

USPOREDBA STANDARDNE I TWIN ROW SJETVE SUNCOKRETA S OBZIROM NA PRINOS

**Banaj, Anamarija; Banaj, Đuro; Tadić, Vjekoslav; Petrović, Davor;
Knežević, Dario**

Source / Izvornik: **ZBORNİK RADOVA 46. MEĐUNARODNOG SIMPOZIJA AKTUALNI ZADACI
MEHANIZACIJE POLJOPRIVREDE, 2018, 79 - 88**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev
PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:556235>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



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](#)





USPOREDBA STANDARDNE I TWIN ROW SJETVE SUNCOKRETA S OBZIROM NA PRINOS

Anamarija BANAJ*, Đuro BANAJ, Vjekoslav TADIĆ, Davor PETROVIĆ,
Dario KNEŽEVIĆ

Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Zavod za mehanizaciju,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Hrvatska

*E-mail dopisnog autora: abanaj@pfos.hr

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 Gorjanima, OPG Pero Zeko (45° 24' 21,77" N - 18° 23' 6,52" E) pri čemu je korišteno sjeme suncokreta siemenske 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 10. travnja 2017. godine. Standardna sjetva suncokreta obavljena je na predviđeni sklop od 71356 biljaka po hektaru ili 5 biljaka po metru dužine. Procijenjeni sklop u vrijeme nicanja iznosio je 59285 biljaka po hektaru. Prinos zrna u žetvi 31. kolovoza 2017. godine iznosio je 3608 kg ha⁻¹ sa standardnom devijacijom od 230,978 i koeficijentom varijacije od 6,40%. Prinos zrna u sjetvi *twin row*, s ostvarenim sklopom poniklih biljaka od 62480 biljaka, iznosio je 4048 kg ha⁻¹ ili 12,197% više u odnosu na standardnu sjetvu. Povećanjem sklopa u *twin row* sjetvi na 89460 poniklih biljaka dobiven je prinos od 4624 kg ha⁻¹ zrna s prosječnom vlagom od 6,46% što predstavlja povećanje od 1016 kg ha⁻¹ u odnosu na standardnu sjetvu.

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

UVOD

U Republici Hrvatskoj, u vegetacijskoj 2017. godini, suncokret je uzgajan na više od 42.000 hektara od čega je, desetak tisuća samo u Osječko-baranjskoj županiji s ukupnom proizvodnjom od 120 do 125 tisuća tona zrna. Europska unija, prema navodima Mijić, A (2017) 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⁻¹. 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 sur. (2011) navode da Hrvatska svojim iznimnim geografskim položajem, a posebno istočni dio, ima povoljne klimatske uvjete, kvalitetno tlo za poljoprivrednu proizvodnju uz mogućnost navodnjavanja obradivih površina.

Prema navodima Markulj i sur. (2014) u razdoblju od 2004. do 2013. godine, suncokret se u Hrvatskoj uzgajao na prosječno 33.086 hektara godišnje, pri čemu je ostvaren prosječni urod zrna od 2,61 t ha⁻¹. 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⁻¹ kao posljedica nepovoljnih klimatskih uvjeta za uzgoj suncokreta, za razliku od 2013. godine kada je prosječan urod zrna bio rekordnih 3,2 t ha⁻¹).

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 45.000-50.000 biljaka po hektaru, a ranozrele 55.000-60.000 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 Hrvatskoj, kako navodi isti autor, 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. 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 i sur. (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 ha⁻¹. 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 biljaka ha⁻¹.

Cilj istraživanja bio je utvrditi, standardnim metodama, opravdanost primjene *twin row* tehnike sjetve suncokreta. Cilj ovoga rada je utvrditi eksploatacijsku pouzdanost sijačica u poljskim uvjetima rada u odnosu 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. U radu su, također, utvrđene klimatske prilike i izvršena agrokemijska analiza tla u vegetacijskoj godini.

MATERIJALI I METODE

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^{-1}).



MaterMacc Twin Row-2



PSK 4-OLT

Slika 1. Sijačica *MaterMacc Twin Row-2* i sijačica *PSK 4-OLT Osijek* s pripadajućim sjetvenim pločama

Figure 1. *MaterMacc Twin Row-2* planter and *PSK 4-OLT Osijek* planter with corresponding seed plates

Pokus je posijan 10. travnja 2017. godine na lokalitetu Gorjani, OPG Pero Zeko ($45^{\circ} 24' 21,77'' \text{ N} - 18^{\circ} 23' 6,52'' \text{ E}$) pri čemu je korišten hibrid suncokreta *NK Neoma* sjemenske kuće *Syngenta*. Sjetva suncokreta primjenom *twin row* tehnologije obavljena je na predviđene sklopove od 66.355 i 94.039 biljaka ha^{-1} , dok je sklop pri standardnoj sjetvi iznosio 71.356 biljaka ha^{-1} . Hibrid *NK Neoma* uvrštava se u grupu srednje ranih hibrida s dužinom od 110 do 130 vegetacijskih dana. Prednost ovoga hibrida je otpornost na djelovanje herbicida *Pulsar® 40* (IMI tehnologija). *NK Neoma* u razvoju ostvaruje stabljiku srednje visine, otpornu na lomljenje kao i na polijeganje tijekom vegetacije. Navedeni hibrid ima "glavu" s velikim brojem zrna srednje mase. U proizvodnji je relativno tolerantan na sušne uvjete uzgoja. 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. Prednosti ovoga hibrida u uzgoju su pozitivna reakcija na plodna tla, ali i dobra podnošljivost tla nešto lošije

kvalitete. Isto tako *NK Neoma* posjeduje visok potencijal za prinos i sadržaj ulja, te proizvođač preporuča sjetvu na sklop od 60.000 biljaka ha⁻¹. Prinos zrna je utvrđen kombajniranjem četiri reda suncokreta na duljini od 100 m u četiri ponavljanja. Mjerenje mase ovršenog zrna obavljeno je pomoću vage Weigh-Tronix, model 715. Dobivena masa zrna suncokreta s uzorkovane površine preračunata je u kg/ha.



Slika 2. Suncokret *NK Neoma* u sjetvi u udvojene redove razmaka 22 cm

Figure 2. Sunflower *NK Neoma* in seeding in twin rows spacing 22 cm

REZULTATI I RASPRAVA

Podešenost sijačica na ispitnom stolu i ostvarenje koeficijenta kvalitete rada

Utvrđivanje položaja skidača viška sjemena obavljeno je na ispitnom stolu Zavoda za mehanizaciju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Podešavanje položaja skidača obavljeno je simulacijom pri brzini rada sijačice od 5 km h⁻¹. 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 je dinamičkog promjera 48 cm, pri čemu su ostvareni razmaci zrna u sjetvi od 35,35 i 29,20 cm.

Tablica 1. Statistički pokazatelji kvalitete rada sijačica u laboratorijskim uvjetima

Table 1. Statistical quality of the work of the planters in Laboratory Conditions

| Sijačica/ Planter | \bar{x} | σ | Median | Mod | Očekivana \bar{x} (pouzdanost 95 %)/ Expected arithmetic mean value (reliability 95%) |
|----------------------|-----------|----------|--------|-------|--|
| PSK-OLT | 19,123 | 4,640 | 18,72 | 19,11 | 18,945 19,301 |
| MaterMacc | 31,920 | 12,242 | 32,01 | 31,35 | 30,959 32,881 |
| | 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 analizirana 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 ≤ od 0,5 od predviđenog razmaka), *QFI* (*quality of feed indeks* - postotni udio razmaka 0,5 - 1,5 predviđenog razmaka).

Tablica 2. Ostvarene vrijednosti kvalitativnih indeksa
Table 2. Qualitative Indices Realized Values

| Sijačica/ Planter | Tablični razmaci zrna/ Tabular grain spacing, cm | Duljina mjerenja/ Length of measurement, m | Postotni udio razmaka/ Percentage spacing ≤ 0,5 \bar{x} | Postotni udio razmaka/ Percentage spacing (0,5 - 1,5) \bar{x} | Postotni udio razmaka/ Percentage spacing > 1,5 \bar{x} |
|----------------------|---|--|---|---|---|
| <i>PSK-OLT</i> | 18,75 | 500 | 2,10 | 94,11 | 3,79 |
| <i>MaterMacc</i> | 29,20 | 200 | 7,83 | 84,98 | 7,19 |
| | 35,35 | 200 | 8,58 | 82,44 | 8,98 |

Klimatske prilike u vegetacijskoj 2017. godini

Srednja temperatura zraka u travnju, u mjesecu sjetve, iznosila je 11,8 °C s ukupno izmjerenih 71,7 mm oborina. U vrijeme berbe, u kolovozu srednja temperatura zraka iznosila je maksimalnih 24,2 °C s 27,1 mm oborina. Srednja temperatura zraka u lipnju iznosila je 22,9 °C da bi u srpnju dosegla maksimum od 24,2 °C kao i u kolovozu (tablica 3).

Tablica 3. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) i godišnje količine oborina (mm) izmjerene na klimatološkoj postaji na području Đakova

Table 3. Average monthly air temperatures (°C) and annual rainfall (mm) measured at the climatological station in Đakovo

| Srednje mjesečne vrijednosti izmjerene na klimatološkoj postaji Đakovo za razdoblje 1981.-2016. godine/Average monthly values measured at the Đakovo Climatological Station for the period 1981- 2016 years | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|-------|--|
| Mjesec/Month | IV | V | VI | VII | VIII | Σ | |
| Srednja temperatura zraka/Mean air temperature, °C | 12,0 | 17,0 | 20,2 | 22,1 | 21,6 | - | |
| Količina oborina/Total precipitation, mm | 54,0 | 69,3 | 84,7 | 57,6 | 68,5 | 334,1 | |
| Srednje mjesečne vrijednosti izmjerene na klimatološkoj postaji Đakovo u 2017. godini/ Average monthly values measured at the Đakovo Climatological Station in 2017 | | | | | | | |
| Srednja temperatura zraka/Average air temperature, °C | 11,8 | 17,9 | 22,9 | 24,2 | 24,2 | - | |
| Količina oborina/Total precipitation, mm | 71,7 | 65,8 | 71,9 | 33,3 | 27,1 | 269,8 | |

Rezultati utvrđivanja vrijednosti tla na pokušalistu (OPG Pero Zeko, Gorjani)

Značajnija svojstva tla na pokušalistu (45° 24' 21,77" N - 18° 23' 6,52" E) prikazana su u tablici 4.

Tablica 4. Agrokemijska analiza tla
Table 4. Agrochemical soil analysis

| | | | |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| pH _{KCL} | pH _{H₂O} | Humus, % | AL-P ₂ O ₅ |
| 6,04 | 6,42 | 2,55 | 19,72 mg/100g |
| AL-K ₂ O | CaCO ₃ | HK | |
| 16,48 mg/100g | 1,26 cmol(+)kg ⁻¹ | 2,63 cmol(+)kg ⁻¹ | |

Rezultati vrijednosti eksploatacijskih pokazatelja kvalitete rada sijačica u vrijeme sjetve suncokreta

Ostvarene radne brzine te radne dubine u vrijeme sjetve na pokušalištu 004 – “Gorjani” OPG Pero Zeko prikazane su u tablici 5.

Tablica 5. Neke statističke vrijednosti eksploatacijskih pokazatelja kvalitete rada sijačica
Table 5 Some statistical values of exploitation performance indicators of the quality of planters

| Sijačica/Planter | Brzina rada/Speed of work, km h ⁻¹ | | | | |
|-------------------------------|---|----------|----------|--|--|
| | \bar{x} | σ | C. V., % | Minimalna vrijednost/ Minimum value | Maximalna vrijednost/ Maximum value |
| <i>PSK-4 OLT Osijek</i> | 4,74 | 0,559 | 11,80 | 3,8 | 5,2 |
| <i>MaterMacc Twin Row - 2</i> | 4,52 | 0,526 | 11,64 | 3,7 | 5,1 |
| | Dubina rada/Depth of work, cm | | | | |
| <i>PSK-4 OLT Osijek</i> | 5,0 | 0,714 | 14,28 | 4,1 | 5,9 |
| <i>MaterMacc Twin Row - 2</i> | 5,38 | 0,327 | 6,08 | 4,9 | 5,8 |



Slika 3. Twin row sjetva suncokreta s razmakom udvojenih redova od 22 cm
Figure 3. Twin row seeding of sunflower with a spacing of twin rows of 22 cm

Rezultati postignutih sklopova posijanih hibrida nakon nicanja

Utvrđen broj i razmak biljaka unutar reda nakon nicanja suncokreta *NK Neoma* prikazani su u tablici 6.

Tablica 6. Utvrđen broj i razmak biljaka unutar reda nakon nicanja suncokreta *NK Neoma*
Table 6. Determined number and spacings of plants within a row after the sunflower *NK Neoma* emerges

| Hibrid/ Hybrid | Sjetva-razmak redova/ Seeding-row spacing 70 i 22 * 48 cm | Sklop biljaka po ha u vrijeme nicanja/ Population per ha after emergence | | | | |
|-------------------|---|---|----------|-------------|---|--|
| | | \bar{x} | σ | C. V., % | Najmanja vrijednost/ Minimum value | Najveća vrijednost/ Maximum value |
| | Standard I - 71356 | 59285 | 2425,112 | 4,09 | 56800 | 62480 |
| | Twin Row I -66355 | 62480 | 5185,107 | 8,30 | 56800 | 68160 |
| | Twin Row II- 94039 | 89460 | 3666,424 | 4,10 | 85200 | 93720 |
| | | Razmak biljaka unutar reda nakon nicanja, cm | | | | |
| <i>NK Neoma</i> | Način sjetve/ Seeding tehnique | \bar{x} | σ | C. V., % | Najmanja vrijednost/ Minimum value | Najveća vrijednost/ Maximum value |
| | Standard I -71356 | 23,97 | 6,009 | 25,07 | 10 | 42 |
| | Twin Row I -66355 | 45,23 | 5,296 | 11,71 | 29 | 52 |
| | Twin Row II- 94039 | 31,57 | 5,859 | 18,56 | 22 | 54 |

Prinosi zrna u žrtvi suncokreta (vlažnosti do 10%) kod standardne i *twin row* sjetve hibrida *NK Neoma* prikazani su u tablici 7.

Tablica 7. Prinosi zrna u žetvi suncokreta (vlažnosti do 10%) kod standardne i twin row sjetve hibrida NK Neoma (31. kolovoza 2017. godine)

Table 7. Grain yields in harvest (humidity up to 10%) for standard and twin-row seeding of NK Neoma (August 31, 2017)

| Hibrid/ Hybrid | Razmak redova/Row spacing 70 x 22 * 53 cm | Utvrđena vrijednost vlažnosti u žetvi/Determined moisture value in harvest, % | | | | |
|-------------------|--|--|----------|-------------|---|--|
| | | \bar{x} | σ | C. V., % | Najmanja vrijednost/ Minimum value | Najveća vrijednost/ Maximum value |
| | Standard I - 59285 | 8,88 | 0,148 | 1,67 | 8,70 | 9,10 |
| | Twin Row I -62480 | 6,50 | 0,255 | 3,92 | 6,20 | 6,80 |
| | Twin Row II- 89460 | 6,46 | 0,134 | 2,08 | 6,30 | 6,60 |
| | | Prinos/Yield, kg ha ⁻¹ | | | | |
| NK Neoma | Način sjetve/ Seeding technique | \bar{x} | σ | C. V., % | Najmanja vrijednost/ Minimum value | Najveća vrijednost/ Maximum value |
| | Standard I - 59285 | 3608 | 230,978 | 6,40 | 3378 | 3895 |
| | Twin Row I -62480 | 4048 | 115,719 | 2,86 | 3945 | 4212 |
| | Twin Row II- 89460 | 4624 | 127,464 | 2,76 | 4489 | 4786 |

ZAKLJUČCI

Temeljem provedenih istraživanja mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- Temeljem meteoroloških podataka, prvenstveno promatrajući srednje mjesečne temperature zraka i mjesečne količine oborina, možemo zaključiti da je vegetacijska godina 2017. bila pogodna za proizvodnju suncokreta na lokalitetu *Gorjani*, OPG Pero Zeko.
- U standardnoj sjetvi s pneumatskom sijačicom *PSK4-OLT Osijek*, hibrid sjemenske kuće *Syngenta – NK Neoma* u sklopu od 59285 biljaka ha⁻¹ nakon nicanja ostvario je prinos od 3608 kg ha⁻¹ suhog zrna s prosječnom vlažnošću od 8,88%,
- *Twin row* sjetva sa ostvarenim sklopom od 62480 biljaka ha⁻¹ kod istog hibrida polučila je prinos od 4048 kg ha⁻¹ zrna s prosječnom vlažnošću od 6,50% što čini povećanje u odnosu na standardnu sjetvu od 12,19%.
- *Twin row* sjetva suncokreta *NK-Neoma* sa sijačicom *MaterMacc Twin Row-2* s ostvarenim sklopom od 89460 biljka ha⁻¹ dobiven je prinos od 4624 biljka ha⁻¹ zrna s prosječnom vlagom od 6,46% što predstavlja povećanje od 1016 kg ha⁻¹ prinosa u odnosu na standardnu sjetvu.

LITERATURA

- Banaj, A., Kurkutović, L., Banaj Đ., Menđušić, I. (2017): Application of MATERMACC twin row - 2 seeder in corn sowing, 10. međunarodni znanstveno-stručni skup "Poljoprivreda u zaštiti prirode i okoliša", Vukovar, 5.- 7. lipnja 2017, 180-186.
- Banaj, A., Šumanovac, L., Heffer, G., Tadić, V., Banaj Đ., (2017): Yield of corn grain by sowing in twin rows with MATERMACC - 2 planter, International Scientific Symposium: Actual Tasks on Agricultural Engineering, Agronomy faculty in Zagreb; Opatija, Croatia, 141 – 152.
- 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.
- Jurković, D., Kajić, N., Banaj, A., Tadić, V., Banaj, Đ., Jović, J., (2017): Twin Row technology maize sowing, Agriculture Symposium "Agrosym 2017, Jahorina, October 5-8, 2017.
- Markulj, A., Liović, I., Mijić, A., Sudarić, A., Josipović, . Matoša Kočar, M. (2014): Zašto proizvoditi suncokret, Agronomski glasnik 3/2014, 163-176.
- 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.
- 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.
- ***https://www.agroklub.com/ratarstvo/hrvatska-druga-u-eu-po-prinosima_suncokreta/35836/ (zadnji pristup: 20. 10. 2017.)

COMPARISON OF STANDARD AND TWIN ROW SEEDING ON SUNFLOWER YIELD

SUMMARY

The paper 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 planters. The researches were conducted on locality Gorjani, OPG Pero Zeko (45° 24' 21,77" N - 18° 23' 6,52" 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 at the tenth of April 2017. The seeding rate of the single row planting was 71356 plants ha⁻¹ or 5 plants per square meter. The estimated population after emergence was 59285 plants ha⁻¹. The experiment was harvested in August, 31. 2017. And the yield was 3608 kg with $\sigma=230,878$ and C. V.=6,40%. The estimated population in twin row planting was 62480 plants/ha, and the yield was 4048 kg ha⁻¹ or 12,97% more than yield of single row planting. By increasing the population (89460 plants ha⁻¹ after emergence) the yield was 4624 kg ha⁻¹ which represents an increase of 1016 kg ha⁻¹ more than the yield of single row planting.

Key words: sunflower, seeding, twin row seeder, yield