

# Usporedba standardne i twin row sjetve suncokreta s obzirom na prinos

---

Dučmelić, Ivo

Master's thesis / Diplomski rad

2023

*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:151:947311>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



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  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivo Dučmelić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**USPOREDBA STANDARDNE I TWIN ROW SJETVE SUNCOKRETA  
S OBZIROM NA PRINOS**

Diplomski rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivo Dučmelić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**USPOREDBA STANDARDNE I TWIN ROW SJETVE SUNCOKRETA  
S OBZIROM NA PRINOS**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Đuro Banaj, predsjednik
2. dr. sc. Anamarija Banaj, mentor
3. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, član

Osijek, 2023

Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
<b>3. ZADATAK I CILJ ISPITIVANJA</b> .....	4
<b>4. MATERIJAL I METODE RADA</b> .....	5
<b>4.1. Opis suncokreta te hibrida <i>NK Neoma</i></b> .....	11
<b>5. REZULTATI</b> .....	15
<b>5.1. OPG Ivo Dučmelić</b> .....	15
<b>5.2. Rezultati utvrđenih vrijednosti tla na pokušalištu OPG Ivo Dučmelić</b> .....	15
<b>5.3. Podešenost sijačica i ostvarenje koeficijenta kvalitete rada na ispitnom stolu</b> .....	16
<b>5.4. Rezultati agrotehnike proizvodnje suncokreta</b> .....	17
<b>5.5. Rezultati utvrđivanja vrijednosti eksploatacijskih pokazatelja kvalitete rada sijačica u vrijeme sjetve suncokreta</b> .....	20
<b>5.6. Rezultati postignutih sklopova i prinosa posijanog hibrida</b> .....	21
<b>6. RASPRAVA</b> .....	23
<b>7. ZAKLJUČCI</b> .....	25
<b>8. POPIS LITERATURE</b> .....	26
<b>SAŽETAK</b> .....	28
<b>SUMMARY</b> .....	29
<b>POPIS SLIKA</b> .....	30
<b>POPIS TABLICA</b> .....	30

## 1. UVOD

U Republici Hrvatskoj, u vegetacijskoj 2022. suncokret je uzgajan na preko 51.000 hektara od čega je, desetak tisuća samo u Osječko-baranjskoj županiji. Procjenjuje se da je u odnosu na 2021. godinu proizvodnja povećana za 24,2 %. Prosječan prinos u Republici Hrvatskoj iznosio je 3,0 t ha<sup>-1</sup> što je ukupno 153.000 t suncokreta ukupno proizvedeno na području Hrvatske. Europska unija ima značajan udio površina pod suncokretom i to približno 18%, a Hrvatska pripada u red zemalja s najvećim prosječnim prinosima. Tako naši poljoprivrednici zaslužuju visoku ocjenu kada je u pitanju suncokret. Radi toga svrstavamo se među tri “najbolje zemlje“ s ostvarenim prinosima. Hrvatska ima prosječan prinos od 2,68, Njemačka 2,38, a Austrija 2,27 t ha<sup>-1</sup>. Najveći proizvođači suncokreta su Ruska Federacija (23,9 %), Ukrajina (17,1 %), Argentina (10,3 %) te Indija s oko 8,2 % od ukupnih svjetskih površina. Pozderović i suradnici (2011) navode da RH svojim iznimnim geografskim položajem, a posebno istočni dio, ima povoljne klimatske uvjete, kvalitetno tlo za poljoprivrednu proizvodnju uz mogućnost navodnjavanja obradivih površina. U Republici Hrvatskoj sjetva suncokreta obavlja se na razmak redova od 70 i 75 cm. Ovisno o proizvođačima sijačica udvojeni redovi siju se na međusobni razmak od 20, 22 ili 25 cm, a središnji razmak susjednih udvojenih redova iznosi 70 ili 75 cm tako da se berba može obaviti sa standardnim beračima za suncokret. Twin row sjetva omogućava bolje iskorištenje tla, sunčeve svjetlosti i u većini pokusa doprinosi ostvarenju jednakog ili većeg prinosa po hektaru. Razmak biljaka u sjetvi kod udvojenih redova značajno je veći jer se ovom tehnikom zasijava 284 reda po hektaru. Prema literaturnim navodima koji se mogu pronaći u dijelu znanstvene bibliografije, primjena twin row sjetve primjenjuje se već početkom devedesetih godina u SAD-u kao težnja da se poveća prinos i broj posijanih biljaka (sklop) po proizvodnoj površini (ha).

## 2. PREGLED LITERATURE

Prema navodima Markulj i suradnika (2014) u razdoblju od 2004. do 2013. godine, suncokret se u Republici Hrvatskoj uzgajao na prosječno 33 086 hektara godišnje, pri čemu je ostvaren prosječni urod zrna od 2,61 t ha<sup>-1</sup>. Variranja u uzgojnim površinama i urodima zrna po godinama su velika. Najmanje požnjevenih površina je bilo 2007. godine (20 615 ha), dok je najviše bilo 2005. godine (49 769 ha). Isti autor navodi da je te iste godine ostvaren i najmanji prosječan urod zrna (1,60 t ha<sup>-1</sup> kao posljedica nepovoljnih klimatskih uvjeta za uzgoj suncokreta, za razliku od 2013. godine kada je prosječan urod zrna bio rekordnih 3,20 t ha<sup>-1</sup>. Kako navodi Pospišil., M. (2008) broj biljaka po hektaru i način sjetve ovise o hibridu i uvjetima uzgoja. Ekološki uvjeti mogu značajno modificirati komponente prinosa i fiziološke osobine suncokreta. Primjerice, u vlažnoj godini isti hibrid će dati značajno veći prinos sjemena s manjim brojem biljaka po hektaru, nego u suhoj godini. Za hibride dulje vegetacije preporučuju se sklopovi 45 000 do 50 000 biljaka po hektaru, a ranozrele 55 000 do 60 000 biljaka po hektaru u žetvi. Ako se kasniji hibridi siju u pregustom sklopu, prema navodima istog autora, glavice će biti manje kao i veličina i broj sjemenki u glavici, a biljke nešto više što stvara veću mogućnost za razvoj bolesti i polijeganje. U našem okruženju, na prostorima bivše Jugoslavije eksperimente sa sjetvom kukuruza u udvojene redove započeo je dr. Lazar Tadić davne 1976. godine, navodi Čuljat., M. (1989), s osnovnim ciljem povećanja prinosa preko povećanja sklopa. Sjetva u trake smanjivala je zasjenjivanje biljaka, a nije se povećao broj poleglih i polomljenih biljaka, navodi isti autor. Istraživanjima se priključuje i Poljoprivredni institut Osijek koji u suradnji s metalskom industrijom Osijek odnosno OLT-om radi na razvoju sijačice za sjetvu kulturnog bilja u udvojene redove. Njihovim zajedničkim radom proizvedena je, tijekom 1986. godine, prva sijačica te je nosila jedinstveni naziv PSK-T dodavši oznaku broja redova. Prema navodima istog autora došlo je do znatnijeg povećanja prinosa u svim sjetvama od 6 do 18 %. Na tržištu poljoprivredne tehnike danas se mogu pronaći sijačice većeg broja proizvođača od kojih prednjače tvrtke *Great Plains*, *John Deere*, *Monosem*, *MaterMacc*, *CrustBuster*, *Speed King Inc*, *Kinze Manufacturing* i *Gaspardo*. Razlike između ponuđenih modela navedenih tvrtki zasigurno su u sjetvenom sustavu kao i razmaku između udvojenih redova koji iznosi 20, 22 ili 25 cm. Zarea, M. J., i suradnici (2005) su istraživali utjecaj različitih tehnika sjetve i međurednog razmaka odnosno sklopa na prinos suncokreta. Istraživanje je provedeno na poljima "Seed and Plant Institute, Karaj" u Iranu. Suncokret je sijan u širokim redovima (75 cm), u standardnim redovima (50 cm), u twin row kvadratnoj sjetvi i u twin row cik-cak sjetvi. Sjetva je u istraživanjima obavljena s 6, 8 i 10

biljaka po m<sup>2</sup>. Autori su utvrdili da se smanjenjem razmaka unutar redova povećava prinos. Također rezultati su pokazali da su najveće prinose imali suncokreti posijani standardnom sjetvom i twin row sjetvom u cik-cak obliku pri sklopu od 8 biljka po m<sup>2</sup>. Berus, P. (2010) navodi da je zadovoljavajuća podešenost skidača viška sjemena ako je postotak isijavanja veći od 95 %. Ovaj podatak za ostvarenje sklopa može biti pouzdan, ali u njemu se kriju i dvostruke izbačene sjemenke koje u ovom postotku ne možemo utvrditi. Temeljem proučavanja problematike duplih sjemenki na otvoru sjetvene ploče, kao i praznih mjesta, velik broj istraživanja (Schrödl, J., 1993; Berus, P., 2010) navode da postotak praznih mjesta ili udvojenih sjemenki mora biti manji od 5%, a ako je veći od ove vrijednosti, sijačicu treba ponovno podesiti. Iz svojih istraživanja prezentiraju tablicu sa ocjenama kvalitete sjetve koje se uklapaju u *ISO standard 7256 (I,II)*. Tako prema Vučajnku, (2017), ukoliko su vrijednosti standardne devijacije razmaka sjetve odnosno odstupanja u polju od aritmetičke sredine manja od 25 mm, takve sijačice svrstavamo u grupu vrlo dobrih. Ukoliko su odstupanja izražena standardnom devijacijom veća od 40 mm takve sijačice pripadaju u grupu sijačica s lošom kvalitetom sjetve, te se ne bi trebale upotrebljavati.

### **3. ZADATAK I CILJ ISPITIVANJA**

Zadatak ispitivanja je utvrditi standardnim metodama opravdanost primjene twin row tehnologije sjetve suncokreta. Temeljem dobivenih znanstvenih rezultata doći će se do cilja, tj. do saznanja o eksploatacijskoj pouzdanosti sijačica u poljskim uvjetima rada s obzirom na ostvarenje indeksa kvalitete (*MISS - miss indeks, MULT - multiple indeks i QFI - quality of feed indeks*). Također prema rezultatima prinosa doći će se do drugog cilja, a to je opravdanost ili neprihvatljivost twin row sjetve suncokreta na ispitivanom lokalitetu.



#### 4. MATERIJAL I METODE RADA

U ispitivanju je korištena sijačica tvrtke *MaterMacc*, koja je u proizvodnom programu tržištu poljoprivredne mehanizacije ponudila sijačicu za sjetvu s udvojenim redovima s razmakom redova od 22 cm. Sijačica se na tržištu pojavljuje pod komercijalnim nazivom *MaterMacc Twin row-2*. Za standardnu sjetvu (razmak redova 70 cm) korištena je pneumatska sijačica *PSK 4-OLT Osijek* kao usporedba na ostvarenje prinosa (kg/ha). Utvrđivanje kvalitete rada sijačice obavljeno je pomoću koeficijenta kvalitete sjetve uz primjenu *ISO standard 7256/1* i *7256/2* odnosno indeks *MISS* (*miss indeks*), *MULT* (*multiple indeks*) i *QFI* (*quality of feed indeks*).

$$\text{Missing-seeding indeks: } \textit{MISS indeks} = \frac{n_0}{N} \cdot 100\% \quad (1)$$

(postotni udio dobivenih razmaka koji su veći od 1,5 predviđenog razmaka)

$$\text{Quality of feeding indeks: } \textit{QFI indeks} = \frac{n_1}{N} \cdot 100\% \quad (2)$$

(– postotni udio razmaka >0,5 do <1,5 cm predviđenog razmaka).

$$\textit{MULT (multiple indeks)} – \quad (3)$$

postotni udio dobivenih razmaka koji su  $\leq$  od 0,5 predviđenog teoretskog razmaka).



Slika 1. Sjetva suncokreta sijačicom *MaterMacc Twin Row-2*

Izvor: I. Dučmelić



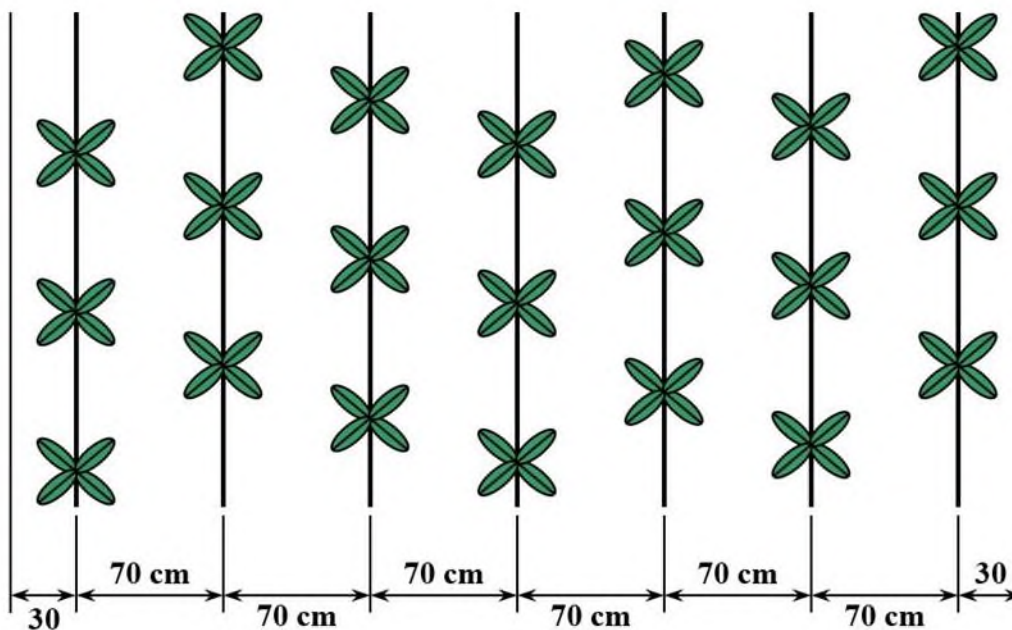
Slika 2. Sjetva suncokreta sijačicom *PSK 4-OLT* Osijek

Izvor: I. Dučmelić

Tablica 1. Iskorištenje vegetacijskog prostora pri različitim sustavima sjetve suncokreta

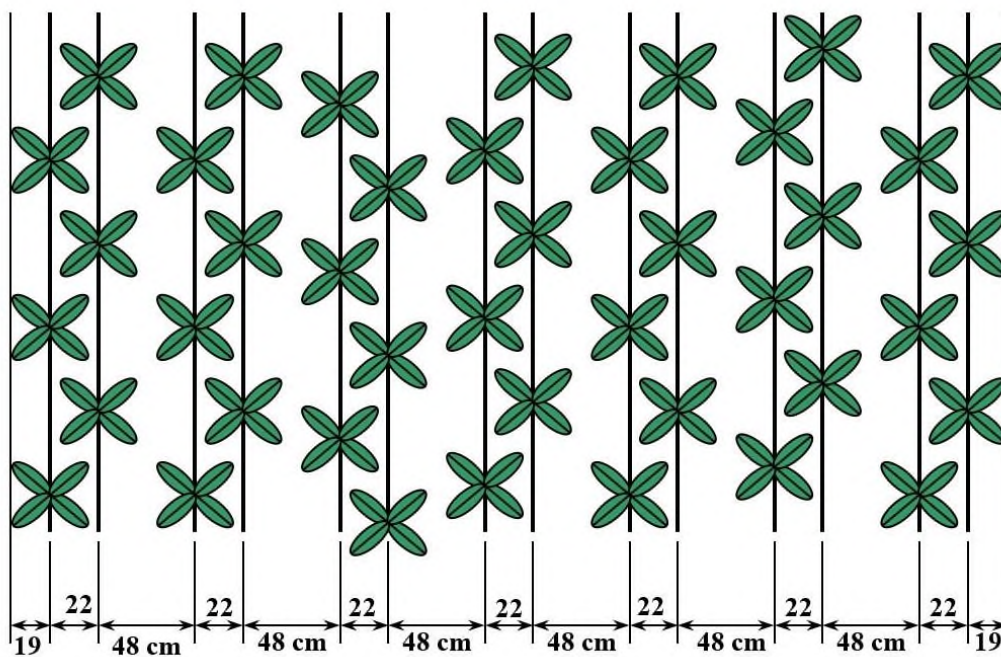
Sklop biljaka (ha <sup>-1</sup> )	Standardna sjetva (70 cm)			Sjetva u trake, udvojene redove (22 x 48 cm)		
	Razmak biljaka unutar reda (cm)	Teorijsko iskorištenje tla po biljci (cm <sup>2</sup> )	Iskorištenje tla ha <sup>-1</sup> (%)	Razmak biljaka unutar reda (cm)	Teorijsko iskorištenje tla po biljci (cm <sup>2</sup> )	Iskorištenje tla ha <sup>-1</sup> (%)
50 000	28,4	633,47	31,67	56,80	1013,60	50,68
55 000	25,8	522,79	28,75	51,63	903,53	49,69
60 000	23,7	441,15	26,47	47,33	819,98	49,20
65 000	21,8	373,25	24,26	43,69	754,93	49,07
70 000	20,3	323,65	22,66	40,57	703,31	49,23
75 000	18,9	280,55	21,04	37,86	661,58	49,62
80 000	17,8	248,85	19,91	35,50	627,58	50,21
85 000	16,7	219,04	18,62	33,41	599,30	50,94
90 000	15,8	196,07	17,65	31,55	575,58	51,80

Središnji razmak između dva udvojena reda 70 cm, razmak između udvojenih redova 22 cm,  
Izvor: A. Banaj



Slika 3. Standardni sustav sjetve suncokreta na međuredni razmak redova od 70 cm

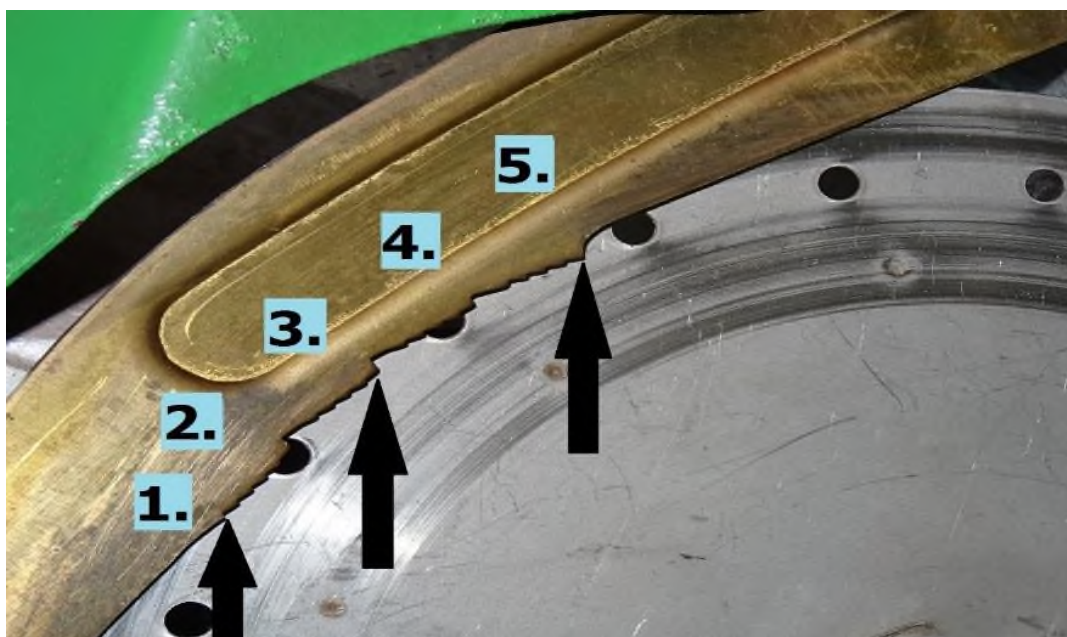
Izvor: A. Banaj



Slika 4. Sustav sjetve u udvojene redove suncokreta na međuredni razmak redova od 70 cm

Izvor: A. Banaj

Veliku važnost u planiranju sjetve ima: odabir hibrida (zrno, silaža, klip), određivanje sklopa, podešavanje sijačice (s obzirom na preporučeni sklop), rokovi sjetve, dubina sjetve te brzina gibanja sijačice pri sjetvi.



Slika 5. Položaj skidača viška sjemena na sjetvenoj ploči kod sijačice *PSK-OLT Osijek*

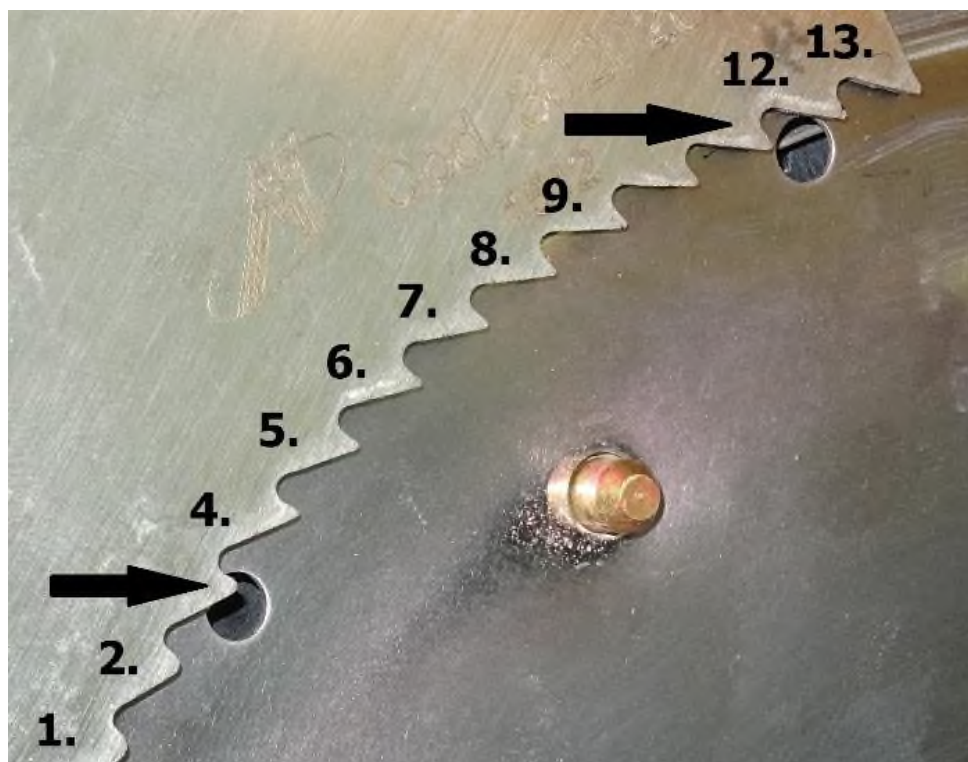
Izvor: A. Banaj

Tablica 2. Udaljenost vrha zuba skidača viška sjemena od sredine otvora ploče  $\varnothing$  5,5 mm

Oznaka na skali	Položaj zuba 1.	Položaj zuba 3.	Položaj zuba 5.
0	2,00	0,50	-0,50
5	2,25	1,00	-0,25
10	2,50	1,25	0,00
15	2,75	1,75	1,00
20	3,00	2,25	1,75
25	3,50	2,75	2,00
30	4,00	3,00	2,50
35	4,25	3,25	3,50
40	4,50	4,25	4,00
45	5,00	4,75	4,55
50	5,50	5,25	5,00

Važnost pripreme i podešavanje sijačica prije sjetve u današnjim uvjetima proizvodnje predstavlja jedan od važnijih čimbenika u ukupnoj proizvodnji kukuruza. Važnost podešavanja prema navodima Banaj, Anamarije i suradnika, (2017) i Lauer, J. (2002), temelji se činjenicom da u vrijeme berbe nedostaje između 7 do 10 % biljaka od planiranog sklopa, a jedan od glavnih

uzroka ovako manjkavog sklopa je loša kvaliteta sjetve, tj. loše podešavanje sijačice i tehničkih čimbenika sjetve.



Slika 6. Položaj skidača viška sjemena na sjetvenoj ploči kod sijačice *Matermacc Twin Row 2*

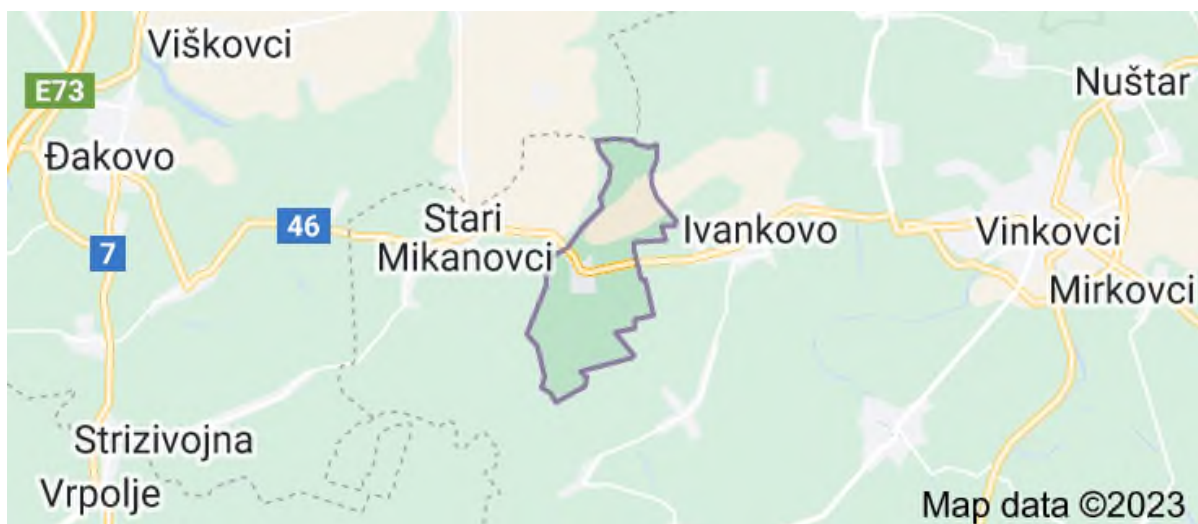
Izvor: A. Banaj

Tablica 3. Udaljenosti „zuba“ skidača viška sjemena (mm) do sredine otvora na sjetvenoj ploči  $\varnothing$  4,5 mm kod sijačice *Matermacc Twin Row 2*

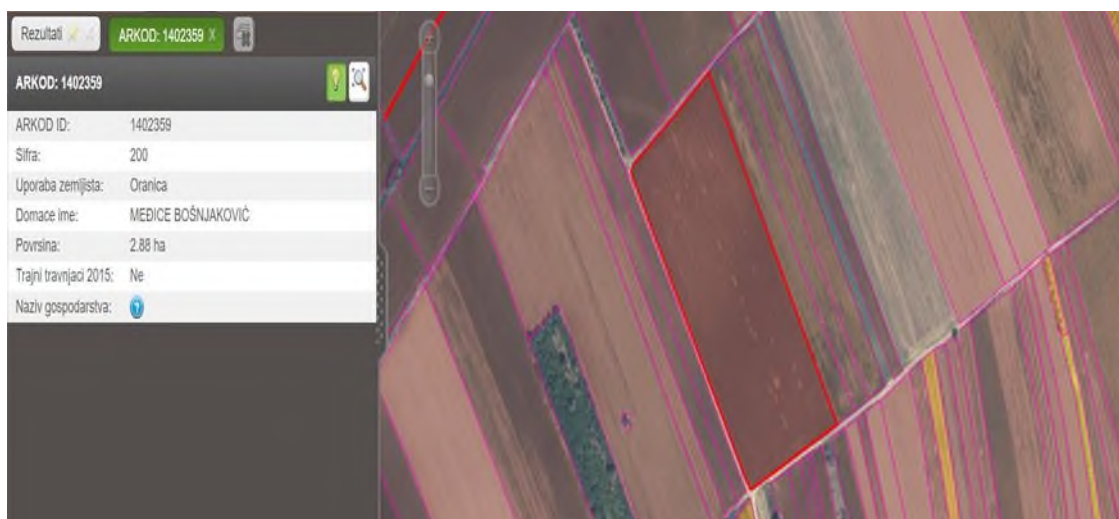
Oznaka na skali	Mjerno mjesto			
	2.	6.	10.	12.
10.	3,90	3,62	4,10	4,06
9.	3,35	3,04	3,40	3,50
8.	3,10	2,5	2,80	2,80
7.	2,45	2,02	2,00	2,00
6.	2,15	1,35	1,30	1,20
5.	1,60	0,55	0,40	0,50
4.	1,30	0,20	0,10	0
3.	0,90	0	-0,10	-2,20
2.	0,60	-0,20	-1,30	-2,50
1.	0,30	-0,40	-2,20	-3,00

Nakon odabira hibrida i podešavanja prijenosnog odnosa, treba pristupiti podešavanju skidača sjemena s obzirom na oblik i veličinu zrna koje sijemo. Glavna uloga skidača viška sjemena je usmjeravanje priljubljenog ili više priljubljenih zrna na sjetvenom otvoru rotirajuće sjetvene ploče prema središnjem dijelu otvora gdje je ujedno i najveća razina podtlaka. Ukoliko je skidač primaknut sa svojim zupcima više prema sjetvenom otvoru ploče omogućeno je i skidanje jednog sjemena s otvora sjemenske ploče. Pomicanjem skidača u suprotnu stranu omogućiti ćemo isijavanje duplih ili većeg broja sjemenki. Podešeni skidač sjemena s obzirom na oblik zrna osigurava kvalitetnu sjetvu, a u protivnom dolazi do pojave praznog prostora unutar reda, bez sjemena ili do pojave nakupine sjemena (2-3 zrna) na istome mjestu sjetve koji onemogućava optimalan rast i razvoj biljaka radi pomanjkanja vegetacijskog prostora. Koristeći saznanja o udaljenosti pojedinih zubi skidača iz navedenih tablica kod obadvije sijačice utvrđene će biti polazne vrijednosti kod laboratorijskog istraživanja o najpovoljnijem položaju skidača kod sva tri korištena hibrida kukuruza u istraživanjima. Utvrđivanje najpovoljnijeg položaja obaviti će simulacijom radne brzine sijačice na ispitnom stolu pri 4 km h<sup>-1</sup> primjenom odgovarajućih statističkih postupaka.

Poljska istraživanja obavljena su 15. travnja 2022. godine sjetvom na lokalitetu *Vođinci*, OPG Ivo Dučmelić (45° 17' 58" N – 18° 36' 52" E).



Slika 7. Položaj i lokacija općine Vođinci



Slika 8. Isječak lokacije pokušališta iz arkod preglednika

*Izvor: arkod.hr*

#### 4.1. Opis suncokreta te hibrida NK Neoma

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) jednogodišnja je biljka koja pripada porodici glavočika (lat. Compositae). Glavni dio samog suncokreta je glavica te ona najčešće sadrži oko 1500 sjemenki, crne ili prugasto crno-bijele boje, koje su sastavljene od ljuske i jezgre u kojoj je sadržano ulje. Postotak ulja u sjemenu najčešće ovisi o sorti suncokreta. Ulje suncokreta smatra se jednim od najznačajnijih i najfinijih ulja. Lako se rafinira, a ulje je lijepo i svjetložute boje, blagog okusa te je sastavni dio jela diljem svijeta. Privredno najznačajniji je uljani suncokret. Pored njega su u Njemačkoj stvorene sorte od kojih se iskorištava isključivo zelena masa za ishranu stoke. U posljednje vrijeme se stvaraju sorte pogodne i za ishranu ptica. Zrno sadrži najveći postotak bjelancevina, a ljuska se lako odvaja od jezgre. Suncokretovo se ulje smatra jednim od najkvalitetnijih biljnih ulja i zbog toga pretežno i služi za ljudsku ishranu. Sastav suncokretovog ulja sastoji se od nezasićenih masnih kiselina (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 stvoreni 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 je veća razlika između alfa – tokoferola i linolne kiseline. Inače ulje ove kulture se odlikuje lijepom svjetložutom bojom, ugodnim mirisom i dobrim okusom. 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 stvaranju hibrida, doprinijeli su oplemenjivači iz više zemalja (Hocket i Knowles, 1970.) 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).

Hibrid suncokreta *NK Neoma* sjemenske kuće *Syngenta* selekcioniran je tijekom 2009. godine a još uvijek predstavlja jedan od najzastupljenijih hibrida u uzgoju suncokreta na hrvatskim oranicama. U posljednje tri godine uzgoja na pokušajima *Syngenta* Hrvatska prosječni prinosi zrna prelaze  $4 \text{ t ha}^{-1}$  hektalitarskom masom  $> 45 \text{ kg m}^3$ . S obzirom na dužinu vegetacije 110 do 130 vegetacijskih dana navedeni hibrid možemo uvrstiti u grupu srednje ranih hibrida. Prednost ovoga hibrida je otpornost na djelovanje aktivne tvari “*imazamoks*” koja je sastavni dio nekolicine herbicida (*Pulsar® 40, Listego, Listego plus, Saltus, Ikarus*) te se zaštita može provoditi i nakon nicanja biljaka korova te suncokreta te se omogućava selektivni pristup zaštite od korova. Ova otpornost sastavni je dio “*Branda*” *Syngente* tzv. “*IMI tehnologija*” (katalog sjeme kukuruz i suncokret 2020). Hibrid suncokreta *NK Neoma* pri rastu i razvoju izgrađuje stabljiku srednje visine, otpornu na lomljenje kao i na polijeganje tijekom vegetacije. Prednosti ovoga hibrida u uzgoju su pozitivna reakcija na plodna tla, ali i dobra podnošljivost tla nešto lošije kvalitete.





Slika 9. Suncokret *NK Neoma* u sjetvi u udvojene redove razmaka 22 cm

*Izvor: I. Dučmelić*

Hibrid *NK Neoma* posjeduje visoku tolerantnost prema crnoj pjegavosti (*Phomopsis*), bijeloj truleži glave (*Sclerotinia*) i suhoj truleži (*Macrophomina*) te umjerenu tolerantnost na crnu pjegavost stabljike i bijelu trulež korijena. U proizvodnji je relativno tolerantan na sušne uvjete uzgoja te je preporuka proizvođača sjetva na sklop od 60 000 do 65 000 biljaka ha<sup>-1</sup> odnosno 6 do 6,5 biljaka m<sup>2</sup>.



Slika 10. Sjeme hibrida suncokreta *NK Neoma* primjenjenog u sjetvi

*Izvor: I. Dučmelić*

Korišteno sjeme *NK Neoma* za sjetvu proizvedeno je u Srbiji, a doručeno i certificirano od mađarske nacionalne agencije za hranu (National food chain safety office - Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági hivatal, Budimpešta) pod brojem LOT: F0895E345591. Sjeme je tretirano sa sredstvom *Apron XL 350 ES* i *Maxim 025 FS*.

Tablica 4. Statističke vrijednosti oblika korištenog sjemena suncokreta

Mjerena vrijednost sjemena	$\bar{x}$	$\sigma$	KV (%)	Hektolitarska masa (kg)	Apsolutna masa (g)
Dužina	8.84	0.591	6.68	48,5	591,6
Širina	5.58	1.495	26.79		
Debljina	3.69	0.699	18.97		

Iz Tablice 4. vidljivo je da je sjeme srednje dugačko s prosječnom vrijednošću od 8,84 mm sa širinom od 5,58 mm i debljinom 3,69 mm. Apsolutna masa iznosila je 591,6 g, a prosječna hektolitarska masa sjemena iznosila je 48,5 %.

## 5. REZULTATI

### 5.1. OPG Ivo Dučmelić

Obitelj Dučmelić bavi se proizvodnjom ratarskih kultura dugi niz godina. OPG Ivo Dučmelić registriran je 2003. godine na adresi Kolodvorska 26 u Vođincima. Obrađuju 97,38 ha poljoprivrednih površina. Najveći dio poljoprivrednih površina nalazi se u Vođincima, a manji dio u općini Ivankovo. Od industrijskog bilja bave se proizvodnjom suncokreta, šećerne repe i soje. U 2022. godini ukupna površina pod suncokretom iznosila je 13 ha. Osim suncokreta posijana je soja, pšenica, kukuruz, šećerna repa, ječam, zob i djetelina. Od ukupne proizvodne površine na OPG Ivo Dučmelić pšenica zauzima najveći udio u zasijanoj površini, a na zadnjem mjestu je zob. Struktura sjetve u 2022. godini prikazana je u Tablici 5.

Tablica 5. Struktura sjetve u 2022. godini na OPG Ivo Dučmelić

Kultura	Površina (ha)
Pšenica	22,70
Soja	16,09
Šećerna repa	15,00
Suncokret	13,00
Ječam	12,58
Kukuruz	12,18
Djetelina	4,41
Zob	1,42

### 5.2. Rezultati utvrđenih vrijednosti tla na pokušalištu OPG Ivo Dučmelić

Značajnija svojstva tla na pokušalištu *Vođinci* ( $45^{\circ} 17' 58'' N - 18^{\circ} 36' 52'' E$ ) prikazana su u Tablici 6.

Tablica 6. Svojstva tla na ispitivanoj lokaciji *Vođinci* ( $45^{\circ} 17' 58'' N - 18^{\circ} 36' 52'' E$ )

Svojstvo tla	Rezultat (jedinične mjere)	Tumačenje
pH	4,07	Jako kisela reakcija
Hidrolitička kiselost	5,16 Cmol(+)/kg	Kalcizacija neophodna, potrebne velike količine
Humus	1,62%	Slabo humozno tlo
AL – P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6,56 mg/100g	Vrlo slabo opskrbljeno
AL – K <sub>2</sub> O	21,15 mg/100g	Dobro opskrbljeno

### 5.3. Podešenost sijačica i ostvarenje koeficijenta kvalitete rada na ispitnom stolu

Utvrđivanje položaja skidača viška sjemena obavljeno je na ispitnom stolu Zavoda za poljoprivrednu tehniku i obnovljive izvore energije na Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku. Podešavanje položaja skidača obavljeno je simulacijom pri brzini rada sijačice od 4 km h<sup>-1</sup>.



Slika 11. Sjetvene sekcije *PSK OLT* sijačice na ispitnom stolu u Centralnom laboratoriju za poljoprivrednu tehniku i obnovljive izvore energije

*Izvor: I. Dučmelić*

Dobiveni rezultati ukazuju na problematiku ostvarenja najboljeg položaja skidača prema središnjem dijelu otvora ploče s obzirom na specifični oblik sjemenki suncokreta. Podešavanje sijačice *PSK-OLT* obavljeno je kod prijenosnog odnosa ( $i$ ) 0,5777 sa sjetvenom pločom od 18 otvora  $\varnothing$  3,5 mm i pri položaju skidača viška sjemena na br. 13. Uz dinamički promjer pogonskog kotača od 62,10 cm teorijski razmak zrna iznosio je 18,75 cm odnosno 10,4 biljaka po dužnom metru. Testiranje sijačice *MaterMacc Twin Row-2* obavljeno je pri korištenju sjetvene ploče s 12 otvora  $\varnothing$  3,5 mm i pri prijenosnim odnosima ( $i$ ) 0,3558 i 0,4308. Pogonski kotač imao je dinamički promjer 48 cm, pri čemu su ostvareni razmaci zrna u sjetvi od 35,35 i 29,20 cm.

Tablica 7. Statistički pokazatelji kvalitete rada sijačica u laboratorijskim uvjetima

Sijačica	$\bar{x}$	$\sigma$	Median	Mod	Očekivana $\bar{x}$ (pouzdanost 95 %)	
<i>PSK-OLT</i>	19,123	4,640	18,72	19,11	18,945	19,301
<i>MaterMacc</i>	39,198	17,411	38,94	39,60	37,669	40,726

Za ocjenu ostvarenog razmaka zrna u sjetvi, primijenjen je *ISO standard 7256/1 i 7256/2* odnosno kvaliteta rada sijačica analiziran je primijenom kvalitativnih indeksa. *MISS* (miss indeks - postotni udio razmaka koji su  $> 1,5$  od predviđenog razmaka), *MULT* (multiple indeks - postotni udio razmaka koji su  $\leq$  od 0,5 od predviđenog razmaka), *QFI* (quality of feed indeks – postotni udio razmaka  $>0,5 - <1,5$  predviđenog razmaka).

Tablica 8. Ostvarene vrijednosti kvalitativnih indeksa

Sijačica	Tablični razmaci zrna (cm)	Duljina mjerenja (m)	Postotni udio razmaka		
			$\leq 0,5 \bar{x}$	$> 0,5 - < 1,5 \bar{x}$	$> 1,5 \bar{x}$
<i>PSK-OLT</i>	18,75	500	2,10	94,11	3,79
<i>MaterMacc</i>	39,12	200	7,62	88,51	3,87

#### 5.4. Rezultati agrotehnike proizvodnje suncokreta

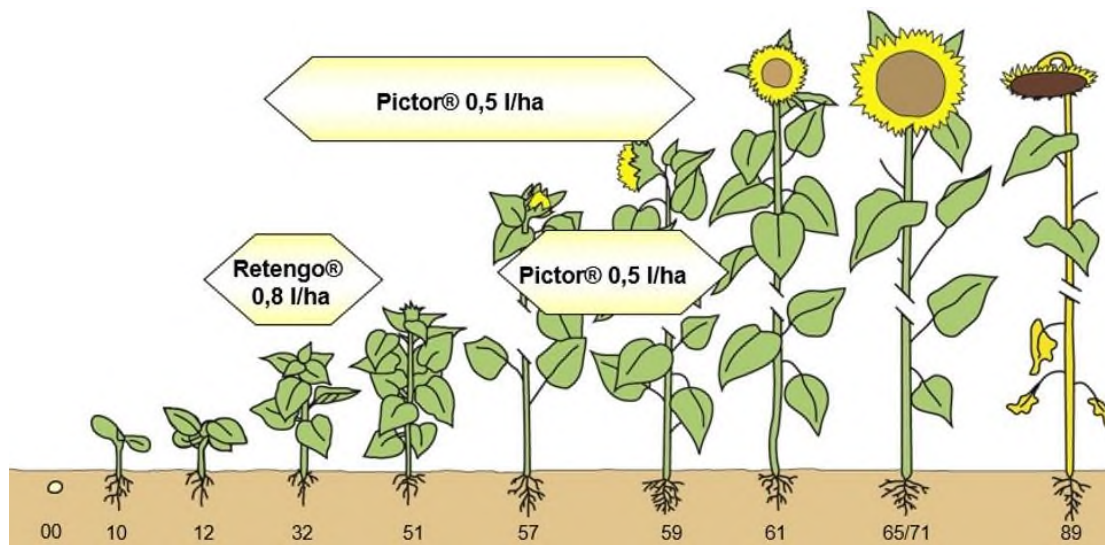
Gospodarstvo već duži niz godina koristi hibride trgovačke kuće Syngenta među kojima su osim hibrida „NK Neoma“ i hibridi poput „SY Onestar CLP“ te „SY Bacardi CLP“. Gledajući dugogodišnju proizvodnju te prinose hibrida „NK Neoma“ zaključeno je da je iznimno stabilan hibrid visokog prinosa i postotka uljnosti te je među najprodavanijima na tržištu, dobrog položaja glave i tolerantan na bolesti. Stoga se gospodarstvo i u ovome pokusu odlučilo upravo na hibrid „NK Neoma. Svake godine, prije same sjetve suncokreta, obave se sve agrotehničke mjere. Prašenje strništa se obavlja odmah nakon žetve, u ovom slučaju obavljeno je podrivačem na dubinu od 35 cm. U kasnu jesen se obavlja duboko zimsko oranje. U ovom slučaju obavljeno je u relativno povoljnim uvjetima sredinom 11. mjeseca pomoću traktora „KUBOTA M6 – 142“ te troboznom plugom okretačem „Gregoire – Besson“ na dubinu od 30 cm. Nakon blage

zime s vrlo slabim oborinama, nakon prosušivanja gornjeg sloja tla obavljeno je zatvaranje zimske brazde pomoću teške drljače marke *PECKA* radnog zahvata 4,2 m. Takav zahvat u tlu obavlja se kako bi se sačuvala akumulirana vlaga skupljena tijekom zimskih mjeseci i poravnalo tlo. Pred kraj mjeseca ožujka obavljena je predsjetvena gnojidba mineralnim gnojivom NPK 15:15:15 u količini od 300 kg ha<sup>-1</sup>, te mineralnim gnojivom *UREA* u količini od 170 kg ha<sup>-1</sup>. Sjetva suncokreta je obavljena 17. i 18. travnja. Na parceli veličine 2,88 ha, pola parcele posijana je standardnom sijačicom „PSK – OLT“ 4 reda sa željenim sklopom od 63 000 biljaka ha<sup>-1</sup> dok je druga polovina parcele posijana sijačicom „MaterMacc Twin Row – 2“ uz željeni sklop od 63 000 biljaka/ha.



Slika 12. Sjetva suncokreta „MaterMacc Twin Row – 2“ sijačicom na OPG Ivo Dučmelić

Zaštita od uskolisnih i širokolisnih korova provedena je kemijskim putem nakon sjetve i nakon nicanja usjeva, točnije 14. svibnja herbicidom „Maza“ u količini od 1,25 l ha<sup>-1</sup>. Zbog relativno sušnog proljeća i slabe apsorpcije herbicida od strane korova, potrebno je bilo obaviti korekciju zaštite suncokreta od korova 21. svibnja pomoću herbicida „Maza“ u količini od 0,5 l ha<sup>-1</sup>. Prva kultivacija obavljena je 27. svibnja, a druga kultivacija, točnije zagrtanje, obavljeno je 4. lipnja. Zaštita od bolesti kemijskim putem prije početka butonizacije obavljena je 8. lipnja fungicidom *PICTOR* u količini od 0,5 l ha<sup>-1</sup> uz dodatak folijarne prihrane pomoću sredstava *ILSADRIP* 3 l ha<sup>-1</sup> i *EPSOTOP* 10 l ha<sup>-1</sup>. Žetva suncokreta obavljena je 28. kolovoza 2022. godine.



Slika 13. Vrijeme primjene fungicida *Pictor* prema razvojnoj fazi suncokreta

Izvor: *agroklub.com*



Slika 14. Suncokret u fazi zaštite od bolesti



Slika 15. Žetva suncokreta na OPG Ivo Dučmelić

*Izvor: Ivo Dučmelić*

### 5.5. Rezultati utvrđivanja vrijednosti eksploatacijskih pokazatelja kvalitete rada sijačica u vrijeme sjetve suncokreta

Ostvarene radne brzine te radne dubine u vrijeme sjetve na OPG Ivo Dučmelić prikazane su u Tablici 9.

Tablica 9. Neke statističke vrijednosti eksploatacijskih pokazatelja kvalitete rada sijačica

Sijačica	Brzina rada (km/h)			Dubina rada (cm)		
	$\bar{x}$	$\Sigma$	K.V. (%)	$\bar{x}$	$\sigma$	K.V. (%)
<i>PSK-4 OLT Osijek</i>	4,74	0,559	11,80	5,0	0,714	14,28
<i>MaterMacc Twin Row – 2</i>	4,52	0,526	11,64	5,38	0,327	6,08





Slika 16. Twin Row sjetva suncokreta s razmakom udvojenih redova od 22 cm

Izvor: I. Dučmelić

## 5.6. Rezultati postignutih sklopova i prinosa posijanog hibrida

Utvrđen broj i razmak biljaka unutar reda nakon nicanja suncokreta prikazani su u Tablici 10.

Tablica 10. Utvrđeni broj biljaka unutar reda nakon nicanja suncokreta *NK Neoma*

Hibrid	Sjetva-razmak redova / 70 i 22 * 48 cm	Sklop biljaka po ha u vrijeme nicanja				
		$\bar{x}$	$\Sigma$	K.V. (%)	Najmanja vrijednost	Najveća vrijednost
<i>NK Neoma</i>	Standard	62837	4329.914	6.89	56789	68976
	Twin Row	63715	3757.624	5.90	57852	68412

Utvrđene vrijednosti vlažnosti zrna i prinosi zrna u žrtvi suncokreta (vlažnosti do 10%) kod standardne i twin row sjetve hibrida *NK Neoma* prikazani su u Tablici 11.

Tablica 11. Utvrđena vlažnost, te prinos zrna u žetvi suncokreta kod standardne i twin row sjetve hibrida *NK Neoma* (28. kolovoza 2022. godine)

Hibrid	Sjetva-razmak redova / 70 i 22 * 48 cm	Utvrđena vrijednost vlažnosti u žetvi (%)			Prinos (kg/ha)		
		$\bar{x}$	$\sigma$	K.V. (%)	$\bar{x}$	$\Sigma$	K.V. (%)
<i>NK Neoma</i>	Standard	7.95	1.117	14.05	3779	334.539	8.85
	Twin Row	6.65	0.530	7.97	4604	191.462	4.16

## 6. RASPRAVA

U laboratorijskim uvjetima, a putem korištenja prethodno spomenutih ISO standarda 7256/1 i 7256/2 utvrđen je kvalitet rada sijačica zbog smanjenja utjecaja sustava sjetve, tj. samih sijačica u daljnjoj provedbi poljskog pokusa. Kako je vidljivo iz tablice 8, temeljem dobivenih vrijednosti QFI indexa utvrđeno je da su vrijednosti postotnog udjela prihvatljivih posijanih razmaka 94,11 % kod sijačice *PSK OLT*, dok je postotni udio prihvatljivih posijanih razmaka iznosio 88,51 % kod sijačice *MaterMaccTwin Row-2*. Slične rezultate navode Fanigliulo i Pochi (2011.) pri čemu je QFI indeks iznosio 99,5 i 96,5 %, a što su autori pripisali posljedicom različitih brzina gibanja sijačice. U prethodnom istraživanju za kukuruz, Banaj i sur. (2018) su naveli da je sijačica *PSK* ostvarila QFI indeks od 94,11 %, dok se sa sijačicom *MaterMaccTwin Row-2* ostvarilo 82,44 do 84,98 %. Ovako ispitani i izračunati eksploatacijski parametri u simulaciji u laboratoriju, kao i dobivena saznanja korištenja navedenih sjetvenih sustava, svakako pomažu da se razlike u sjetvi pripišu različitom rasporedu zasijanog suncokreta, a ne samim eksploatacijskim odstupanjima uslijed raznih vanjskih i unutrašnjih razloga (npr. trošenje dijelova). Maksimalne brzine gibanja sijačica u vrijeme sjetve za obje sijačice bile su kontrolirane na oko  $5 \text{ km h}^{-1}$ , a dubine sjetve bile su uvjetovane razinom vlage u tlu. Sjetva je obavljena na minimalnu dubinu od 1 cm ispod gornje razine vlage u tlu. Dobiveni rezultati ukazuju na značajnu problematiku ostvarenja najboljeg položaja skidača u odnosu na središnji dio otvora sjetvene ploče radi specifičnog oblika sjemenki suncokreta. Simulacijom sjetve, nakon podešavanja, u laboratorijskim uvjetima korištenjem sjemena hibrida suncokreta kojeg se planiralo sijati, *NK Neoma*, a da bi se laboratorijski ugođena sjetva odvila s istovjetnom frakcijom sjemena i u polju, pri korištenju *PSK* sijačice ostvaren je prosječni razmak od 19,12 cm, ili + 1,845 % od očekivanog, konstrukcijski zadanog, teorijskog razmaka. Povećanjem prosječne vrijednosti razmaka došlo je do smanjenja sklopa pri sjetve za 749 biljaka  $\text{ha}^{-1}$ . Ovime se može očekivati da unutar jedne standardne devijacije ili s 95 % pouzdanosti budu i ostvarene vrijednosti prosječnog sjetvenog razmaka u rasponu od 18,75 do 19,12 cm. Kod sijačice *MaterMaccTwin Row-2* u laboratorijskim uvjetima dobiven je prosječni razmak u sjetvi od 39,12 cm ili + 3,13 % od konstrukcijski očekivanih vrijednosti, pri čemu je došlo do smanjenja sklopa za 2426 biljaka  $\text{ha}^{-1}$ . Analogno ispitivanju *PSK* sijačice, za *MaterMaccTwin Row-2* u rasponu 95 % pouzdanosti može se očekivati vrijednosti srednjeg razmaka u rasponu od 36,713 do 39,318 cm razmaka, što je pouzdanost na razini *PSK* sijačice, kada se uzme u obzir da se sjeme polaže na gotovo dvostruku udaljenost unutar pojedinačnog sjetvenog reda *MaterMaccTwin Row-2* sijačice.

U standardnoj sjetvi suncokreta ostvaren je prosječni sklop u standardnoj sjetvi od 62 837 biljaka ha<sup>-1</sup> s prosječnim odstupanjem od 4328 biljaka. Za Twin Row ostvaren je sklop od 63 715 biljaka ha<sup>-1</sup>, sa standardnom devijacijom od 3 757 biljaka. Iz prikazanog je vidljivo da je Twin Row sijačica povoljnije rješenje za samu sjetvu suncokreta, no, uz ogradu da na smanjenje broja biljaka u odnosu na broj posijanih sjemenki utječe niz vanjskih i unutrašnjih čimbenika koji mogu doći do izražaja u smanjenju samog sklopa (Pospišil, 2008.).

Što se tiče vlage zrna u berbi (Tablica 11.), utvrđene su vrijednosti vlage (7,95 %) najviše kod sjemena suncokreta prikupljenog s tretmana standarda, dakle u sklopu gdje su biljke suncokreta najbliže jedna drugoj unutar samog reda, te se i najviše zasjenjuju tijekom rasta, razvoja i same faze zriobe, što može rezultirati i produženjem vegetacije, a samim time i većom vlagom sjemena u odnosu na Twin Row tretmane. Kod Twin Row tretmana, vlaga zrna iznosila je u prosjeku 6,65 % gdje se vegetacijski prostor pojedine biljke suncokreta, uslijed kreiranog prostornog „cik-cak“ rasporeda, u smanjenom obujmu preklapa s okolnim biljkama, pa je i dozrijevanje nešto brže, a vlaga zrna niža.

Po ostvarenim prinosima, kako je prikazano u Tablici 11, tretman Standard bio je najmanje rodan, sa svega 3779 kg ha<sup>-1</sup>, te rasponom standardne devijacije od 334 kg. Kod tretmana Twin Row ostvaren je prinos od 4604 kg ha<sup>-1</sup>, uz standardnu devijaciju od svega 191 kg, a što je u prosjeku za 825 kg viši prinos u odnosu na standard radi boljeg rasporedu te većem vegetacijskom prostoru biljaka suncokreta. Ovi prinosi su u suglasju s istraživanjem Diepenbrock i sur. (2001.) koji opažaju da se boljim rasporedom biljaka na površini bolje iskorištava i vlaga u tlu, budući da biljke suncokreta imaju nerazgranati, vretenasti korijen sa samo jednom centralnom osi. Liović i suradnici (2017.) navode da su u standardnoj sjetvi (oko 62.000 biljaka ha<sup>-1</sup>), ostvarili prosječan urod zrna od 5,99 t ha<sup>-1</sup>. Urod zrna bio je od 5,27 t ha<sup>-1</sup> (OS-H-3) do 6,95 t ha<sup>-1</sup>. Černý i sur. (2013.) navode da su dobili statistički značajno bolji urod zrna i sadržaj ulja u standardnoj sjetvi u godini s manje oborina i većom temperaturom zraka. Smanjeni prinos pri povećanoj gustoći zabilježen je i u radu Ion i sur. (2016.), koji su ostvarili veći prinos u sjetvi na razmak redova od 70 cm od 3 710 kg ha<sup>-1</sup>, dok je prinos u pokusu s užim redovima iznosio 3 556 kg ha<sup>-1</sup> ili 4,15 % manje, naravno, uz ogradu da su u ovom pokusu varirali razmak između redova, a ne razmak u redu.

## 7. ZAKLJUČCI

Na temelju dobivenih saznanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- Temeljem meteoroloških podataka, prvenstveno promatrajući srednje mjesečne temperature zraka i mjesečne količine oborina, možemo zaključiti da je vegetacijska godina 2022. bila pogodna za proizvodnju suncokreta na pokušalištu *Vodinci*, OPG Ivo Dučmelić.
- U standardnoj sjetvi s pneumatskom sijačicom *PSK4-OLT* Osijek, hibrid sjemenske kuće *Syngenta – NK Neoma* u sklopu od 62837 biljaka ha<sup>-1</sup> nakon nicanja ostvario je prinos od 3779 kg ha<sup>-1</sup> suhog zrna s prosječnom vlažnošću od 7,95 %,
- Twin row sjetva sa ostvarenim sklopom od 63715 biljaka ha<sup>-1</sup> kod istog hibrida polučila je prinos od 4604 kg ha<sup>-1</sup> zrna s prosječnom vlažnošću od 6,65 % što čini povećanje u odnosu na standardnu sjetvu od 17,91 %.

## 8. POPIS LITERATURE

Banaj, A., Banaj, Đ., Tadić, V., Petrović, D., Knežević, D. (2018): Usporedba standardne i twin row sjetve suncokreta s obzirom na prinos. *Actual Tasks on Agricultural Engineering*, Opatija, Agronomski fakultet u Zagrebu, 79-88.

Banaj, A., Banaj, Đ., Tadić, V., Petrović, D., Stipešević, B. (2019): Utjecaj sustava sjetve na prinos zrna kukuruza različitih FAO grupa. *Poljoprivreda (Osijek)*, 25(2); 62-70 doi:10.18047/poljo.25.2.9

Berus P. (2010.): Vpliv hitrosti setve na točnost odlaganja semena pri pnevmatski podtlačni sejalnici za koruzo. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko.

Černý, I., Veverková, A., Kovár, M., Mátyás, M. (2013): The variability of sunflower (*Helianthus annuus* L.) yield and quality influenced by wheater conditions. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(3): 595-600. doi: <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201361030595>

Čuljat M. (1989): Primjena tehnike za proizvodnju soje s naglaskom na tehniku sjetve i zaštite, Zbornik radova VIII savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", 154 – 158, Osijek, 1989.

Diepenbrock, W., Long, M., Feil., B. (2001): Yield and quality of sunflower as affected by row orientation, row spacing and plant density. *Die Bodenkultur* 52(1), 29-36.

Fanigliulo, R., Pochi, D. (2011): Air-Flow Distribution Efficiency of a Precision Drill Used in the Sowing of Different Graded Seeds. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 1 (5): 655-662.

González, J., Mancuso, N., Ludueña, P. (2013): Sunflower yield and climatic variables. *Helia*, 36(58): 69-76. doi: <http://dx.doi.org/10.2298/HEL1358069G>

Ion, V., Dicu, G., Basa, A. G., Dumbrava, M., Temocico, G., Epure, L. I., State, D. (2015): Sunflower Yield and Yield Components under Different Sowing Conditions; *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 6 ( 2015 ) 44 – 51 doi:10.1016/j.aaspro.2015.08.036

Jukić, G., Mijić, Z., Šunjić, K., Varnica, I., Mijić, E. (2017): Utjecaj lokacije i godine na prinos ulja novijih hibrida suncokreta // *Sjemenarstvo*, 30 (2017), 1-2; 5-10.

Rauf, A., Maqsood, M., Ahmad, A., Gondal, S. A. (2012): Yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influence by spacing and reduced irrigation condition, *Journal of Crop Production*, Vol. 01, str. 41-45.

Markulj, A., Liović, I., Mijić, A., Sudarić, A., Josipović, A., Matoša Kočar, M. (2014): Zašto proizvoditi suncokret, *Agronomski glasnik* 3/2014, 163-176.

Milošević, D., Savić, S.M., Stojanović, V., Popov-Raljić, J. (2015): Effects of precipitation and temperatures on crop yield variability in Vojvodina (Serbia). *Italian Journal of Agrometeorology - Rivista Italiana di Agrometeorologia*, 20(3): 35-46.

Lauer, J.G. (2001): Theoretical and experimental evaluation of within-row plant spacing in corn. In *Annual Meetings Abstracts (CD-ROM)*. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Liović, I., Mijić, A., Markulj Kulundžić, A., Duvnjak, T., Gadžo, D. (2017): Utjecaj vremenskih uvjeta na urod zrna, sadržaj ulja i urod ulja novih OS hibrida suncokreta. *Poljoprivreda (Osijek)*, 23(1); 34-39 doi:10.18047/poljo.23.1.6

Pospišil M. (2008): Sjetva suncokreta, *Glasnik zaštite bilja* 4/2008, 95-100.

Pozderović, A., Pichler, A., Paragović, K. (2011): Proizvodnja, uvoz, izvoz i potrošnja hrane u Republici Hrvatskoj od 1997. do 2010. *Zbornik sažetaka – Okolišno prihvatljiva proizvodnja kvalitetne i sigurne hrane*, 13-14.

Schrödl, J. (1993.): Was ist beim Kauf und beim Einsatz einer Einzelkornsämaschine zu beachten? *Einzelkorn-sämaschinen. DLG Prüfberichte*: 3–20.

Vučajnk, F., Bernik, R., Rednak, J., Šantavec, I., Kocjan Ačko, D., Rakun, J., Lakota, M., Berus, P., Zupanc, V., Vidrih, M. (2017.): Planting pattern of a pneumatic vacuum maize planter within a row. *Novi izzivi v agronomiji 2017, Slovensko agronomsko društvo*, 238-244.

Zarea, M. J., Ghalavand, A., Daneshian, J. (2005): Effect of planting patterns of sunflower on yield and extinction coefficient, *Agron. Sustain. Dev.* 25 (2005) 513–518.

## SAŽETAK

U radu je prikazana usporedba rezultata primjene standardne i twin row sjetve suncokreta u Republici Hrvatskoj uporabom podtlačne sijačice *PSK4-OLT* Osijek i podtlačne sijačice tvrtke MaterMacc Twin row-2. Istraživanja su provedena na lokalitetu u *Vodincima*, OPG Ivo Dučmelić (45° 17' 58" N – 18° 36' 52" E) pri čemu je korišteno sjeme suncokreta sjemenske kuće *Syngenta – NK Neoma* iz grupe srednje ranih hibrida s dužinom vegetacije od 110 do 130 dana. Hibrid *Neoma* zasijan je u standardnoj sjetvi s razmakom redova od 70 cm i u Twin-row sjetvi s razmakom udvojenih redova od 22 cm. Sjetva je obavljena 17. i 18. travnja 2022. godine. Standardna sjetva suncokreta obavljena je na predviđeni sklop od 63000 biljaka po hektaru. Procijenjeni sklop u vrijeme nicanja iznosio je 62837 biljaka po hektaru. Prinos zrna u žetvi koja je obavljena 28. kolovoza 2022. godine iznosio je 3 779 kg ha<sup>-1</sup> sa standardnom devijacijom od 334,539 i koeficijentom varijacije od 8,85 %. Prinos zrna u sjetvi Twin row metodom, s ostvarenim sklopom poniklih biljaka od 63 715 biljaka, iznosio je 4604 kg ha<sup>-1</sup> ili 17,91 % više u odnosu na standardnu sjetvu.

Ključne riječi: suncokret, sjetva, Twin row sijačica, prinos



## SUMMARY

The paperwork presents comparison of results of single row and Twin row planting in Croatia by using pneumatic *PSK4-OLT* planter and pneumatic *MaterMacc Twin Row-2* seeder. The researches were conducted on locality *Vodinci*, OPG Ivo Dučmelić (45° 17' 58" N – 18° 36' 52" E) whereby was used sunflower hybrid *NK Neoma*, Syngenta which is mid-early hybrid with length of vegetation from 110 to 130 days. Hybrid *NK Neoma* was planted in standard 70 cm single rows and twin rows with 22 cm apart. The experiment was planted in April 17. and 18. 2022. The seeding rate of the single row planting was 63000 plants ha<sup>-1</sup>. The estimated population after emergence was 62 837 plants ha<sup>-1</sup>. The experiment was harvested in August, 28. 2022. And the yield was 3 779 kg ha<sup>-1</sup> with  $\sigma=334,539$  and C. V.=8,85 %. The estimated population in Twin row planting was 63 715 plants/ha, and the yield was 4 604 kg or 17,91 % more than yield of single row planting..

Key words: sunflower, sowing, Twin row seeder, yield

## POPIS SLIKA

Slika 1. Sjetva suncokreta sijačicom <i>MaterMacc Twin Row-2</i> .....	5
Slika 2. Sjetva suncokreta sijačicom <i>PSK 4-OLT Osijek</i> .....	6
Slika 3. Standardni sustav sjetve suncokreta na međuredni razmak redova od 70 cm.....	7
Slika 4. Sustav sjetve u udvojene redove suncokreta na međuredni razmak redova od 70 cm.....	7
Slika 5. Položaj skidača viška sjemena na sjetvenoj ploči kod sijačice <i>PSK-OLT Osijek</i> .....	8
Slika 6. Položaj skidača viška sjemena na sjetvenoj ploči kod sijačice <i>Matermacc Twin Row 2</i> .....	9
Slika 7. Položaj i lokacija općine Vođinci .....	10
Slika 8. Isječak lokacije pokušališta iz arkod preglednika.....	11
Slika 9. Suncokret <i>NK Neoma</i> u sjetvi u udvojene redove razmaka 22 cm .....	13
Slika 10. Sjeme hibrida suncokreta <i>NK Neoma</i> primjenjenog u sjetvi .....	13
Slika 11. Sjetvene sekcije <i>PSK OLT</i> sijačice na ispitnom stolu u Centralnom laboratoriju za poljoprivrednu tehniku i obnovljive izvore energije .....	16
Slika 12. Sjetva suncokreta „ <i>MaterMacc Twin Row – 2</i> “ sijačicom na OPG Ivo Dučmelić.....	18
Slika 13. Vrijeme primjene fungicida <i>Pictor</i> prema razvojnoj fazi suncokreta.....	19
Slika 14. Suncokret u fazi zaštite od bolesti .....	19
Slika 15. Žetva suncokreta na OPG Ivo Dučmelić.....	20
Slika 16. Twin Row sjetva suncokreta s razmakom udvojenih redova od 22 cm.....	21

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Iskorištenje vegetacijskog prostora pri različitim sustavima sjetve suncokreta.....	6
Tablica 2. Udaljenost vrha zuba skidača viška sjemena od sredine otvora ploče $\varnothing$ 5,5 mm .....	8
Tablica 3. Udaljenosti „zuba“ skidača viška sjemena (mm) do sredine otvora na sjetvenoj ploči $\varnothing$ 4,5 mm kod sijačice <i>Matermacc Twin Row 2</i> .....	9
Tablica 4. Statističke vrijednosti oblika korištenog sjemena suncokreta.....	14
Tablica 5. Struktura sjetve u 2022. godini na OPG Ivo Dučmelić .....	15
Tablica 6. Svojstva tla na ispitivanoj lokaciji <i>Vođinci (45° 17' 58" N – 18° 36' 52" E)</i> .....	15
Tablica 7. Statistički pokazatelji kvalitete rada sijačica u laboratorijskim uvjetima .....	17
Tablica 8. Ostvarene vrijednosti kvalitativnih indeksa.....	17
Tablica 9. Neke statističke vrijednosti eksploatacijskih pokazatelja kvalitete rada sijačica .....	20
Tablica 10. Utvrđeni broj biljaka unutar reda nakon nicanja suncokreta <i>NK Neoma</i> .....	21
Tablica 11. Utvrđena vlažnost, te prinos zrna u žetvi suncokreta kod standardne i twin row sjetve hibrida <i>NK Neoma</i> (28. kolovoza 2022. godine) .....	22

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, Bilinogojstvo; Biljna proizvodnja

USPOREDBA STANDARDNE I TWIN ROW SJETVE SUNCOKRETA

S OBZIROM NA PRINOS

Ivo Dučmelić

**Sažetak:** U radu je prikazana usporedba rezultata primjene standardne i twin row sjetve suncokreta u Republici Hrvatskoj uporabom podtlačne sijačice PSK4-OLT Osijek i podtlačne sijačice tvrtke MaterMacc Twin row-2. Istraživanja su provedena na lokalitetu u Vođincima, OPG Ivo Dučmelić (45° 17' 58" N – 18° 36' 52" E) pri čemu je korišteno sjeme suncokreta sjemenske kuće Syngenta – NK Neoma iz grupe srednje ranih hibrida s dužinom vegetacije od 110 do 130 dana. Hibrid Neoma zasijan je u standardnoj sjetvi s razmakom redova od 70 cm i u Twin-row sjetvi s razmakom udvojenih redova od 22 cm. Sjetva je obavljena 17. i 18. travnja 2022. godine. Standardna sjetva suncokreta obavljena je na predviđeni sklop od 63000 biljaka po hektaru. Procijenjeni sklop u vrijeme nicanja iznosio je 62837 biljaka po hektaru. Prinos zrna u žetvi koja je obavljena 28. kolovoza 2022. godine iznosio je 3 779 kg ha<sup>-1</sup> sa standardnom devijacijom od 334,539 i koeficijentom varijacije od 8,85 %. Prinos zrna u sjetvi Twin row metodom, s ostvarenim sklopom poniklih biljaka od 63 715 biljaka, iznosio je 4604 kg ha<sup>-1</sup> ili 17,91 % više u odnosu na standardnu sjetvu.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** dr. sc. Anamarija Banaj

**Broj stranica:** 31

**Broj grafikona i slika:** 16

**Broj tablica:** 11

**Broj literaturnih navoda:** 20

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** suncokret, sjetva, twin row sijačica, prinos

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Đuro Banaj, predsjednik
2. dr. sc. Anamarija Banaj, mentor
3. prof. dr. sc. , Bojan Stipešević, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek**

**University Graduate Studies, Plant Production**

### **COMPARISON OF STANDARD AND TWIN ROW SUNFLOWER SOWING WITH REGARD TO YIELD**

Ivo Dučmelić

**Abstract:** The paperwork presents comparison of results of single row and Twin row planting in Croatia by using pneumatic PSK4-OLT planter and pneumatic MaterMacc Twin Row-2 seeder. The researches were conducted on locality Vođinci, OPG Ivo Dučmelić (45° 17' 58" N – 18° 36' 52" E) whereby was used sunflower hybrid NK Neoma, Syngenta which is mid-early hybrid with length of vegetation from 110 to 130 days. Hybrid NK Neoma was planted in standard 70 cm single rows and twin rows with 22 cm apart. The experiment was planted in April 17. and 18. 2022. The seeding rate of the single row planting was 63000 plants ha<sup>-1</sup>. The estimated population after emergence was 62 837 plants ha<sup>-1</sup>. The experiment was harvested in August, 28. 2022. And the yield was 3 779 kg ha<sup>-1</sup> with  $\sigma=334,539$  and C. V.=8,85 %. The estimated population in Twin row planting was 63 715 plants ha<sup>-1</sup>, and the yield was 4 604 kg or 17,91 % more than yield of single row planting.

**Thesis performed at:** Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek

**Mentor:** PhD Anamarija Banaj

**Number of pages:** 31

**Number of figures:** 16

**Number of tables:** 11

**Number of references:** 20

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Keywords:** sunflower, sowing, twin row seeder, yield

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. PhD Đuro Banaj, Full professor - president
2. PhD Anamarija Banaj- supervisor
3. PhD Bojan Stipešević, Full professor – member

**Thesis deposited at:** Library Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1