hr>)

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

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

2.1.3. 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 kao što su oborine.

List suncokreta čini peteljka i plojka (Slika 4.). Peteljka je gruba, obrasla dlačicama i na presjeku užlijebljena. Plojka je srcolikog oblika, nazubljenih rubova, a na vrhu zašiljena, duljine 5-50 cm (Pospišil, 2013.).



Slika 4. Suncokret

(Izvor: Ivan Stipić)

Prvi parovi listova su nasuprotno postavljeni, dok su ostali postavljeni spiralno te se na taj način najbolje iskorištava sunčevo svjetlo (Gagro, 1998.).

Broj listova može varirati od 8 do 70, a to ovisi o duljini vegetacije pa kasniji hibridi obično imaju 10 listova više. Listovi su u početku nježni i elastični, dok kasnije postaju grubi i krhki (Pospišil, 2013.).

2.1.4. Cvijet

Cvjetovi suncokreta skupljeni su u cvat – glavicu koja se formira na vrhu stabljike. Veličina glavice ovisi o genotipu i uvjetima uzgoja, a oscilira od 6 do 75 cm.

Kod proteinskih i uljnih hibrida u optimalnoj gustoći usjeva, promjer glavice najčešće doseže 15 – 25 cm. Promjer glavice utječe na veličinu sjemena i broj sjemenki po glavici (Pospišil, 2013.).

Glavica se sastoji od lože cvata na kojoj se nalaze dvije vrste cvjetova: cjevasti i jezičci. Latice su srasle u cjevčicu, pa se cvjetovi zovu cjevasti. Latice su žute boje. Na glavici se razvija 500 do 1000 cvjetova.

Cvjetanje počinje od ruba prema središtu glavice. Neplodni jezičasti cvjetovi cvjetaju prvi, pa redom po zonama. U svakoj zoni ima dva do tri reda cvjetova, a može biti desetak takvih zona, što znači da cvatnja suncokreta može trajati tridesetak dana (Marinković i sur., 1994.).

Glavice suncokreta su okrenute na istočnu stranu, a to je zato što se od početka cvatnje glavice postavljaju prema Suncu. Cvatnja uglavnom nastaje u jutarnjim satima pa glavice ostaju u položaju u kojem je počela cvatnja, odnosno prema istočnoj strani.

Suncokret je stranooplodna kultura, a oprašivanje vrše insekti (Gagro, 1998.).

2.1.5 Plod suncokreta

Plod (Slika 5.) suncokreta je ahenija ili plod koji je jajolikog ili klinastog oblika. Sastoji se od ljuske (omotač ploda) i jezgre koju čine dva kotiledona i klica.



Slika 5. Plod suncokreta

(Izvor: <https://krenizdravo.dnevnik.hr>)

Boja ljuske može biti crna, crna s bijelim prugama, siva i bijela. Ljuska se sastoji od epiderme, mehaničkog i sklerenhimskog tkiva. Između mehaničkog i sklerenhimskog sloja nalazi se pancirni sloj koji ima ulogu da štiti suncokret od suncokretovog moljca i mehaničkih oštećenja.

Krupnoća i masa sjemenka obično opada od rubnih prema centralnim zonama. Kod konkavnih glavica, centralna zona sadrži uglavnom šture sjemenke, dok kod konveksnih glavica centralna zona sadrži male, ali većinom ispunjene sjemenke.

2.2. Bolesti suncokreta

2.2.1. Trulež suncokreta

Bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*) je oboljenje suncokreta rašireno u svim područjima uzgajanja ove biljke (Ćosić i sur., 2005). 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 (Slika 6.).

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 zahvaća 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.



Slika 6. Bijela trulež suncokreta

(Izvor: <http://www.pisvojvodina.com>)

Ona se pojavljuje krajem cvjetanja i nalijevanja zrna. Na donjoj strani glavice nastaju tamne pjegice, čiji se obujam brzo povećava. Zaraženo tkivo u okviru pjega se razmekšava i počinje trunuti.

Ova se bolest ne može suzbiti direktnim mjerama. Ukoliko je bolest jakog intenziteta, treba paziti da na tom tlu u sljedećih par godina ne budu uzgajane osjetljive kulture poput soje ili uljane repice.

2.2.2. Plamenjača suncokreta

Plamenjača suncokreta (*Plasmopara halstedii*) je raširena bolest u svim područjima kojima se uzgaja ova kultura. Isključivi je parazit jer se razvija samo u živim tkivima biljke (Slika 7.).



Slika 7. Plamenjača suncokreta

(Izvor: <http://www.pisvojvodina.com>)

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, krzljavih 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".

2.2.3. Siva trulež suncokreta

Siva trulež suncokreta (*lat. Botrytis sp.*) se javlja u skoro svim područjima proizvodnje suncokreta. Međutim, veće štete pričinjava samo u umjerenim i vlažnim područjima. Može se javiti na suncokretu od klijanja sjemena do žetve.



Slika 8. Siva trulež suncokreta

(Izvor: <http://www.pisvojvodina.com>)

Zaraženo sjeme, u vlažnim uvjetima, propada. Oboljenje se može javiti i na stabljici, na listu i na lisnim drškama suncokreta. Zaraženi dijelovi postaju svijetlo smeđi, sa sivom praškastom navlakom od konidiofora i konidija gljive.

Simptomi sive truleži se najčešće javljaju na glavicama suncokreta (Slika 8.). Prvi simptomi oboljenja uočavaju se sa donje strane glavice gdje nastaju svijetlo smeđe udubljene pjege, koje se postupno povećavaju. Na taj način zahvaćajući sve veće površine tkiva.

Suzbijanje se provodi sjetvom isključivo zdravog sjemena, zatim plodoredom, suzbijanjem korova, uništavanjem zaraženih biljnih ostataka (najčešće spaljivanjem).

2.3. Agrotehnički uzgoj suncokreta

2.3.1. Plodored

Suncokret ne podnosi monoprodukciju, ali je zato dobar predušjev za pšenicu i kukuruz. U plodosmjenu ga treba uzgajati sa minimalnim pauzama od 4 godine. Ukoliko je ta pauza manja, razne bolesti suncokreta će biti intenzivnije.

Suncokret rano napušta proizvodnu površinu što omogućuje da se obrada i sjetva ozimih žitarica izvede nešto ranije nego s površinama zasijanim kukuruzom.

Unatoč činjenici da je opće poznata važnost plodoređa u ratarskoj proizvodnji, sada se u intenzivnoj suvremenoj proizvodnji uloga plodoređa dosta zanemaruje.

Upotreba suvremene mehanizacije, mineralnih gnojiva, kemijsko suzbijanje korova, otporni kultivari na bolesti su općenito smanjili značaj plodoređa u ratarskoj proizvodnji. Međutim, već sada se naziru posljedice tog zanemarivanja (Šarić, 1983).

2.3.2. Obrada tla

Oranje na punu dubinu se obavlja u jesen uz osnovnu gnojidbu fosforom i kalijevim gnojivima.

U proljeće je obavezno zatvaranje vlage (ne tanjuračom), a predsjetvenu pripremu treba obaviti na dubinu sjetve (najpraktičniji je sjetvospremač), tako da sjetveni sloj bude što rahliji i usitnjeniji, naročito posteljica, što je povoljno za brzo i izjednačeno nicanje (Mihalić, 1985.).

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. Zakašnjava obrada tla koja se obavlja po mokrom tlu može imati više posljedica kao što su npr. gnječenje i zbijanje (Mihalić i Bašić, 1997.).

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).

Danas postoji širok spektar načina i mehanizacije u pripremi tla i sjetvi, ali treba odabrati vrstu mehanizacije i način sjetve koji najbolje ispunjavaju zahtjeve mehaničkog sastava zemlje.

2.3.3. Gnojidba suncokreta

Visoki urod ove kulture postiže se na plodnim tlima, bogatim humusom, neutralne reakcije te optimalno opskrbljenim makro i mikrohranjivima.

Hranjiva suncokretu osigurava gnojidbom mineralnim i organskim gnojivima. Na težim tlima kod osnovne obrade tla u jesen unosi se NPK gnojivo formulacije 15:15:15, 7:20:30 ili 5:15:30 u količini 200 kilograma po hektaru.

Proljetna 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 ukorjenjavanje.

U proljetnoj pripremi tla za sjetvu unosimo UREA-u ili NPK gnojiva na dubinu sjetvenog sloja. U predsjetvenoj gnojidbi s NPK gnojivima potrebno je obaviti prihranu dušikom zajedno s međurednom kultivacijom kad je suncokret razvio 4 – 6 listova s 150 kg/ha KAN-a.

2.3.4. Sjetva suncokreta

Optimalan rok sjetve je sredinom travnja, od 10. do 20. travnja. Sjetva započinje kad je temperatura sjetvenog sloja oko 8 °C.

Ova se kultura sije pneumatskim sijačicama na dubinu između 5 – 7 centimetara. Razmak između redova sijačice je 70 centimetara.

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).

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.

Količina sjemena za sjetvu i razmak u redu za suncokret određuju se na isti način kao kod kukuruza. Dorađeno sjeme suncokreta pakirano je u vreće od kartonskog papira po broju sjemenki (15 000, 70 000, 80 000 i 150 000 sjemenki) ili u kilogramima (3, 5, i 30 kg) (Mihalić, 1985.)

Količina sjemena koja se sije po hektaru ovisi o njegovoj klijavosti i čistoći, masi 1000 zrna i gustoća sklopa, a najčešće je potrebno od 4-6 kg/ha. Kod nas se najčešće sije tako da broj biljaka po hektaru iznosi oko 65 000.

Pri sjetvi u suho tlo potrebno je obaviti valjanje, a pri razbijanju pokorici se koriste rotacijske drljače. Nakon sjetve uništavamo korove prskanjem i kultiviranjem kojim ujedno i prozračujemo tlo i unosimo gnojivo koji je izrazito potreban za brži, kvalitetniji rast i razvoj suncokreta.

Primjer izračunavanja razmaka u redu pri sjetvi:

sklop 4 biljaka/m² = 40.000/ha

klijavost = 93%

čistoća = 98%

% sjetvene norme 100 - (klijavost x čistoća/100) = 9% međuredni razmak 70 cm (0,7 m)

$$\text{razmak u redu} = \frac{10\,000}{(40\,000 + 9\%) \cdot 0,7\%} = \frac{10\,000}{28\,000,063} = 0,36\text{ m} = 36\text{ cm}$$

2.3.5. Međuredna kultivacija suncokreta

Uobičajeno je da kultivatori imaju depozitore za gnojivo pri čemu se usjev prihranjuje (Gadžo i sur., 2011.) (Slika 9.).



Slika 9. Međuredna kultivacija suncokreta

(Foto: Ivan Stipić)

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

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

2.3.6. *Žetva suncokreta*

Žetva suncokreta obavlja se kada sjeme završi proces sinteze ulja i drugih tvari i kada se sadržaj vlage snizi na postotak koji dozvoljava sigurno uskladištenje uz mogućnost dodatnog sušenja.

Suncokret dozrijeva krajem kolovoza i početkom rujna. Sazrijevanje teče sporo, glavice ostaju manje ili više zelene, postotak vode u sjemenu se povećava i iz glavice ispada sjeme koje prvo dozrije.

U tehnološkoj zriobi sjeme sadrži 12 – 14 % vlage, a za čuvanje u skladištu vlaga treba biti 10% odnosno 8% jer se sjeme suncokreta brzo kvari zbog svoje uljnosti. Stoga je neophodno odmah nakon žetve sjeme otpremiti na čišćenje, sušenje i skladištenje.

Za žetvu suncokreta koriste se žitni kombajni i žitni heder s adapterom uz određena podešavanja broja okretaja bubnja kombajna.

Žetva suncokreta obavlja se kada sjeme završi proces sinteze ulja i drugih tvari i kada se sadržaj vlage snizi na postotak koji dozvoljava sigurno uskladištenje uz mogućnost dodatnog sušenja.

Ako je vlažnost zrna 10-12 %, broj okretaja se smanjuje na 450 o/min, a na broj okretaja od 250 o/min se smanjuje pri vlažnosti zrna od 6-7 %. Iznimno je važna pravilna adaptacija kombajna jer pri pravilnoj adaptaciji broj oljuštenih i oštećenih zrna su minimalni (niži od 1 %).

Žetvu s kombajnom potrebno je obaviti prije početka osipanja sjemena, odnosno kada donji dio glavice posmeđi. Ručna sjetva obavlja se sječom glavica koje se osuše na vlastitoj stabljici. 600 o/min pri vlažnosti 14-16 %.

Ako je vlažnost zrna 10-12 %, broj okretaja se smanjuje na 450 o/min, a na broj okretaja od

250 o/min se smanjuje pri vlažnosti zrna od 6-7 %. Iznimno je važna pravilna adaptacija kombajna jer pri pravilnoj adaptaciji broj oljuštenih i oštećenih zrna su minimalni (niži od 1 %).

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.).

Žetvu s kombajnom potrebno je obaviti prije početka osipanja sjemena, odnosno kada donji dio glavice posmeđi. Ručna sjetva obavlja se sječom glavica koje se osuše na vlastitoj stabljici.



Slika 10. Žetva suncokreta

(Foto: Ivan Stipić)

2. MATERIJAL I METODE

Na ovom gospodarstvu koje posjeduje 13 hektara obradivog zemljišta, suncokret je jedna od osnovnih kultura u plodoredu i uzgaja se na površini od 2-5 hektara godišnje, ovisno od godine do godine.

Urod suncokreta se kreće od 2,5 do 3,5 tone po hektaru, ovisno o agrotehničkim i agroekološkim uvjetima. Ovo gospodarstvo posjeduje obradivo tlo koje je teško, glinasto i s niskim pH vrijednostima što rezultira otežanu proizvodnju i veću pozornost pri uzgoju.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo nema tendencije povećanja zasijanih površina ovom kulturom zbog snabdijevanja stoke u kojima zasijava kulture poput ječma, tritikala i kukuruza.

2.1. Proizvodnja suncokreta na OPG-u Stipić Željka u 2022. godini

2022. godine suncokret se na ovome gospodarstvu proizvodio na 4 hektara. Predkultura suncokretu je bilo ječam. Nakon skidanja uroda ječma, odrađeno je prašenje strništa plitkim oranjem. U studenom se odradilo duboko oranje strništa za proizvodnju suncokreta na dubini od 30 cm.

Sjetva suncokreta 2022. godine započela je relativno kasno u odnosu na prošlu. Velika količina oborina u proljeće odgodila je sjetvu za 10-ak dana, te se sa istom počelo tek iza 20. travnja. Predsjetveno je unešeno od 200 kg NPK 15:15:15.

Od hibrida posijala se Syngentina NEOMA, koja se kasnije u žetvi pokazala punim pogotkom te je kvalitetom i prinosom odskakala od hibrida Pioneera. Zaštita od korova radila se adekvatnim herbicidima, u ovom slučaju korišteni su zemljišni herbicidi prije nicanja suncokreta.

Prskanje je obavljeno sredstvima RACER 25-EC koji se koristi u dozi od 2 l/ha i Dual Gold 960 EC u dozi od 1 l/ ha. Kombinacijom ovih herbicida suzbijaju se sve uskolisni i širokolisni jednogodišnji korovi.

Kultivacija, zajedno sa prihranom, rađena je početkom lipnja sa 170 kg KAN-a po hektaru. Ove

godine oborine u Slavoniji bile su u prosjeku. Za razliku od temperature 2021. godine, godina je bila ekstremno topla. Suncokret je kultura koja bolje podnosi suhe od vlažnih uvjeta.

Žetva je došla malo kasnije nego inače, između 5. i 15. rujna, ali prinosi su bili zadovoljavajući. Sygentina NEOMA imala je prinos 2,8 t/ha s vlagom zrna između 7 i 9 %.

2.2. Proizvodnja suncokreta na OPG-u Stipić Željka u 2023. godini

2023. godine, na OPG-u Željka Stipić, suncokret se sijao na površini od 3 hektara. Predkulture suncokretu bile su ječam i tritikala. Nakon žetve ječma i tritikala, odrađeno je duboko rahljenje tla ili podrivanje. Na podrivanu površinu plitko je posijana rauola u svrhu zelene gnojidbe.

Nakon što se rauola dovoljno razvila i stvorila veliku masu lista i korijena, u studenom se izvršilo duboko jesensko oranje na dubini 25-30 centimetara. Početkom ožujka stupilo se u zatvaranje zimske brazde u svrhu zadržavanja vlage u tlu.

Sjetva u 2023. godini obavila se 9. travnja jer stu to dozvolili agroekološki uvjeti. Sjetva suncokreta može početi kad se temperature sjetvene dubine iznad 8 °C.

Za sjetvu treba birati sjeme čija klijavost ne smije biti manja od 95 %, a čistoća manja 98 %.

Apsolutna masa tog sjemena kreće se od 80 do 100 g. Dubina sjetve kreće se između 5 i 7 cm. Količina sjemena kreće se od 5 do 6 kg/ha što je oko 66 000 biljaka po hektaru. Suncokret je sijan na međuredni razmak od 70 cm i razmak u redu od 21 cm.

U predsjetvenoj gnojidbi uneseno je 125 kg/ha NPK 15:15:15, nešto manje nego prijašnjih godina zbog poskupljenja cijene mineralnih gnojiva i troškova sjetve i niske otkupne cijene.

Od hibrida sijana je Syngentinu NEOMA, koja se kasnije u žetvi i ove godine također pokazala kao jako dobar hibrid te je kvalitetom i prinosom odskakala od hibrida Pioneer99.

Zaštita od korova se radila adekvatnim herbicidima, u ovom slučaju za NEOMA-u se koristio Pulsar u split aplikaciji 0,8 l/ha + 0,4 l/ha nakon nicanja suncokreta. Kultivacija se također obavljala zajedno s prihranom potkraj svibnja sa 150 kg/ha KAN-a (Slika 11.).

U zaštitu od štetnika i bolesti se nije išlo jer nije bilo potrebe za time. Žetva je došla početkom rujna. Prinosi su bili očekivani. NEOMA kao hibrid, ostvarila je prinos od 3,1 t/ha.

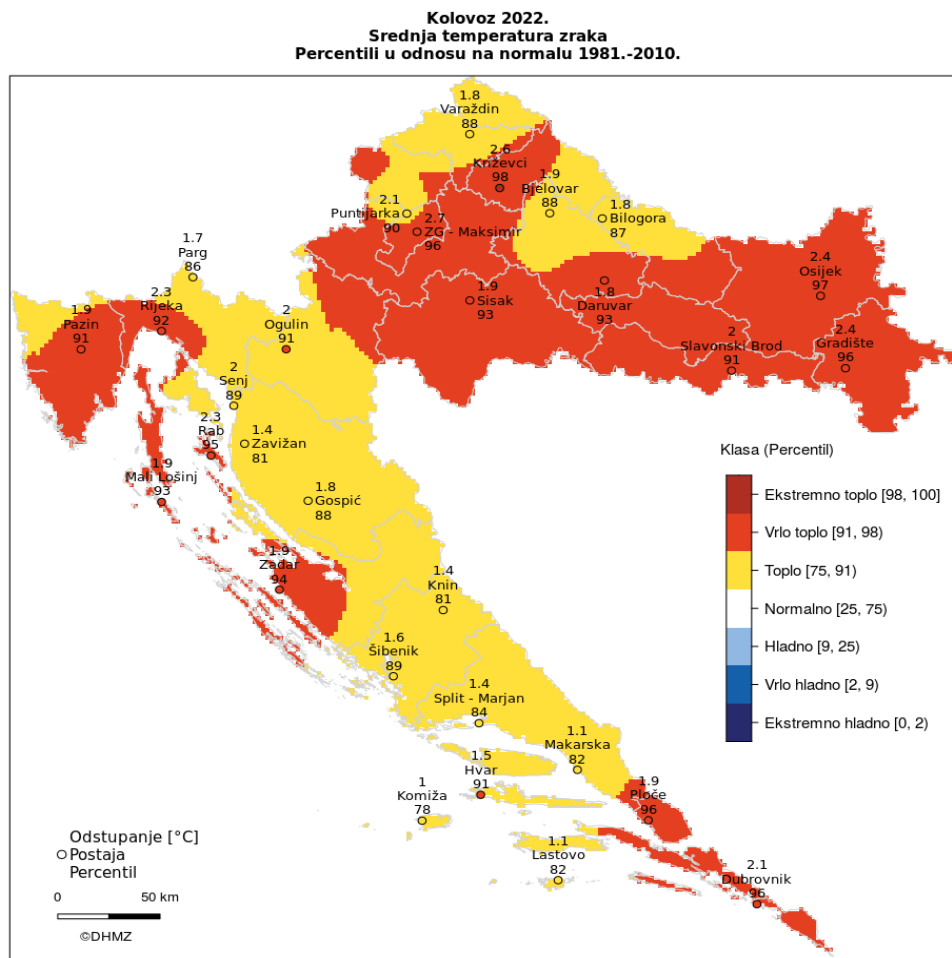


Slika 11. Prskanje suncokreta sredstvom Pulsar

(Izvor: Ivan Stipić)

U pogledu temperatura tijekom vegetacijskog razdoblja suncokreta tijekom 2022. godine, travanj je bio nešto hladniji, za 1,1 °C, a svibanj, lipanj, srpanj i kolovoz znatno topliji od višegodišnjeg prosjeka, i to za 1,9 °C, 3,2 °C, 1,8 °C i 2,4 °C (Slika 13.).

Budući da je suncokret kultura koja dobro podnosi visoke temperature i sušnije uvjete, usjev je prilično dobro podnio i prošao kroz stresne uvjete i ostvario zadovoljavajuće urode, koji su bili na razini široke poljoprivredne prakse.



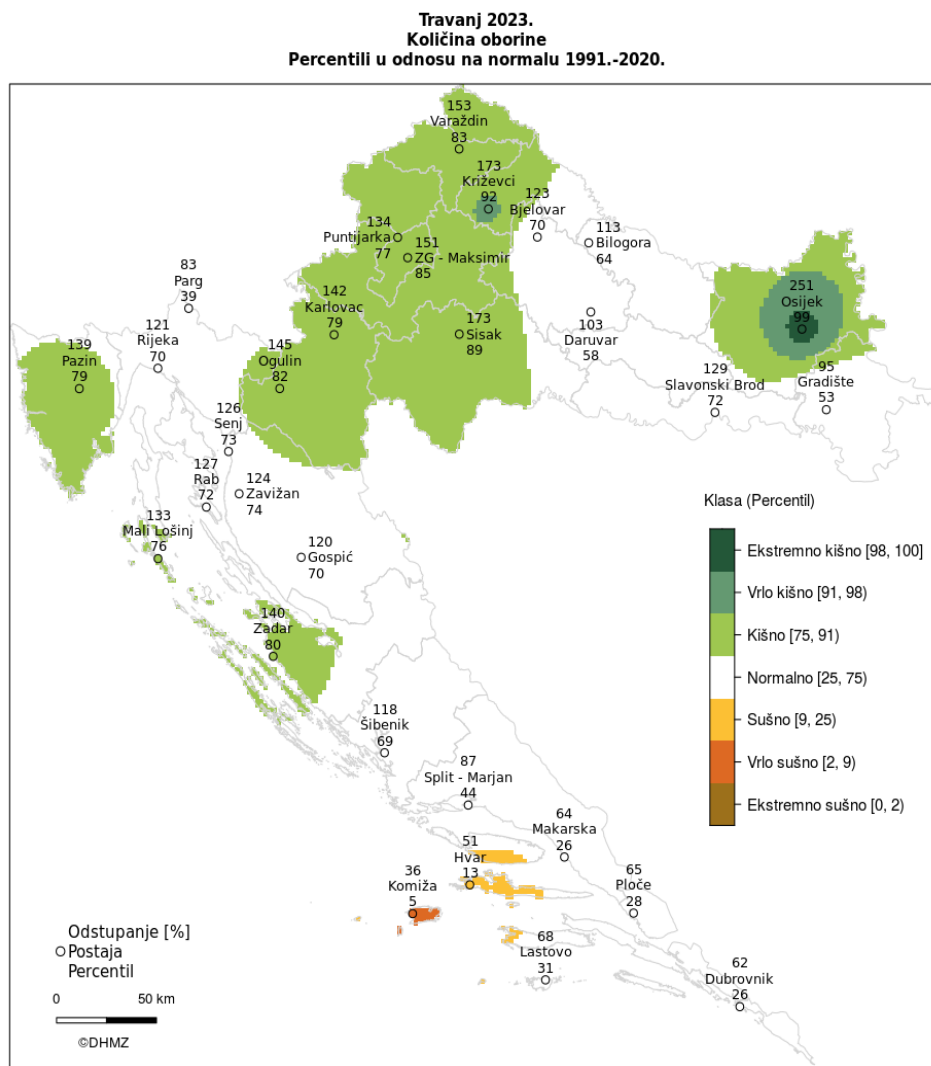
Slika 13. Odstupanje srednje mjesečne temperature u srpnju 2022. godine

(Izvor: DHMZ, 2024.)

Što se tiče 2023. godine, u pogledu oborina tijekom vegetacije suncokreta, ožujak je bio skoro na razini višegodišnjeg prosjeka, 87 %, uz iznadprosječne temperature, srednja mjesečna temperatura bila je veća za 2 °C u odnosu na prosjek. Predsjetvena priprema je obavljena i dobro tempirana uz pravilnu agrotehniku. No međutim, tijekom travnja i svibnja zabilježena je gotovo dvostruko veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, i to 251 % u travnju

i 161 % u svibnju (Slika 14.). Početne faze rasta i razvoja suncokreta, od bubrenja, klijanja i nicanja su trajale nešto duže nego inače što je povezano uz nešto manje srednje mjesečne temperature, odnosno travanj i svibanj su bili hladniji, i to za 1,5 °C i 0,1 °C u odnosu na višegodišnji prosjek.

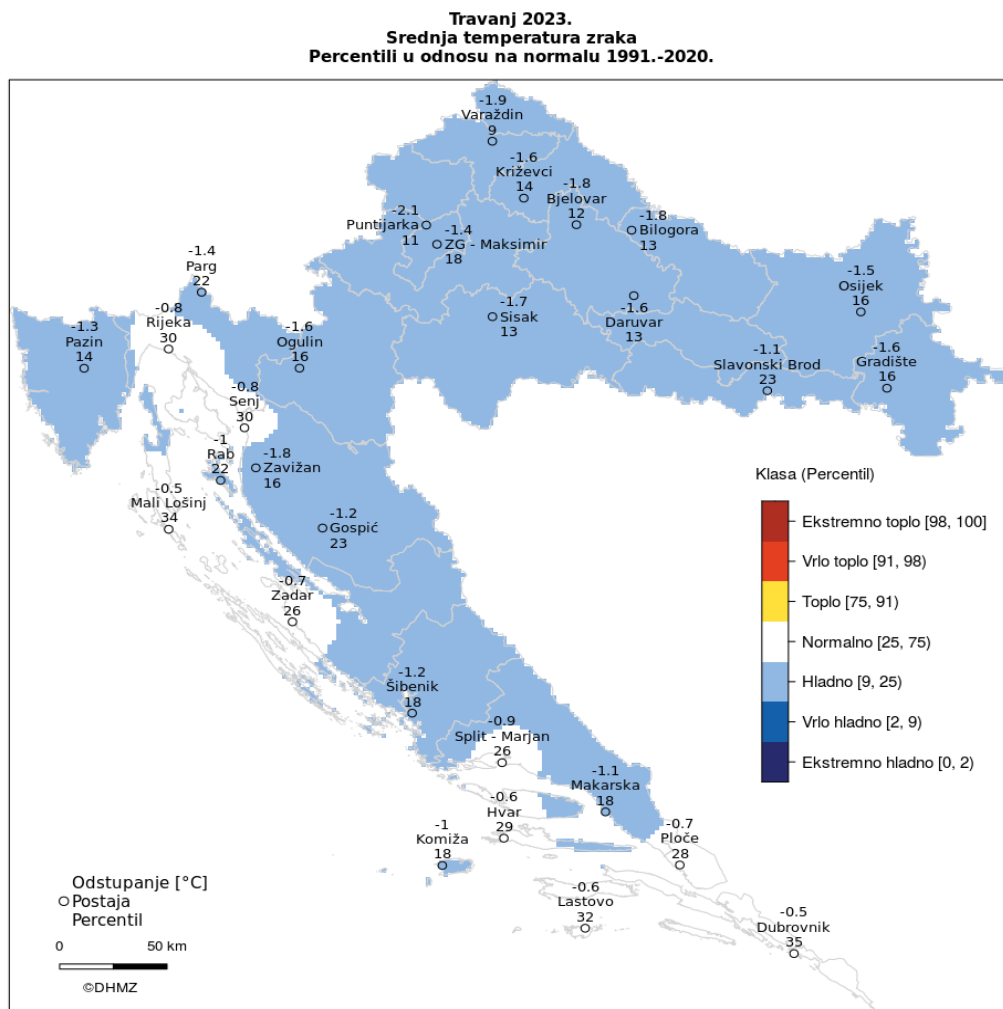
Svibanj, lipanj i kolovoz su, u pogledu oborina, bili na razini višegodišnjeg prosjeka, i to 99 %, 100 % te kolovoz nešto ispod višegodišnjeg prosjeka, odnosno 72 %. Oborine i raspored su odgovarali suncokretu te je kroz faze intenzivnog porasta i butonizacije suncokret prošao vrlo dobro i u dobroj kondiciji.



Slika 14. Količine oborina u travnju 2023. godine

(Izvor: DHMZ, 2024.)

Što se tiče temperatura za vegetacijsko razdoblje 2023. godine, ožujak je bio topliji za 2 °C, te je nakon toga nastupilo hladnije razdoblje tijekom travnja i svibnja, odnosno bili su hladniji za 1,5 °C i 0,1 °C, u odnosu na višegodišnji prosjek. Lipanj, svibanj i kolovoz su, ako i svake godine, bili topliji u odnosu na višegodišnji prosjek, i to za 0,5 °C, 1,9 °C i 1,3 °C.



Slika 15. Odstupanje srednje mjesečne temperature u travnju 2023. godine

(Izvor: DHMZ, 2024.)

Značajan problem bilo je veliko povećanje troškova sjetve i mineralnih gnojiva što se odražava na cijenu suncokreta. Zbog potrebe velike količine ječma i kukuruza za hranidbu domaćih svinja na gospodarstvu, a trenutno manjih površina obradivih parcela od 13 hektara, OPG nije spremno povećati površine koje će biti zasijane suncokretom, ali je orijentirano na povećanje površina i većom sjetvom ove kulture.

4. ZAKLJUČAK

Suncokret je vrlo isplativa kultura za proizvodnju. Uz dobru agrotehniku obradu tla, gnojidbu, izbor kvalitetnih sorata, zaštitu i plodored i povoljne agroekološke uvjete, može se pristojno zaraditi na proizvodnji suncokreta. Ostvareni prinosi iznosili su 2022. godine, hibrid NEOMA, 2,8 t/ha s vlagom zrna između 7 i 9 %, te 2023. godine hibrid NEOMA je ostvarila prinos od 3,1 t/ha uz vlagu zrna od 8 %.

Današnja se klima drastično mijenja iz dana u dan, iako ju ne možemo mijenjati, možemo skladno s njenim promjenama primjenjivati agrotehničke operacije i sustave u proizvodnji kako bi povećali prinose, a ujedno smanjili troškove ulaganja po jedinici proizvodne površine.

Smatram da Hrvatska ima povoljno tlo za uzgoj suncokreta i da bi se proizvodnja mogla povećati jer je ulje suncokreta vrlo kvalitetno i traženo. Također, potrošnja suncokreta velika je u ljudskoj ishrani. Od početka pandemije svjedoci smo sve većeg značaja izvoza i uvoza žitarica i uljarica, te stoga trebamo poticati što veću domaću proizvodnju kako bi smanjili uvoz i povećanje cijena proizvoda stranih proizvođača.

5. POPIS LITERATURE

1. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) (2024.): <https://meteo.hr/> (16.07.2024.)
2. 8. Državni zavod za statistiku (DZS) (2024): <https://dzs.gov.hr/> (16.07.2024.)
3. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K., Duvnjak, T. (2005.): Pojava bolesti na stabljikama suncokreta. *Poljoprivreda*, 11 (1), 11-16.
4. FAO Statistics Division (2006.): <https://www.fao.org/about/who-we-are/departments/statistics-division> (16.07.2024.)
5. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): *Industrijsko bilje*. Sarajevo.
6. Gagro, M. (1997.): *Ratarstvo obiteljskog gospodarstva. Žitarice i zrnate mahunarske*. Hrvatsko agronomsko društvo – Zagreb.
7. Gagro, M. (1998.): *Industrijsko i krmno bilje*. Školska knjiga, Zagreb.
8. Jurković, D., Ćosić, J., Vrandečić, K., (2016.), *Pseudogljive i gljive ratarskih kultura*, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
9. Jug, D., Birkas, M. Kisić, M. (2015.): – *Obrada tla u agroekološkim okvirima*. Zagreb.
10. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Bilandžić, M. (2004.): *Oplemenjivanje i sjemenarstvo suncokreta u Poljoprivrednom institutu Osijek*. *Sjemenarstvo*
11. Krizmanić, M. (2008.): *Suncokret (Helianthus annuus L.) biljka sunca i toplih krajeva*. *Glasilo biljne zaštite*, 8. Zagreb.
12. 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.
13. Lešić, L., Hrgović, S. (2000.): *Suncokret*, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu. FiLeDaTa, Zagreb.
14. Marinković, R., Škorić, D., Nenadić, D., Jovanović, D., Miklič, V., Joksimović, J., Stanojević, D., Nedeljković, S. (1994.): *Utjecaj položaja semena u glavi na prinos i neke komponente prinosa semena kod suncokreta (Helianthus annuus L.)*. *Zbornik radova*. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad . Svezak 22: 379- 389.
15. Mihalić V., (1985.): *Opća proizvodnja bilja*, Školska knjiga Zagreb
16. Mihalić, V., Bašić, F. (1997.): *Temelji bilinogojstva*. Udžbenik za srednje poljoprivredne škole. Zagreb: Školska knjiga, 1997
17. Mijić, A., Vratarić, M., Sudarić, A., Duvnjak, T. (2004.): *Trendovi u oplemenjivanju suncokreta u R. Hrvatskoj i svijetu*. XXXIX. znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Priopćenja. Agronomski fakultet Zagreb, 175-178.

18. 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*.
19. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d.d., Čakovec
20. Ritz, J., (1970.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.), Poljoprivredni fakultet Zagreb, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
21. Šarić, T. (1983.): Opće ratarstvo. NIRO Zadrugar, Sarajevo
22. Vratarić M., Jurković D., Mijić A., (2005.): Proizvodnja suncokreta, Poljoprivredni institut Osijek Molnar, I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu
23. Vratarić , M., Sudarić , A. (2004.): Oplemenjivanje i genetika suncokreta. U Suncokret (*Helianthus annuus* L.). Poljoprivredni institut Osijek. 69- 162..
24. Hocket, E.A., Knowles P.F., (1970.): Inheritance of branching in sunflower, *Helianthus annuus* L., *Crop. Sci*, 10: 432 – 436