

Utjecaj vremenskih prilika u proizvodnji suncokreta na ostvaren urod sjemena

Hardi, Antun

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:151:809541>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-29**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Hardi

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Utjecaj vremenskih prilika u proizvodnji
suncokreta na ostvaren urod sjemena**

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Hardi

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Utjecaj vremenskih prilika u proizvodnji
suncokreta na ostvaren urod sjemena**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Ivana Varga, mentorica
2. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član
3. Goran Herman, mag. ing. agr., član

Osijek, 2021.

Antun Hardi

Utjecaj vremenskih prilika u proizvodnji suncokreta na ostvaren urod sjemena**Sažetak**

U ovom završnom radu analizirana je proizvodnja suncokreta u dvije vegetacijske sezone (2019. i 2020.) na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Hardi Antun“, koje se nalazi u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Predusjev suncokretu u obje godine bio je kukuruz. Osnovna gnojidba obavljena je u jesen. Sjetva je obavljena PKS 4 pneumatskom sijačicom 14. travnja 2019. godine (hibrid P64LE25) i 16. travnja 2020. godine (hibrid P64LE99) na sklop od 65 000 biljaka/ha. Usporedno sa sjetvom obavljena je gnojidba u količini od 230 kg/ha s gnojivom NPK 8:15:15 + 3% Ca + 9% S. Nakon same sjetve 2019. godine pala je nadprosječna količina oborina kroz samo nekoliko dana zabilježeno je 86 mm oborina dok je za travanj 2020. godine bilo 32,6 mm oborina. U usporedbi oborina 2019. i 2020. godine vidljiva je razlika od 178 mm oborina više u 2019. godini. Prihrana je obavljena 2020. folijarno s Condi Agro (stimulator rasta) u dva navrata zajedno s herbicidima u količini od 5 L/ha. Žetva je obavljena 31. kolovoza 2019. i 11. rujna 2020. godine. Prinos u 2019. je bio 3,3 t/ha dok je uljnost bila izrazito slaba te je iznosila 40,33 %, a vlaga u žetvi je bila 6,4 %. Prinos u 2020. iznosio je 3,1 t/ha dok je uljnost u prosjeku bila 44,9 %, a prosječna vlaga u žetvi je iznosila 7,36 %. Prinos se između dvije godine nije uvelike razlikovao, ali zato kvaliteta je to jest uljnost.

Ključne riječi: agrotehnika, suncokret, OPG, prinos

26 stranica, 1 tablica, 16 slika, 17 literaturnih navoda

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

Antun Hardi

Influence of weather conditions in sunflower production on grain yield**Summary**

This final work analyses the production of sunflower in two growing seasons (2019 and 2020) on the Family Farm "Hardi Antun", which is located in Vukovar-Srijem County. Pre-crop to sunflower in both years was maize. Basic fertilization was done in the fall. Sowing was carried out with PKS 4 pneumatic seed drill on April 14, 2019 (hybrid P64LE25) and on April 16, 2020 (hybrid P64LE99) on 65,000 plants/ha. With sowing, fertilization was done in the amount of 230 kg/ha with NPK fertilizer 8:15:15 + 3% Ca + 9% S. After sowing in 2019, the above-average amount of precipitation fell in just a few days, 86 mm of precipitation was recorded, while for April 2020 there was 32.6 mm of precipitation. A comparison of precipitation in 2019 and 2020 shows a difference of 178 mm more precipitation in 2019. Fertilization was carried out in 2020 foliar with Condi Agro (growth stimulator) on two occasions together with herbicides in the amount of 5 L/ha. The harvest was done on August 31, 2019 and September 11, 2020. The yield in 2019 was 3.3 t/ha, while the oil content was extremely low and amounted to 40.33%, and the moisture in the harvest was 6.4%. Yield in 2020 was 3.1 t/ha while oil yield averaged 44.9% and average harvest moisture was 7.36%. The yield did not differ much between the two years, but that is why the quality is the oil content.

Key words: agrotechnical measures, sunflower, Family farm, yield

26 pages, 1 tables, 16 photos, 17 references

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. Značaj suncokreta	1
1.2. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj	2
1.3. Proizvodnja suncokreta u svijetu.....	2
1.4. Mofološka obilježja suncokreta.....	2
1.4.1. Korijen	2
1.4.2. Stabljika i list	3
1.4.3. Cvat i cvijet	5
1.4.4. Plod	6
1.5. Agroekološki uvjeti uzgoja	6
1.5.1. Voda	6
1.5.2. Temperatura.....	7
1.5.3. Svjetlost.....	7
1.5.4. Tlo	7
1.6. Agrotehnika proizvodnje suncokreta	7
1.6.1. Plodored	8
1.6.2. Obrada tla	8
1.6.3. Gnojidba	11
1.6.4. Sjetva	11
1.6.5. Njega i zaštita usjeva	12
1.6.6. Žetva suncokreta	14
2. MATERIJAL I METODE	17

2.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Hardi Antun“	17
2.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u „Hardi Antun“	17
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	21
3.1. Vremenske prilike tokom 2019. i 2020. godine	21
3.2. Prinos i kvaliteta	23
5. ZAKLJUČAK	25
6. POPIS LITERATURE	26

1. UVOD

1.1. Značaj suncokreta

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jedna od najznačajnijih uljarica za proizvodnju jestivog ulja visoke kvalitete, kako u svijetu, tako i u Republici Hrvatskoj. Počeci uzgoja ove uljarice potječu od sjevernoameričkih Indijanaca koji su ga još 3000 godina prije Krista koristili kao prehrambeni proizvod (Vratarić i sur., 2004.). Naziv potječe iz grčkih riječi Helios – sunce i Anthos – cvijet. Prvotno je uzgajan u Sjevernoj Americi a donesen je u Europu u 16. stoljeću nakon Kolumbova pohoda. Zanimljivo je što se u Europi nakon što je donesen koristio kao ukrasna biljka tek 1830. Godine u južnom dijelu Rusije prvi puta iz sjemena dobivaju ulje.

Suncokret i njegove prerađevine imaju širok spektar upotrebe jer suncokret sadrži oko 45% ulja i 20% bjelančevina. Koristi se u prehrambenoj industriji (proizvodnja ulja, za hranidbu životinja i dr.), u kemijskoj industriji (proizvodnja sapuna, glicerina, boja i lakova i dr.) i u farmaceutskoj industriji (proizvodnja lijekova, kozmetičkih pripravaka i dr.). Također, suncokret se koristi i za proizvodnju biodizela, ispašu pčela, te kao ukrasna biljka. Važna je medonosna biljka, značajna u razvoju pčelarstva. U fazi cvatnje, u optimalnim uvjetima proizvodnje, proizvede oko 40 kg/ha nektara i oko 70kg/ha peludnog praha (Vratarić i sur., 2004.). Medenje ovisi o vremenskim prilikama i zasijanim hibridima.

Najčešća prerađevina je suncokretovo ulje koje se koristi u svim dijelovima svijeta. Visoku kvalitetu suncokretovog ulja čine zasićene i nezasićene masne kiseline, tokoferoli, steroli, karotenoidi i drugi spojevi. Suncokretovo ulje ima važnu ulogu u prehrani ljudi zbog visoke energetske i biološke vrijednosti, a njegove nezasićene masne kiseline (linolna i oleinska) doprinose smanjenju kardiovaskularnih bolesti (Škorić i sur., 2008.; Akkaya, 2018.).

Suncokret kao biljka za uzgoj je relativno pogodna jer se sva agrotehnika obavlja nakon sjetve pa dok traktor može ući u usjev, također je pogodan jer žetva dolazi prije kukuruza te u usporedbi s kukuruzom prinos je puno manji pa je i daljnji transport jednostavniji tako

i sama žetva ide brže. Pogodan je također jer napušta tlo ranije i nema puno žetvenih ostataka što olakšava pripremu za sjetvu ozimih kultura.

1.2. Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj

Izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu (1916.) i Čepinu (1934.) započela je značajnija proizvodnja suncokreta u Republici Hrvatskoj. Osim toga, uvođenjem hibrida (stvorenih na osnovi citoplazmatske muške sterilnosti) znatno su se povećale i površine pod ovom kulturom (Vratarić i sur., 2004.; Krizmanić i sur., 2012.). Proizvodnja suncokreta u Hrvatskoj varira od godine do godine, tako 2010. godine suncokret je bio na površini od 26 412 ha, 2013. na površini od 40 805 ha, a 2019. suncokret je bio na površini od približno 36 000 ha. Prosječni prinosi su različiti od godine do godine i kreću se od 2339 kg/ha do 3200kg/ha (FAO 2021.) . Očekuje se povećanje površina pod suncokretom iz tog razloga što bi suncokret u 2021. godini mogao postići cijenu od preko 3,50 kn/kg po dosadašnjim najavama. Uz prosječne prinose u Hrvatskoj se bilježe i prinosi do 4,5 t/ha ovisno o vremenskim prilikama.

1.3. Proizvodnja suncokreta u svijetu

Najveći svjetski proizvođači su Ukrajina s 6 milijuna hektara i prosječnim prinosom od 2,2 t/ha i Rusija s 7,2 miliona hektara i prosječnim prinosom od 1,5 t/ha. Rusija i Ukrajina proizvode više od 50% ukupne svjetske proizvodnje. Dok iza njih po površini kao 3.najveći svjetski proizvođač stoji Argentina s 1,4 milijuna hektara te u usporedbi s Rusijom i Ukrajinom površinski puno manje proizvodi (<https://www.atlasbig.com>). Dok se u Hrvatskoj proizvodi na nekih u prosjeku 35 tisuća hektara s prosječnim prinosom od 2,68 t/ha imamo uvid koliko smo zapravo mali proizvođači ali s odličnim prinosima.

1.4. Mofološka obilježja suncokreta

1.4.1. Korijen

Suncokretov korijen čupav je i vlaknast, a tvori i velik broj prostranih korjenčića. Dobro razvijen korijenov sustav sastoji se od glavnog korijena vretenastog oblika i mnogo bočnih postranih korjenčića koji su smješteni po cijeloj dužini vretena (Slika 1.). Korijenov sustav ima dobru usisnu snagu i može prodrijeti u tlo 3 do 4 metra, a u širinu više od 1 metra.

Prodiranje korijena u tlo ovisi o tipu tla, vlažnosti tla i opskrbljenosti tla hranjivima. Također, korijen ima neprekidan rast tijekom cijele vegetacije, a svoj maksimum dostiže u vrijeme nalijevanja sjemena. Najintenzivniji porast korijena je u razdoblju od pojave listova do početka cvatnje. Rastom dubine korijenja, smanjuje se njegova gustoća. Biljke suncokreta također mogu razviti i adventivno korijenje koje nastaje u donjem dijelu stabljike ili na dijelu korijena koji je najstariji i potpuno je odvojen od primarnog korijena (Gagro, 1998.). Najveći dio korijenovog sustava, oko 66%, to jest više od pola ukupne mase cijelog korijena nalazi se u oraničnom sloju do 40 cm dubine. Zato je jako bitna osnovna obrada tla. Genotipovi suncokreta koji su otporni na polijeganje također imaju snažan korijenski ustav (Verbalov, 1987.; Lindström i Hernández, 2015.).



Slika 1. Korijen suncokreta

(Izvor: https://endresult.wordpress.com/2018/10/28/___trashed/)

1.4.2. Stabljika i list

Stabljika je u početnim fazama rasta tanka, nježna, sočna i lako lomljiva, kako stari postaje deblja, snažnija i na kraju vegetacije odrveni. Stabljika je okrugla i prekrivena višestaničnim dlačicama (Slika 2.). Visina joj može dosegnuti i do 400 cm, a debljina 2 – 6 cm. Sve ovisi o tipu, sorti ili hibridu suncokreta, te o uvjetima uzgoja i roku sjetve. U našim uvjetima visina varira između 150 do 220 cm, a debljina između 2 do 5 cm u donjem

djelu i oko 2 cm u gornjem djelu stabljike. Pri nedostatku vlage, stabljika je znatno manja. Najintenzivniji rast stabljike je od faze butonizacije (pupanja) pa do cvatnje.



Slika 2. Stabljika i list suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

U početku razvoja listovi su nježni, elastični i mekani, a starenjem postaju sve više krhki i grubi. Listovi su na stabljici poslagani naizmjenično, spiralnog do ukrštenog rasporeda. Pravi su listovi suncokreta jednostavni, sastavljeni od peteljke dužine do 50 cm te krupne srcolike plojke s zašiljenim vrhom, dužine od 5 do 50 cm. Broj listova je uvjetovan nasljednim osobinama biljke tj. genotipom, uvjetima uzgoja te dužinom vegetacije. U fazi pune cvatnje je najveći broj listova, a može varirati od osam do 70. Broj listova se smanjuje nakon cvatnje što je posljedica sušenja i opadanja, a uzrokovano je bolestima ili normalnom zriobom, kada obično svi listovi opadaju. Hibridi suncokreta uzgajani na našim područjima najčešće imaju od 23 do 32 lista na stabljici.

Broj listova kao i visina stabljike ovise o hibridu, to jest, dužini vegetacije.

1.4.3. Cvat i cvijet

Cvjetovi suncokreta skupljeni su u cvat – glavicu (lat. *Capitulum*) koja se stvara na vrhu stabljike i bočnih grana (Slika 3.), uljani suncokret ima jednu glavicu, a divlji više. Početak formiranja glavice ovisi dužini vegetacije, odnosno o vrsti hibrida. Kod vrlo ranih i ranih hibrida cvat se formira već u fazi od 3 do 4 para listova, kod srednje ranih hibrida u fazi 5 do 7 pari listova, a kod kasnih hibrida u fazi 7 do 9 pari listova, no moguća su i odstupanja koja ovise o agroekološkim uvjetima.



Slika 3. Cvat kultiviranog suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

Glavica se sastoji od osnove ili lože cvata na kojoj se nalaze dvije vrste cvjetova: cjevasti (fertilni tj. plodni) i jezičasti (sterilni tj. neplodni). Cvatnja se odvija 7 po zonama ili kružnim prstenovima, prvo cvatu jezičasti, zatim cvjetovi prve periferne zone, zatim druge periferne zone, dok oni u centru cvatu zadnji. Sveukupno postoji 7 do 10 zona. Suncokret je tipična stranooplodna biljka, oplodnja se odvija na osnovu probirljivosti, onaj koji je najmanje u srodstvu i najvitalniji on će obaviti oplodnju.

1.4.4. Plod

Plod biljke suncokreta naziva se roška (lat. *Achenium*). U praksi ga najčešće nazivaju sjeme ili zrno. U uljarstvu plod se dijeli na ljusku i jezgru sa klicom. Sastoji se od odrvenjele ljuske i sjemene jezgre. Jezgra je bogata uljem Najteže i najkрупnije sjemenke su na rubnim zonama glavice, a one bliže centru su manje i lakše. Sjemenke mogu biti izdužene, ovalne ili okrugle. Dužina obično iznosi od 0,7 do 2,3 cm, a širina od 0,4 do 1,3 cm (Ritz, 1970.). Pospišil (2013.) navodi da udio ulja u sjemenu, ovisno o hibridu i uvjetima uzgoja varira od 46 do 54%, osim ulja, sjeme suncokreta sadrži 15 do 21 % bjelančevina, ostatak čine celuloza, minerali i nedušične ekstraktivne tvari. Apsolutna težina sjemena je oko 80 grama dok hektolitarska iznosi oko 40 kilograma.

Sjemenke se razlikuju po boji. Osnovna boja sjemenke može biti crna, siva, smeđa ili bijela. Uljni tipovi suncokreta imaju pretežito crnu boju sjemenke, a neuljni na crnoj ili sivoj podlozi imaju sive, smeđe ili bijele pruge (Pospišil, 2013.).

1.5. Agroekološki uvjeti uzgoja

1.5.1. Voda

Suncokret ima jako velike zahtjeve za vodom, ali istodobno jako dobro podnosi kraću sušu, zahvaljujući jako dobro razvijenom korijenovom sustavu, koji prodire u dubinu 2 do 3 metra (ako je tlo suho i dublje). Anatomska građa stabljike i listova koji su prekriveni dlačicama također mu pomažu za pravilno reguliranje transpiracije. U odnosu na ostale ekološke čimbenike, voda ima najveći utjecaj na visinu prinosa (Vratarić i sur., 2004.).

Vlaga je najkritičnija u vrijeme cvatnje i nalijevanja sjemena. Suncokret traži veliku količinu vode jer stvara veliku količinu suhe tvari po hektaru (Pospišil, 2013.).

Prekomjerna količina oborina u drugom dijelu vegetacije (srpanj i kolovoz) štetno djeluje na sam suncokret, pogoduje razvoju bolesti koje uveliko smanjuju prinos i samu kvalitetu ploda.

1.5.2. Temperatura

Suncokret je biljka koja zahtijeva veliku količinu topline, potrebna suma temperatura za uzgoj suncokreta ovisi o dužini vegetacije određenog hibrida. Za hibride koji se uzgajaju na našem području potrebna je suma temperatura od 2000 do 3000 (Pospišil, 2013.)

Najpovoljnija temperatura za njegov rast i razvoj, posebno u periodu intenzivnog porasta, cvatnje, oplodnje i nalijevanja sjemena, kreće se između 20 i 25°C. Temperature niže od 15°C i više od 25°C smanjuju sintezu ulja u sjemenu.

1.5.3. Svjetlost

Suncokret je biljka koja voli svjetlost i njezin rast i razvoj ne ovisi toliko o duljini dana koliko o količini i kvaliteti sunčevog svjetla koje joj je potrebno u određenim fazama razvoja. Za uspješan rast i razvoj suncokreta potrebno svjetlo može se osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka (Gagro, 1998.).

1.5.4. Tlo

Suncokret je biljka koja dobro uspijeva na mnogim tipovima tla. Najpovoljnija su tla obogaćena organskom masom, rahlog i strukturnog oraničnog sloja s dobrim kapacitetom za vodu i zrak. Najbolje rezultate suncokret daje na tlima slabo kisele i neutralne reakcije (černozem i ritska crnica). Ako je tlo kiselo i siromašno hranjivima, potrebno je provesti odgovarajuću gnojidbu da bi se postigao visoki urod. Ako je tlo neuređeno, potrebno ga je privesti kulturi i urediti postavljanjem drenaže. Za tla kisele reakcije, potrebno je izvršiti kalcizaciju, nakon čega tlo postaje pogodno za proizvodnju bilja, pa tako i suncokreta (Vratarić i sur., 2004.).

1.6. Agrotehnika proizvodnje suncokreta

Kao i kod svih ratarskih kultura, za postizanje visokih uroda suncokreta potrebno je biljkama omogućiti povoljne uvjete za rast i razvoj. Mjere koje to omogućuju nazivaju se agrotehničkim mjerama ili agrotehnikama. Njihova zadaća je omogućiti neometani rast i razvoj biljaka, uz postizanje maksimalnog uroda u količini i kakvoći uložnog rada i

sredstava. Poznato je da se ista agrotehnika ne može primijeniti na različitim kulturama te da svaka lokacija ima svoje specifičnosti koje se moraju uzeti u obzir prilikom izvođenja agrotehničkih mjera (Molnar, 1999.).

1.6.1. Plodored

Suncokret je biljka koja ne podnosi monokulturu, zahtijeva plodored u trajanju od 4 do 5 godina. Verbalov (1989) navodi da plodored ima 20 do 30 % utjecaja na prinos. Poželjno je izbjegavati uski plodored sa uljanom repicom (lat. *Brassica napus*) i sojom (lat. *Glycine max*) jer ove kulture napadaju neke zajedničke bolesti, kao što je na primjer *Sclerotinia sclerotium*. Najidealniji predusjevi za suncokret su pšenica i druge strne žitarice. Kukuruz nije toliko pogodan zato što se kasno bere i ostavlja mnogo žetvenih ostataka, tj. kukuruzovine, koja otežava obradu tla (Znaor, 1996.)

1.6.2. Obrada tla

Cilj obrade zemljišta je da se faktori koji djeluju u zemljištu međusobno usklade i usmjere u pravcu dobivanja visokih prinosa. Odnos mikro i makro agregata treba biti 50:50. Ako su predusjev suncokretu strne žitarice, kao što to najčešće bude pšenica, treba obaviti plitku obradu tla (prašenje strništa) na 12 do 15 cm dubine. Ovom se mjerom prekida kapilaritet i čuva se vlaga u tlu, biljni ostaci se plitko unose u tlo i započinje razgradnja slame u humus. Za razgradnju organske tvari predusjeva primjenjuje se 37 – 46 kg/ha dušika (80 – 100 kg/ha uree) (Pospišil, 2013).

Ako je predusjev kukuruz ili šećerna repa, potrebno je obaviti tarupiranje, tj. usitnjavanje žetvenih ostataka (Slika 4.).



Slika 4. Malčiranje kukuruzovine

(Izvor: Hardi, A.)

Osnovni preduvjet za kvalitetno izvođenje osnovne obrade tla (duboko oranje) je odgovarajuće stanje vlažnosti tla (Slika 5.). Duboko oranje obavlja se u drugoj polovici rujna ili tijekom listopada, pri čemu se dodaje osnovna količina mineralnih gnojiva (uglavnom ureea). Ova mjera se obavlja na dubini 30 - 35 cm, ovisno o tipu tla. Ako se duboko oranje ne obavi u jesen, već u proljeće može se očekivati pad prinosa i smanjenje kvalitete zrna.

Predsjetvena priprema tla ima zadatak pripremiti tlo za kvalitetnu sjetvu i stoga joj treba pokloniti posebnu pažnju (Slika 6.). Sjeme suncokreta, kao i svako drugo sjeme, traži tvrdu posteljicu, a meki pokrivač. Dobro priređena, rastresita i ravna, dovoljno vlažna i topla površina osigurava kvalitetnu sjetvu te brzo i ujednačeno klijanje i nicanje sjemena, a na kraju i visoke urode. Dopunska obrada obavlja se blanjava, tanjuračama, sjetvospremačima, drljačama i rotodrljačama (Zimmer i sur., 1997.).



Slika 5. Jesenje oranje za suncokret

(Izvor: Hardi, A.)



Slika 6. Predsjetvena priprema tla

(Izvor: Hardi, A.)

1.6.3. Gnojidba

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

1.6.4. Sjetva

Za određivanje optimalnog roka sjetve suncokreta važne su temperature tla i zraka, koje trebaju biti u okviru optimuma koji je potreban za klijanje i nicanje suncokreta. Ako su temperature ispod optimalnih, proces klijanja se produžuje, a sjeme postaje osjetljivije na patogene i štetnike u tlu, što može prouzrokovati smanjenje klijavosti i truljenje sjemena. Sve to u konačnici može rezultirati prorjeđivanjem sklopa.

U našim uvjetima suncokret se sije u travnju, kada su temperature tla na dubini 10 cm više od 8°C (Pospišil, 2013.). Za svako područje uzgoja suncokreta treba odabrati odgovarajući hibrid, tj. određene dužine vegetacije visokog potencijala rodosti, visokog udjela ulja u sjemenu, visoke otpornosti na dominantne bolesti, itd.

Sjetva se obavlja na međuredni razmak od 70 cm a u redu od 19 do 30 cm ovisno o hibridu, svaki hibrid ima svoj preporučeni sklop biljaka po hektaru. Za sjetvu suncokreta najčešće se koriste pneumatske sijačice (Slika 7.).

U istočnom dijelu Slavonije u primjeni su srednje rani i srednje kasni hibridi. Suncokret se može sijati i u postrnoj sjetvi, pri čemu se koriste hibridi kraće vegetacije koji mogu sazrijeti do pojave prvog mraza.



Slika 7. Sjetva suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

1.6.5. Njega i zaštita usjeva

Tijekom vegetacije suncokreta provode se i jedna do dvije kultivacije. Kultivacija ima višenamjenski učinak: zadržavamo vlagu tla, tlo se prozračuje, uništavamo međuredne korove, a na slabije plodnim tlima uz kultivaciju se obavlja prihrana dušikom (Pospišil, 2013.). Prvu kultivaciju obavljamo kada biljka razvije 3 - 4 para stalnih listova (Slika 8.).



Slika 8. Međuredna kultivacija suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

Vrlo je važno tijekom vegetacije suncokreta održati usjev čistim od korova. Korov suncokretu najviše šteti u ranim fazama nicanja. Prva četiri tjedna nakon nicanja smatraju se najkritičnijim razdobljem zakorovljenosti suncokreta. Neželjene biljke u usjevu suncokreta se suzbijaju primjenom herbicida za uskolisne i širokolisne korove i/ili kombinacijom kemijskih i mehaničkih mjera (međuredna kultivacija).

Suncokret pripada najugroženijim biljnim vrstama prema broju uzročnika oboljenja. Usjev suncokreta najviše napadaju gljive, ali se javljaju različite bakterije i virusi.

Štetnici na suncokretu manje su opasni od bolesti. Suncokretu pored zemljišnih štetnika najčešće štete nanose kukuruzna pipa (Slika 9.), siva repina pipa, lisne uši, stjenice i ptice. Zaštita od zemljišnih štetnika provodi se tretiranjem sjemena.



Slika 9. Šteta koju nanosi kukuruzna pipa

(Izvor: Hardi, A.)

Lisne uši na suncokretu (Slika 10.) mogu uzrokovati smanjenje prinosa ako se napad odvija prije stadija odvajanja cvjetnog pupa. Gubici mogu iznositi i do 400 kg/ha (Pospišil, 2013.).



Slika 10. Izgled lista uslijed napada lisnih uši

(Izvor: Hardi, A.)

1.6.6. Žetva suncokreta

Žetva suncokreta obavlja se krajem kolovoza ili početkom rujna u vrijeme tehnološke zriobe sjemena. Ako žetvu obavljamo kombajnom, treba žeti prije nego se sjeme počne osipati, to jest kada donji dio glavice posmeđi (Gagro, 1998.).

Na kombajn se dodaje adapter za suncokret (Slika 11.), podešava se razmak osovine i bubnja, brzina kretanja bubnja i vjetar, heder kombajna digno se iznad ispod glavice suncokreta, te tako zahvaća manje stabljike (Gagro, 1998.).



Slika 11. Žetva suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

Žetva može započeti kada je sadržaj vlage u sjemenu 11 – 12 %. Nakon sjetve sjeme se čisti, zatim suši ako je potrebno i nakon toga skladišti. Sjeme je potrebno sušiti ako je postotak vode u sjemenu iznad 10 %, poželjno je postotak vode spustiti na 8 %, jer sjeme ima puno ulja i kvari se (Gagro, 1998.). Prinos sjemena suncokreta je obično 2,3-3,1 t/ha (Pospišil, 2013.).

Početak žetve ovisi i o svim do sada navedenim mjerama, pravilnoj gnojidbi, pravovremenoj sjetvi, izboru hibrida i mjerama njege i zaštite. Ovisno o hibridu, njegovoj tolerantnosti na bolesti i dužini vegetacije sazrijevanje suncokreta je različito (Slika 12.).



Slika 12. Prikaz različitog dozrijevanja suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Hardi Antun“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) je osnovano 2020. godine i raspolaže s 10 ha vlastite zemlje. Gospodarstvo se nalazi u mjestu Petrovci u Vukovarsko srijemskoj županiji. Od obradive površine u ratarskoj proizvodnji je 9,5 ha dok je na 0,5 ha nasad jabuka.

Ratarska proizvodnja se sastoji od proizvodnje kukuruza, suncokreta i pivarskog ječma, svaka kultura zauzima površinu od oko 3 ha. OPG posjeduje svu mehanizaciju za obradu tla, pripremu, njegu i zaštitu, OPG ne posjeduje samo mehanizaciju za obavljanje žetve zbog toga što to nije trenutno potrebno. Cilj gospodarstva je postići što bolje prinose, povećati obradive površine i djelomično obnoviti mehanizaciju koja je relativno stara.

2.2. Agrotehnika proizvodnje suncokreta na OPG-u „Hardi Antun“

Zastupljenost suncokreta u ratarskoj proizvodnji na OPG-u iznosi oko 33% radi lakšeg i pravilnijeg plodoreda. Suncokret se sije na površine gdje je predkultura kukuruz. Nakon žetve kukuruza obavlja se malčiranje radi što boljeg zaoravanja biljnih ostataka. Osnovna obrada izvodi se u jesen, to jest oranje, u optimalnim uvjetima, kako bi se tokom narednog perioda akumulirala što veća količina vlage. Pravovremeno izvođenje zimske brazde također pogoduje tlu u vidu izmrzavanja te lakše proljetne pripreme za sjetvu. Čim vremenski uvjeti to dozvole početkom proljeća obavlja se zatvaranje zimske brazde drljačom ili sjetvospremačem kako bi se sačuvala akumulirana vlaga u tlu te kako bi potakli korove na nicanje koje predsjetvenom pripremom mehaničkim putem suzbijamo. Na OPG-u su se do sada sijali hibridi Pioneer-a koji su tolerantni na Express herbicid.

Sjetva je obavljena sijačicom PSK 4 s ulagačima za gnojivo, te je uz sjetvu obavljena i gnojidba s mineralnim gnojivima (Slika 13.). Pred sjetvu par dana obavlja se predsjetvena priprema bez obzira na teksturu tla kako bi se suzbili korovi koji niču ili su već razvijeni.

Gnojidba se u obje godine obavljala zajedno s sjetvom u količini od 230 kg/ ha s gnojivom NPK 8:15:15 + 3% Ca + 9% S , sijačica dozira gnojivo u redove prilikom sjetve, ali gnojivo se dodaje dublje od sjemena . Sjetva u 2019. je obavljena 14. travnja dok je sjetva u 2020. obavljena 16. travnja. Gnojidba se obavlja prilikom sjetve jer nisu uočene neke razlike u prinosu u usporedbi s klasičnom primjenom gnojiva



Slika 13. Sjetva suncokreta na OPG-u

(Izvor: Hardi, A.)

Zaštita od širokolisnih korova je odrađena s Express 50 SX u količini od 35 g/ha , kojem je aktivna tvar tribenuron – metil i tretiranje se smije obavljati samo na hibridima koji su otporni. Zaštitu obavljamo u fazi od 4-8 listova ovisno o razvoju korova i vremenskim uvjetima.

U zaštiti od uskolisnih korova korišten je herbicid Targa u dozi od 2 l/ha. U 2019. i 2020. korišteni su isti preparati za zaštitu.

U 2020. za razliku od 2019. godine obavljena je djelomična zaštita s ručnom prskalicom i preparatom Express iz razloga što se korov, poljski osjak (*Cirsium arvense*), javio u većoj mjeri na samo nekim dijelovima parcele (Slika 14.) te nije bilo potrebno tretiranje cijele parcele već je zaštita odrađena samo sa 30 litara vode i 4 grama Expressa na 2 hektara.



Slika 14. Prikaz zakorovljenosti tokom nicanja suncokreta

(Izvor: Hardi, A.)

Kultivacija je obavljena u fazi od 6 listova, 2 tjedna nakon zaštite od korova. Na slici 15. je vidljiva razlika kultiviranog i ne kultiviranog dijela gdje se stvorila pokorica te je kultivacija od velikog značaja za mladu biljku.



Slika 15. Prikaz kultiviranog dijela parcele

(Izvor: Hardi, A.)

Jedine bitne razlike između ove dvije godine su što smo u 2019. posijali P64LE25 koji je raniji hibrid u usporedbi s P64LE99 kojeg smo posijali u 2020. te su oba hibrida sijana na sklop od 65 000 biljaka/ha. Također u 2020. smo koristili folijarnu prihranu Condi Agro (stimulator rasta) u dva navrata zajedno s herbicidima u količini od 5 l/ha.

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Vremenske prilike tokom 2019. i 2020. godine

Nakon same sjetve 2019. godine dolazi do nadprosječne količine oborina kroz samo nekoliko dana zabilježeno je 86 mm oborina dok je za travanj 2020. godine bilo 32,6 mm oborina.

Jedna bitna razlika u samom početku proizvodnje suncokreta je bila 2019. godine kada je došlo do pojave pokorice, iz razloga što suncokret još nije počeo klijeti i nicati obavljeno je razbijanje pokorice lakom drljačom, samo razbijanje pokorice bilo je uspješno jer je održan željeni sklop biljaka.

U usporedbi oborina 2019. i 2020. godine vidljiva je razlika od 178 mm oborina više u 2019. godini .

Tokom same vegetacije 2019. godine bilo je 406,4 mm oborina dok je 2020. godine 281 mm što je razlika od 125mm što nije imalo nekog većeg značaja u prinosu.

Tablica 1. Količina oborina (mm) u 2019. i 2020. godini i višegodišnji prosjek 2000. 2018. (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Vukovar)

	2019. godina	2020. godina	2000.- 2018.
Mjesec	mm	mm	mm
Siječanj	37,9	15,6	43.8
Veljača	23,1	39,1	41.5
Ožujak	12,7	30,9	43.9
Travanj	86,0	32,6	46.2
Svibanj	111,9	58,9	69.6
Lipanj	62,3	82,2	101.4
Srpanj	62,8	51,1	56.7
Kolovoz	83,4	56,2	58.2
Rujan	63,5	13,7	62.8
Listopad	27,6	67,7	52.5
Studeni	73,3	18,2	46.4
Prosinac	52,0	51,3	41.9
Suma	696,5	517,5	664.9

2019.godina je imala 31,6 mm više dok je 2020.godina imala 147 mm oborina manje od ukupnog višegodišnjeg prosjeka (2000. – 2018. godina). 2019. godina je od samog početka vegetacije imala više oborina, dok je u 2020. godini svaki mjesec u vegetaciji imao manje oborina od prosjeka.

Tablica 2. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom 2019. i 2020. godine (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod – postaja Vukovar) i višegodišnji prosjek (2000.- 2018.).

GODINA	2019.	2020.	2000.- 2018.
MJESEC	°C	°C	°C
Siječanj	0,7	0,9	1,3
Veljača	5,2	7,1	3,0
Ožujak	10,5	8,3	7,8
Travanj	13,7	13,5	13,3
Svibanj	14,8	16,2	18,0
Lipanj	23,7	20,8	21,4
Srpanj	23,6	22,7	23,1
Kolovoz	24,1	23,9	22,6
Rujan	18,4	19,4	17,5
Listopad	14,2	13,4	12,6
Studeni	11,1	6,8	7,6
Prosinac	4,9	4,8	2,3
SREDNJA	13,8	13,2	12,6

Tijekom 2019. godine srednje mjesečne temperature u vegetaciji su bile veće osim svibnja koji je bio malo hladniji od prosjeka. Srednja godišnja temperatura je za 1,2°C veća od višegodišnjeg prosjeka.

Tijekom 2020. godine srednje mjesečne temperature u vegetaciji su tijekom sjetve približne prosjeku a tijekom svibnja, lipnja i srpnja su bile manje od višegodišnjeg prosjeka. Srednja godišnja temperatura je za 0,6°C veća od višegodišnjeg prosjeka.

3.2. Prinos i kvaliteta

Prinos zrna suncokreta u 2019. godini iznosio je 3,1 t/ha uz malu uljnost od 40,33% a vlaga u žetvi je iznosila 6,4%.

Prinos zrna suncokreta u 2020. godini iznosio je 3,3 t/ha uz 44,9 % uljnosti i vlaga u žetvi je bila 7,4%.

U travnju 2019.godine zbog obilnih kiša koje su pale u relativno kratkom periodu (par dana) dolazi do pojave pokorice koju smo razbili lakom drljačom te pokorica nije utjecala na sklop biljaka.

Tijekom svibnja su pale veće količine oborina u usporedbi s 2020. godinom i dolazi do razvoja bolesti lista koje nisu bitno utjecale na prinos ali su vjerojatno na kvalitetu utjecale.

Tokom same vegetacije 2019. godine bilo je 406,4 mm oborina dok je 2020. godine 281 mm što je razlika od 125 mm što nije imalo nekog većeg značaja u prinosu.

Temperature su malo odstupale od višegodišnjeg prosjeka, dok je tijekom vegetacije 2020. godina bila malo hladnija od 2019. godine, osim tijekom rujna gdje je temperatura veća od 2019. godine i višegodišnjeg prosjeka.

Uspoređujući 2020. godinu s 2019. godinom vidljivo je blago poboljšanje prinosa 0,2 t/ha i velika razlika uljnosti od 4,57%. Poboljšanju prinosa i uljnosti u korist je išlo vrijeme koje nije bilo izrazito sušno i temperature su bile nešto hladnije od višegodišnjeg prosjeka.

Većoj uljnosti i prinosu pogodovalo je više faktora kao što su bolji izbor sjemena, dovoljna količina oborina, nešto niže ljetne temperature i pravovremena žetva.

Dok je u 2019. odraz manje uljnosti raniji hibrid suncokreta i veće količine oborina nakon sjetve te se krajem svibnja već javljaju bolesti lista koje također mogu imati utjecaj na konačnu kvalitetu i prinos.

Prinos se između dvije godine nije uvelike razlikovao, ali zato kvaliteta je to jest uljnost.

Prinos u 2019. je bio 3,1 t/ha dok je uljnost bila izrazito slaba te je iznosila 40,33 % a vlaga u žetvi je bila 6,4 %, te je možda odraz zakašnjele žetve bila manja uljnost a žetva je obavljena 31. kolovoza 2019. godine. Cijena suncokreta za standard (vlaga 9 %, uljnost 44 %) je iznosila 1,90 kn/kg dok je suncokret s 40,33% uljnosti postigao cijenu od 1,79 kn/kg. Zbog lošije kvalitete cijena koju je suncokret postigao je 11 lipa manja od standarda.

Prinos u 2020. je 3,3 t/ha dok je uljnost u prosjeku bila 44,9%, a prosječna vlaga u žetvi je iznosila 7,36 % a žetva je obavljena 11. rujna 2020. godine. Cijena suncokreta u standardu (vlaga 9 % , uljnost 44 %) je iznosila 2,20 kn/kg, dok je cijena suncokreta s 44,9% postigla 2,22 kn/kg.

Jedna od važnijih stavki u agrotehnici suncokreta definitivno je pravovremena žetva, ali zbog ne mogućnosti obavljanja pravovremene žetve u 2019. godini dobivamo presuh suncokret koji ima manji postotak uljnosti te ga je zbog toga što su stabljika i glava previše suhi otežano i vršiti. Kao doprinos većoj uljnosti u 2020.godini može biti i to što je posijan srednje kasni hibrid koji duže ostaje zelen i ima više dana u vegetaciji pa samim tim daje bolju kvalitetu u konačnici.

5. ZAKLJUČAK

Suncokret kao važna kultura u ratarstvu se razvija uz sve novije hibride s novim tehnologijama koje omogućavaju veće prinose i imaju veće tolerancije na razne bolesti i herbicide kako bi mjere zaštite i njege bile obavljene u što boljem postotku.

Pravovremenom sjetvom, zaštitom i žetvom uz adekvatnu gnojidbu i odabir sjemena za sjetvu možemo postići zadovoljavajuće prinose pa čak i puno više od prosječnih prinosa u RH, uz loše rezultate kvalitete u 2019.godini nastojali smo postići bolje rezultate kako bi postigli samim tim i bolju cijenu te smo u tome i uspjeli, na vlastitom OPG-u uzgajamo suncokret dvije godine te uvijek težimo boljem prinosu i kvaliteti uz primjenu novih hibrida sjemena i uz preporuke struke vezano za agrotehničke mjere. Ukoliko se adekvatno naprave sve agrotehničke mjere možemo očekivati prinos veći od prosječnog. Na vlastitom OPG-u uzgajat ćemo suncokret i dalje uz sve preporuke i mjere kako bi postigli bolje prinose i kvalitetu.

U ovom radu prikazane su sve agrotehničke mjere u uzgoju suncokreta tokom 2 godine, agrotehničke mjere i datumi sjetve se ne razlikuju previše dok se kvaliteta poboljšala uz izbor kasnijeg hibrida i folijarne prihrane i uz pravovremenu žetvu u 2.godini uzgoja.

6. POPIS LITERATURE

1. Akkaya, M. R. (2018.): Fatty acid compositions of sunflowers (*Helianthus annuus* L.) grown in east mediterranean region. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 95(4), 239-247.
2. Državni hidrometerološki zavod Republike Hrvatske
3. FAO 2021. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (02.09.2021.)
4. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Školska knjiga, Zagreb
5. <http://agrotehnika-hrvatska.hr/mehanizacija/agrotehnika-ratarstvo/item/679-dr-sc-antomijic-s-osjeckog-poljoprivrednog-instituta-ususret-sjetvi-suncokreta.html> (02.09.2021.)
6. https://endresult.wordpress.com/2018/10/28/__trashed/
7. <https://shesaidsunflower.com/helianthus-annuus-common-sunflower-complete-guide-with-images/> (02.09.2021.)
8. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Krizmanić, G., Šimić, B., Duvnjak, T., ... & Gadžo, D. (2012). Utjecaj okolina na kvantitativna svojstva novih OS-hibrida suncokreta. *Sjemenarstvo*, 29(3-4), 121-135.
9. Lindström, L. I., & Hernández, L. F. (2015.): Developmental morphology and anatomy of the reproductive structures in sunflower (*Helianthus annuus*): a unified temporal scale. *Botany*, 93(5), 307-316.
10. Molnar, I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad.
11. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – Industrijsko bilje, Zrinski d.d., Čakovec
12. Ritz, J. (1970.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.) , Poljoprivredni fakultet Zagreb, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
13. Škorić, D., Jocić, S., Sakač, Z., & Lečić, N. (2008.): Genetic possibilities for altering sunflower oil quality to obtain novel oils. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 86(4), 215-221.
14. Verbalov, T. i sur. (1987): Suncokret, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
15. Vratarić, M. i sur. (2004): Suncokret (*Helianthus annuus* L.), Poljoprivredni Institut Osijek.
16. Zimmer R., Banaj Đ., Brkić, D. i Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
17. Znaor, D. (1996.): Ekološka poljoprivreda, Nakladni zavod Globus, Zagreb.