

# UTJECAJ BRZINE NA KVALITETU SJETVE KUKURUZA SIJAČICOM „GASPARDO MAGICA 6MTR“

---

**Kremer, Matko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:615918>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-06**



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

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Matko Kremer, apsolvant

Diplomski studij Mehanizacije

**UTJECAJ BRZINE NA KVALITETU SJETVE KUKURUZA  
SIJAČICOM „GASPARDO MAGICA 6MTR“**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2017.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matko Kremer, apsolvant

Diplomski studij Mehanizacije

**UTJECAJ BRZINE NA KVALITETU SJETVE KUKURUZA  
SIJAČICOM „GASPARDO MAGICA 6MTR“**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu Diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Irena Rapčan, predsjednik
2. prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor
3. mag.ing.agr. Željko Barač, član

**Osijek, 2017.**

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	6
3. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	8
4. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA .....	9
4.1. P.G. „Knežević“.....	15
5. REZULTATI .....	16
5.1. ANALIZA TLA.....	16
5.2. RAZMAK SJETVE IZMEĐU REDOVA.....	19
5.3. RAZMAK SJETVE UNUTAR REDA.....	22
5.4. DUBINA SJETVE.....	28
6. RASPRAVA.....	31
7. ZAKLJUČAK .....	32
8. SAŽETAK.....	33
9. SUMMARY .....	34
11. PRILOZI.....	36
12. POPIS TABLICA.....	46
13. POPIS SLIKA .....	46
14. POPIS GRAFIKONA.....	47
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	48
BASIC DOCUMENTATION CARD .....	49

## 1.UVOD

Poljoprivreda, kao primarna grana ljudske djelatnosti, ima za cilj osigurati dovoljne količine kvalitetne hrane za cjelokupno čovječanstvo. Kako je rastao broj stanovnika, tako je rasla i važnost poljoprivrede. Povećanjem broja stanovnika na Zemlji, javlja se potreba za proizvodnjom većih količina hrane. Budući da se poljoprivredne površine konstantno smanjuju (uzimanje površina u građevinske svrhe i ino) bilo je nužno pronaći način kako povećati prinose pojedinih kultura.

Razvoj i usavršavanje postojećih konstrukcija poljoprivrednih strojeva za obradu tla, sjetvu, zaštitu, njegu i ubiranje poljoprivrednih kultura uvelike su olakšale i unaprijedile poljoprivrednu proizvodnju.

Obrada tla smatra se osnovnom operacijom u poljoprivrednoj proizvodnji. Strojevi za obradu tla omogućuju nam okretanje, miješanje i usitnjavanje tla, te ih koristimo u pripremi tla za sjetvu i sadnju.

Kako bi postigli što viši i kvalitetniji urod bitno je u dobro pripremljeno tlo za sjetvu, uložiti sjeme na zadanu dubinu i zadani razmak u redu i između redova ovisno o kulturi koja se uzgaja. Stoga se sijačice kontinuirano usavršavaju i razvijaju nove konstrukcije istih koje će u što većoj mjeri udovoljiti postavljenim agrotehničkim zahtjevima glede sjetve.

Oko 1700. godine engleski poljoprivrednik Jethro Tull (Brčić J.,1987.) izumio je žitnu sijačicu. To je bio stroj s konjskom vučom koji je zamijenio ručno sisanje (kod kojeg je velik dio sjemena ostajao na površini tla). Najveći nedostaci bili su zbog nejednake sjetve, tj. zbog neravnomjernog rasporeda zrna u tlo, stoga se težilo razvoju stroja koji će omogućiti bolji raspored zrna prilikom sjetve. Sve do kraja 19. stoljeća i izuma traktora sijačicu su vukli konji.

Sjetva širokorednih kultura prvotno se obavljala ručno, što je zahtijevalo prethodno izvlačenje linija po kojima se obavljala sjetva. Razvojem cjelokupne poljoprivrede, došlo je i do razvoja sijačica za okopavine. Više od 100 godina nakon izuma žitne sijačice, oko 1820. godine napravljena je prva sijačica za okopavine ( Brčić J.,1987.). Prednost ove sijačice bila je u tome što su se kulture mogle sijati na veći međuredni razmak, a njihovi nedostaci su bili obzirom na neostvarenje zadane dubine sjetve i razmaka zrna u redu.

Sijačice za okopavine moraju tijekom sjetve udovoljiti slijedećim zahtjevima:

- u procesu sjetve ne smije doći do oštećenja zrna,
- pri izuzimanju sjemena u što većem broju treba izuzimati po jedno sjeme,
- izdvojenu sjemenku treba položiti u brazdicu koju otvara ulagač sjemena
- te položeno sjeme treba zagrnuti i potisnuti.

Obzirom na konstrukciju i način rada sijačice za okopavine se dijele na:

- mehaničke i
- pneumatske.

Prve sijačice bile su mehaničke, karakteristično za njih je to što sjeme gravitacijom dospijeva do sjetvenog aparata. Postoji više vrsta izuzimača sjemena, no najčešće se koristi okrugla ploča s otvorima na obodu ili unutar oboda. Otvori su okrugli, ovalni ili kvadratni, a popunjavanje ovisi o usklađenosti veličine i oblika otvora s veličinom i oblikom zrna i obodnoj brzini ploče, koja umnogome određuje i brzinu sjetve. Kod ovih sijačica brzina sjetve bila je ograničena, a kvaliteta sjetve niska, jer prilikom izuzimanja sjemena često dolazi i do oštećenja istog, razmake unutar reda teško je precizno odrediti a i razmaci između redova nisu podjednaki.

Upravo iz ovih razloga, tražio se novi oblik sijačica za okopavine, pa je tako konstruirana pneumatska sijačica. Prednosti pneumatskih sijačica su precizno pojedinačno izdvajanje zrna iz spremnika, polaganje sjemena u brazdicu s male visine, ostvarenje pravilnog razmaka sjemenki unutar reda, mogućnost većih radnih brzina bez opasnosti da se sjeme ošteti, a izmjenom sjetvenih ploča moguće je sijati veći broj različitih kultura, itd.

Kod pneumatskih sijačica postoje dva sustava na koji mogu raditi: sustav sa podtlakom i sustav sa nadtlakom. Većina današnjih pneumatskih sijačica koristi sustav s podtlakom. Kod tog sustava vertikalna ploča dijeli kućište na dva dijela. Na jednoj strani ploče je dio kućišta, koji je povezan sa spremnikom za sjeme tako da je ploča u dodiru sa sjemenom. Na drugoj strani ploče je dio kućišta, koji je rebrastim crijevom povezan na usisnu stranu ventilatora. Poseban klizni prsten omogućava djelovanje usisne zračne struje na većem dijelu oboda ploče sa otvorima. Ploča pri radu rotira (u smjeru rotiranja kotača) i prolazeći uz

sjeme uslijed djelovanja usisne zračne struje zrno se „prilijepi” tj. veže uz svaki otvor i podiže zajedno sa pločom. Pošto izdvojeno zrno ne zatvori sasvim otvor, može se dogoditi da se podigne dva ili više zrna. Radi toga je na gornjoj strani kućišta postavljen skidač sjemena, koji višak sjemena vrati natrag, a ploča dalje nosi po jedno zrno uz svaki otvor.

Na najnižem dijelu kućišta prestaje djelovanje zračne struje te zrno pada u otvorenu brazdicu sa vrlo male visine oko 4-5 cm, pa postoji mala mogućnost da se otkotrlja, što osigurava ravnomjeren raspored u redu. Na bočnoj strani ploče se nalaze prsti, koji obavljaju funkciju mješača sjemena.

Izdvajanje zrna kod ovog sjetvenog aparata, slika 1., zasniva se na razlici normalnog tlaka i tlaka stvorenog djelovanjem zračne struje (podtlaka koji stvara ventilator). Kvaliteta izdvajanja zrna ovisi o jačine zračne struje odnosno sile usisavanja. Sila usisavanja mora biti tolika da se postigne držanje zrna na otvoru, da se savlada trenje zrna u masi zrna i da se postigne potrebno ubrzanje zrna do obodne brzine koju ima sjetvena ploča. Potrebna jačina zračne struje zavisi o masi zrna, o rasporedu otvora na ploči te o obodnoj brzine ploče. Ispitivanja su pokazala da za uspješnu sjetvu podtlak mora biti: za kukuruz 5-10 kPa, suncokret 10-12 kPa, za repu 3,5 – 5 kPa, ( Brčić J., 1987.)



Slika 1. Pneumatski sjetveni uređaj s podtlakom( 2-kućište sjetvenog uređaja, 3- sjetvena pločica, 5- čistač viška sjemena, 6- ulagač sjemena) ( Izvor: <http://www.cetinkayalartarim.com/en/products/12/pneumatic-seeder>)

Vođenje sijačice tijekom sjetve obavlja se pomoću markera koji se nalaze na sijačici i ostavljaju trag na površini. Kod sjetve pomoću markera rukovatelj prati liniju koju je na površini ostavio marker i na taj način ostvarujemo zadani razmak između redova. Kod ovog načina sjetve može doći do određenih odstupanja od zadanih vrijednosti utjecajem ljudskog faktora.

U današnje vrijeme, primjenjivanjem najsuvremenijih tehnoloških dostignuća u poljoprivredi, omogućena nam je kontrola sjetve u svakom trenutku. Tako suvremene sijačice imaju mnogo dodatne opreme koja nam omogućuje ono najbitnije, a to je maksimalno iskorištenje poljoprivrednog zemljišta ostvarivanjem željenog sklopa te smanjivanjem gubitaka na minimum.

Pod dodatnu opremu ubrajamo elektronsku kontrolu sjetve i GPS navođenje sijačice prilikom sjetve. Elektronska kontrola sjetve uključuje monitor, slika 2., koji se nalazi u kabini traktora i u svakom trenutku rukovatelj ima uvid u sve što se događa sa sijačicom. Senzori koji se nalaze na sijačici šalju signale u kabinu traktora o tome koliko je sjemena preostalo u spremniku, za svaki ulagač dobivamo signal ako dođe do zastoja u radu uzrokovanim začepljenjem provodne cijevi ili iz nekog drugog razloga.

Ovi podatci koje nam šalju senzori bitni su nam iz razloga jer će rukovatelj ukoliko dođe do bilo kakvog problema u najkraćem mogućem roku biti o tome obaviješten i na odgovarajući način moći reagirati kako bi gubitci bili minimalni.



Slika 2. . „AMATRON+“ - Kontrolni monitor u kabini traktora sijačice „Amazona“ (Izvor-vlastita fotografija)



GPS navođenje sijačice omogućuje nam maksimalnu preciznost tijekom sjetve. Kod GPS navođenja sijačice mogućnost odstupanja svedena je na minimum korištenjem preciznih satelitskih signala koji nam omogućuju preciznost sjetve s oscilacijama do 2cm, što je gotovo zanemarivo odstupanje. Ovaj sustav radi tako da agregat prima signal te se traktor automatski navodi po određenom pravcu.

Razvojem i unaprjeđivanjem sijačica došli smo do željenih ciljeva, a to su ostvarivanje željenog sklopa ostvarenjem zadanog razmaka zrna u redu i razmaka između redova te minimalni gubici prilikom sjetve ulaganjem zrna na željenu dubinu.

## 2. PREGLED LITERATURE

Kvaliteta sjetve jedan je od najbitnijih čimbenika poljoprivredne proizvodnje. Brojni su autori kroz bližu i dalju prošlost istraživali utjecaj određenih faktora na kvalitetu sjetve. Jedan od faktora koji je dosta istraživan kroz povijest je brzina kretanja agregata prilikom sjetve.

Brkić i dr. (1997.) istražuju kvalitetu sjetve kukuruza pneumatskom sijačicom. Istraživanje je obavljeno pneumatskom sijačicom „PSK“-8 pri sedam brzina rada: 4,6,7,8,10,10,5 i 12 km/h. Brzina 10,5 km/h je uobičajena radna brzina kojom se obavlja sjetva. Istraživanje je obavljeno u tri ponavljanja pri svakoj brzini, a ostvareni razmaci u redu i između redova te dubina sjetve utvrđeni su u fazi 3-4 lista biljke kukuruza. Uziman je uzorak iz drugog, četvrtog i šestog reda sijačice. Autori napominju da se povećanjem radne brzine smanjuje broj posijanih zrna izuzev pri brzini od 12 km/h, smanjuje postotni udio ostvarenih razmaka zrna u redu u optimalnoj skupini, mijenja ostvarena dubina sjetve i povećava međuredni razmak. Optimalna radna brzina prema provedenom istraživanju kretala bi se od 8-10 km/h.

Brkić i dr.(1984.) istražuju utjecaj brzine sjetve preciznih sijačica na kvalitetu sjetve i urod kukuruza. Istraživanje je obavljeno sijačicama „PSK“-6, „Becker Aeromat“ -8 i „Maxicorn“ u sjetvi kukuruza. Brzine sjetve za sijačicu “ PSK“-6 su se kretale od 5,45 – 12,16 km/h, „Becker“ od 7,49 – 15,6 km/h, a za „Maxicorn“ 5,53 – 11,18 km/h. Autori navode da povećanje radne brzine sijačice ima za posljedicu smanjenje sklopa te povećanje nejednoličnosti razmaka unutar reda. Nadalje, napominju da ostvareni sklop biljaka i raspored zrna u redu zavisi o velikom broju čimbenika od kojih su konstrukcijsko – tehnološko rješenje i način reagiranja na promjenu radne brzine značajni čimbenici u formiranju sklopa.

Radan i dr. (1979.) istražuju utjecaj brzine kretanja na preciznost sjetve sijačice za šećerenu repu „Exakta“, „Unicorn“ i „Pneumasem II“. Istraživanje je provedeno pri tri raspona brzine sjetve i to za sijačicu „Exakta“ od 4,5 – 7,2 km/h, „Unicorn“ od 4,4 – 6,6 km/h, i „Pneumasem“ II od 4,6- 6,4 km/h. Autori napominju da je postotak variranja razmaka sjemenki u redu, zavisno o brzini različit. Rezultati istraživanja ukazuju da sijačica „Unicorn“ najbolje održava podešenu dubinu, dok je kod ostale dvije sijačice zapaženo određeno odstupanje. Zadana dubina sjetve za sijačicu „Unicorn“ iznosila je 2,5 cm, a za ostale dvije sijačice 3 cm.

Mandić (1986.) istražuje kvalitetu sjetve kukuruza zavisno o brzini kretanja sijačice „PSK“-8. Zadani razmak sjetve u redu iznosio je 24,5 cm, a zadana dubina sjetve 6 cm. Srednja dubina sjetve kretala se 5,27 cm pri brzini 8 km/h do 4,4 cm pri brzini od 10 km/h. Autor napominje da se povećanjem radne brzine smanjuje sklop biljaka i dubina sjetve, gdje je ova promjena izraženija na lošije pripremljenom tlu.

Ivančan (1991.) istražuje utjecaj brzine rada sijačice „Glorija“ na kvalitetu sjetve šećerne repe. Istraživanje je obavljeno u tri različite brzine rada i to: 3,9 km/h, 5,2 km/h i 6,3 km/h. Autor ukazuje da povećanje brzine kretanja sijačice utječe na smanjenje razmještenosti sjemena unutar reda, a dubina sjetve se smanjuje povećanjem brzine gibanja sijačice.

Brkić i dr. (1987.) istražuju utjecaj distribucije pojedinih grupa razmaka u redu na visinu uroda kukuruza u proizvodnim uvjetima navodnjavanja i ne navodnjavanja. Postotni udio biljaka u III grupi (optimalni sklop) nije zadovoljavajući. Autori napominju da u proizvodnoj praksi dolazi do smanjenja sklopa (čak do 30%) u vremenu od sjetve do berbe.

Ivančan (2001.) istražuje utjecaj kretanja sijačice na raspored sjemena salate. Istraživanje je provedeno sijačicom „Stanhay S 870“ pri brzinama sjetve od 1,9, 3,2, 4,1 i 5,2 km/h. Najbolji rezultati sjetve postignuti su pri najmanjoj brzini od 1,9 km/h dok se povećanjem brzine smanjuje kvaliteta sjetve. Povećanjem brzine povećava se i razmak unutar reda, a time dolazi do smanjenja sklopa. Autor navodi kako brzina veća od 5,2 km/h nije preporučljiva za obavljanje sjetve.

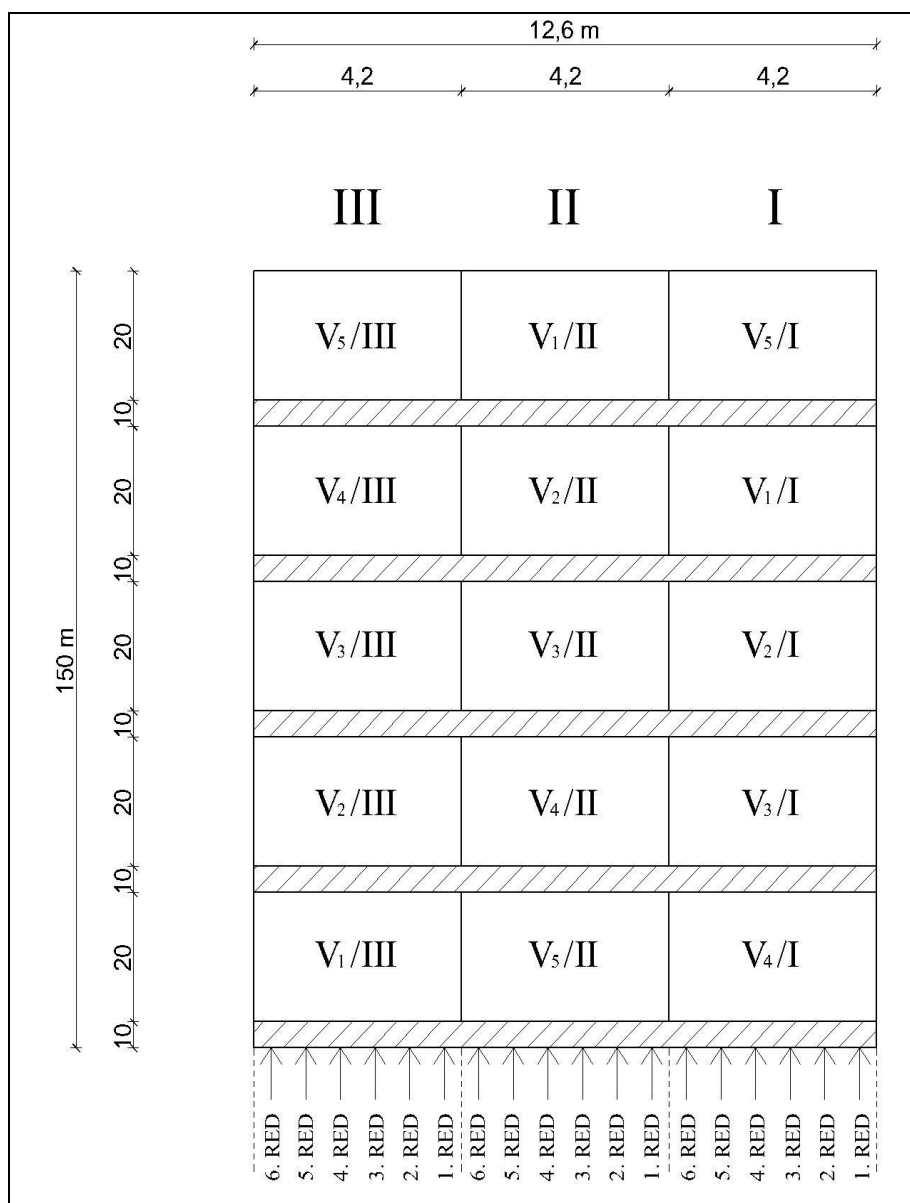
Bilandžija i dr. (2017.) istražuju utjecaj brzine kretanja i tehničkih izvedbi precizne sijačice na preciznost sjetve cikla unutar reda. Podešenost sijačice bila je na razmak sjetve od 5-10 cm u redu. Utvrđeno je da se povećanjem brzine kretanja sijačice smanjuje preciznost sjetve. Najprecizniji razmak sjemena unutar reda postignut je s preciznom pneumatskom sijačicom s podtlakom pri brzini kretanja od 0,83 m/s, gdje je 83,1 % sjemena bilo posijano unutar skupine od 0,5 do 1,5 od traženog (teoretskog) razmaka. U sjetvi s preciznom sijačicom s mehaničkim sjetvenim uređajem s trakom pri brzini kretanja od 1,81 m/s su dobiveni lošiji rezultati.

### **3. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi utječe li brzina kretanja sjetvenog agregata na kvalitetu sjetve obzirom na ostvarenje zadanog razmaka u redu, razmaka između redova te dubinu sjetve.

## 4.MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je obavljeno u mjestu Zdenci, Virovitičko-podavska županija, na proizvodnoj površini od 45 ha. Dužina pokusnog polja iznosila je 150 m, a širina 12,6 m. Pokusne parcele bile su duljine 20 m, a između njih je bio razmak 10 m za prijelaz agregata na drugu brzinu kretanja. (slika 3. i slika 4.). Prije sjetve uzeti su uzorci tla na tri mjesta sa površine pokusnog polja. Uzorci su uzeti sa dubine sjetvenog sloja do 10 cm sa ciljem analize strukture i veličine čestica tla pokusnog polja na kojem je sjetva obavljena. Promjene brzina sjetve obavljene su kako je prikazano na slici 3.



Slika 3 . Shema pokusnog polja (Izvor- vlastita izrada)



Slika 4 . Prikaz pokusnog polja (Izvor- vlastita izrada)

Sjetva je obavljena traktorom marke „John Deere 6150R“ (slika 5.) snage 112 kW (150 KS) i pneumatskom sijačicom marke „Gaspardo Magica 6R“ (slika 6.). To je 6-redna sijačica koja je opremljena teleskopskom gredom s hidraulično podesivim međurednim razmakom od 45 cm do 75 cm. Kako traktor nije opremljen GPS sustavom za upravljanje razmak između redova određuje se pomoću hidraulično sklopivih markera.



Slika 5 . „Traktor John Deere 6150R“ (Izvor- vlastita fotografija)



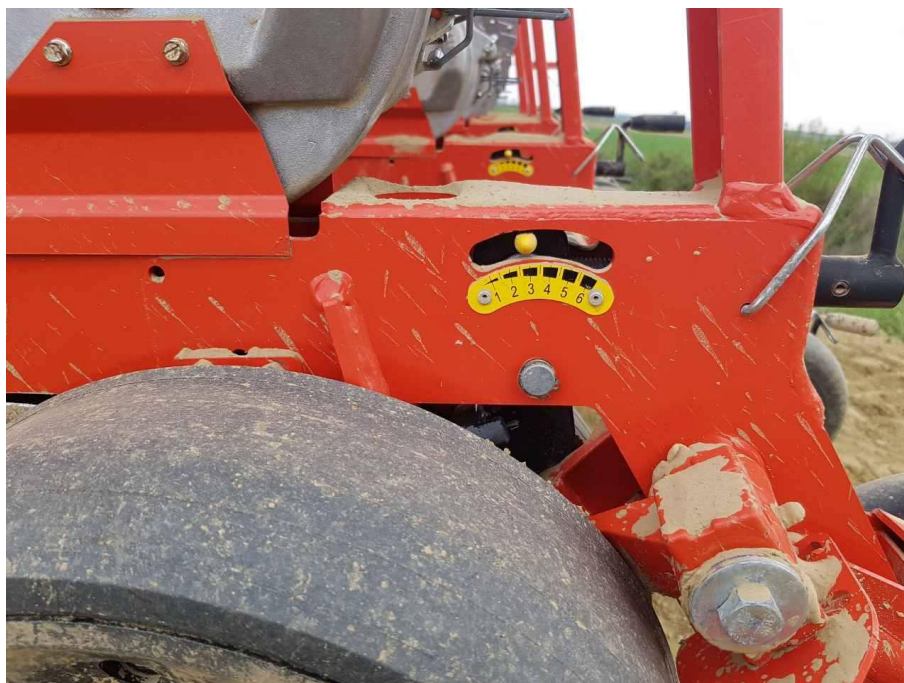
Slika 6 . Sijačica „Gaspardo Magica 6“ (Izvor- vlastita fotografija)

Prije sjetve je obavljena kontrola ispravnosti sijačice te se pristupilo njenom podešavanju za sjetvu. Međuredni razmak je podešen na 70 cm (kontrola je obavljena mjerenjem razmaka između ulagača sjemena sijačice), dubina sjetve podešena je na 4 cm (slika 7.), a razmak sjetve u redu na 19,6 cm (slika 8.).





Slika 7 . Ručica za podešavanje dubine sjetve (Izvor- vlastita fotografija)



Slika 8 . Vrijednosti za podešavanje razmaka unutar reda (Izvor- vlastita fotografija)



Sjetva je obavljena sa 5 različitih brzina u tri ponavljanja. Brzine sjetve (slika 9.) su slijedeće:

$$v_1 = 6 \text{ km/h,}$$

$$v_2 = 8 \text{ km/h,}$$

$$v_3 = 9 \text{ km/h,}$$

$$v_4 = 11 \text{ km/h,}$$

$$v_5 = 13 \text{ km/h.}$$

Uobičajena brzina kojom se na P.G. Knežević obavlja sjetva kukuruza je 9 km/h.

Nakon sjetve svi redovi su obilježeni (slika 10.) te je u fazi dva – tri lista biljke kukuruza obavljeno mjerenje razmaka sjetve između redova, razmaka sjetve u redu i dubine sjetve.

Za utvrđivanje ostvarenja zadanog međurednog razmaka uzeto je 30 mjerenja u svakom ponavljanju pri svim brzinama sjetve.

Za utvrđivanje ostvarenog razmaka sjetve u redu uzeto je 30 mjerenja ostvarenih razmaka sjetve za svaki red, u sva tri ponavljanja i pri svim brzinama sjetve, a za utvrđivanje ostvarene dubine sjetve uzeto je 10 mjerenja ostvarenih dubina sjetve za svaki red, u sva tri ponavljanja i pri svim brzinama sjetve.

Dobiveni rezultati su statistički obrađeni te je izračunata njihova srednja vrijednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije.

U svrhu detaljnijeg analiziranja ostvarenih razmaka sjetve u redu iste smo podijelili u 4 skupine, te izračunali postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u pojedinoj skupini :

I – pregust sklop (manje od 0,5a )

II – optimalan sklop ( od 0,5 do 1,5a)

III – rijedak sklop ( od 1,5 do 2,5a )

IV – prerijedak sklop ( više od 2,5a )

a – zadani razmak u redu

Smatra se da sijačica udovoljava agrotehničkom zahtjevu obzirom na razmak sjetve u redu ukoliko je 75% i više ostvarenih razmaka sjetve u optimalnoj skupini.

U cilju utvrđivanja utjecaja brzine sjetve na ostvoreni srednji razmak sjetve u redu, između redova i dubinu sjetve učinjena je analiza regresije i korelacije.



Slika 9 . Brzine kretanja agregata prilikom sjetve (Izvor - vlastita fotografija)



Slika 10 . Plastificirana kartica (Izvor - vlastita fotografija)

#### 4.1. P.G. „Knežević“

P.G. „Knežević“ obiteljsko je gospodarstvo koje se bavi poljoprivrednom proizvodnjom dugi niz godina. Obrađuju oko 300 ha poljoprivrednih površina koje su zasijane pšenicom, sojom, merkantilnim i silažnim kukuruzom. Gospodarstvo obavlja usluge u poljoprivrednoj proizvodnji od pripreme tla, sjetve, njege usjeva, žetve i prijevoza u skladišta ili silose. Opremljeni su suvremenom poljoprivrednom mehanizacijom. Raspoložu sa šest traktora marke „John Deere“ (slika 11.) prosječne starosti dvije godine u rasponu snage od 92 kW do 272 kW te sa svim potrebnim priključnim strojevima.



Slika 11 . Traktori P.G.Knežević (Izvor- vlastita fotografija)

## 5. REZULTATI

### 5.1. ANALIZA TLA

Uzeti uzorci tla su analizirani u Zavodu za kemiju, biologiju i fiziku tla, Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku (slika 12.).



Slika 12 . Priprema uzoraka za analizu (Izvor- vlastita fotografija)

Za analizu uzoraka tla koristili smo sita različite veličine otvora: 2,5 mm, 2,0 mm, 0,8 mm, 0,6 mm, 0,4 mm i 0,2 mm, laboratorijsku vagu za vaganje svake frakcije tla dobivene kroz sita, plastične vrećice te posude različite veličine.

Uzorak tla mase 500 g stavljen je u najveće sito, a ispod njega se nalaze ostala sita (poredana redom prema situ s najmanjim otvorima). Nakon toga sito se pričvrsti za uređaj (slika 13.) koji vibrira. Na temelju vibracija koje uređaj stvara čestice tla određene veličine se zadržavaju u određenom situ. Nakon što proces vibriranja završi, količinu tla koja se zadržala u određenom situ stavlja se u plastičnu vrećicu (slika 14.) i važe. Postupak smo ponovili za sva tri uzorka.





Slika 13 . Uređaj za analizu (Izvor- vlastita fotografija)



Slika 14 . Priprema za vaganje (Izvor- vlastita fotografija)

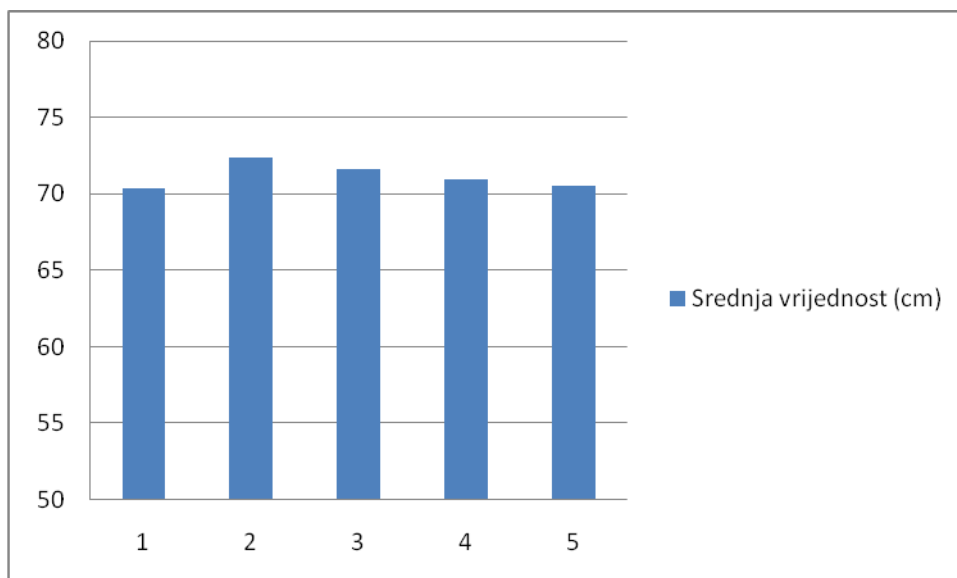
U sva tri uzorka, tablica 1., prevladavaju čestice tla veće od 2,5 mm (preko 80% zastupljenosti u dva uzorka, odnosno 66 % u trećem uzorku), dok je u jako malim gotovo zanemarivim postotcima zastupljena praškasta struktura tla.

Tablica 1. Veličine čestica tla ( *Vlastiti izvor*)

Uzorak	Udio strukturnih agregata, %						
	2,5 mm	2,0 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,4 mm	0,2 mm	< 0,2 mm
1	66,84	6,31	17,05	3,67	4,90	1,06	0,18
2	82,00	4,54	9,08	2,25	1,98	0,13	0,01
3	84,61	3,91	7,31	1,73	2,08	0,32	0,05

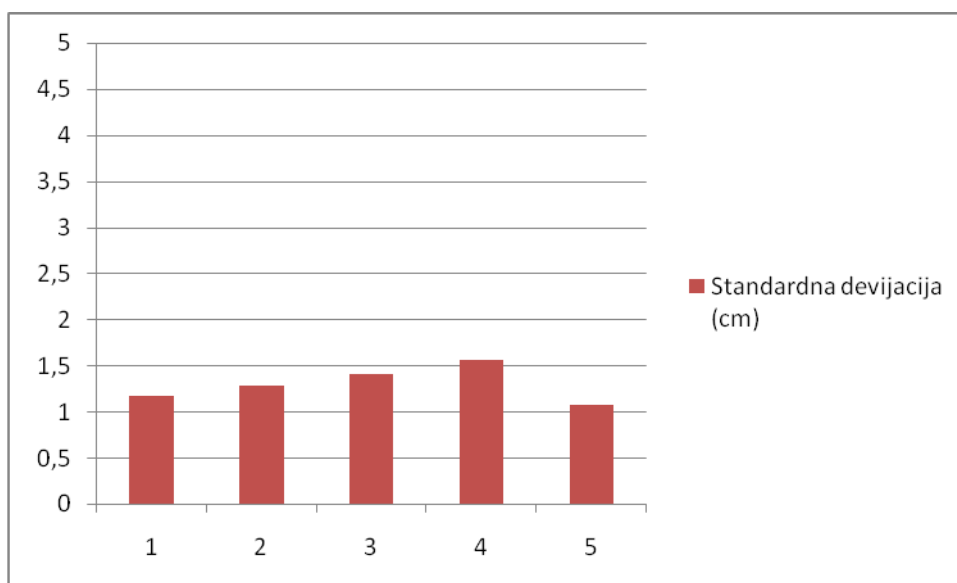
## 5.2. RAZMAK SJETVE IZMEĐU REDOVA

Srednje vrijednosti, koeficijenti varijacije i standardna devijacija ostvarenih razmaka sjetve između redova, za sijačicu, pri različitim brzinama sjetve predočeni grafikonima 1., 2. i 3.



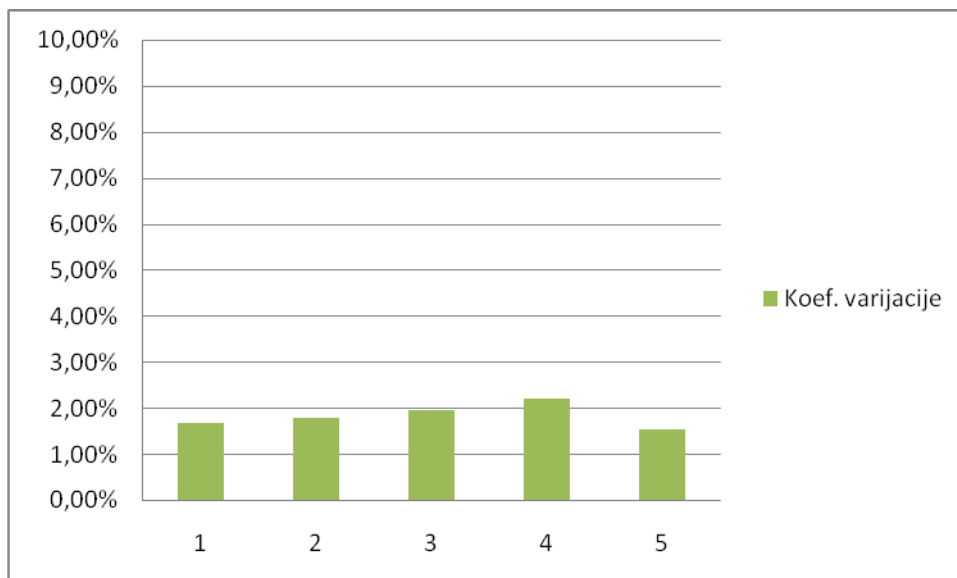
Grafikon 1. Srednja vrijednost razmaka između redova ( Izvor: vlastita izrada)

Srednje vrijednosti razmaka između redova ukazuju na relativno mala povećanja istih sa povećanjem brzine sjetve. Najveće povećanje razmaka između redova (72,34 cm) je pri brzini sjetve od 8 km/h, dok je najmanje odstupanje (70,37 cm) pri brzini od 6 km/h.



Grafikon 2. Standardna devijacija razmaka između redova( Izvor: vlastita izrada)

Najveća standardna devijacija (1,57 cm) je pri brzini sjetve od 11 km/h, a najmanja (1,08 cm) pri brzini 13 km/h, što ukazuje na vrlo mala odstupanja tijekom sjetve pri svim brzinama.

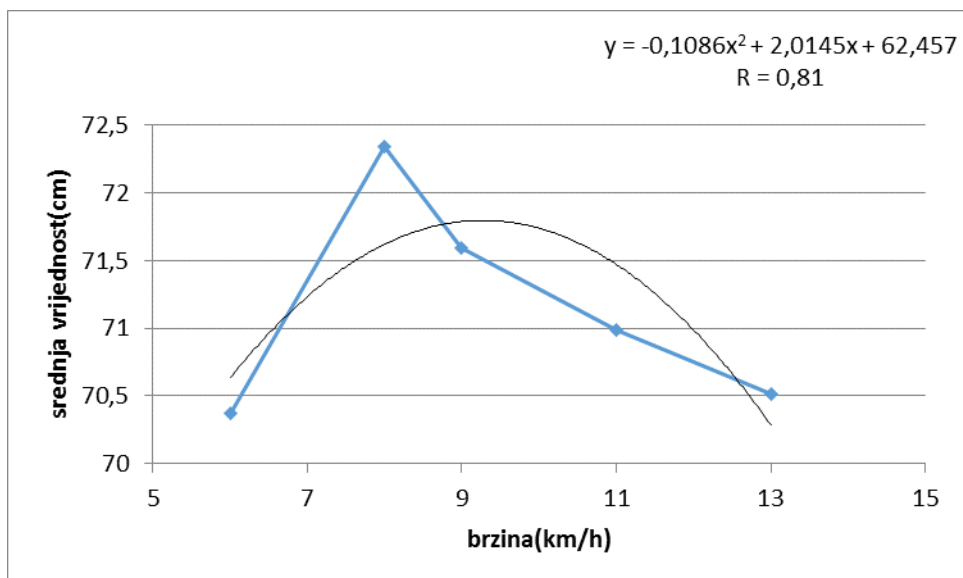


Grafikon 3. Koeficijent varijacije razmaka između redova ( Izvor: vlastita izrada)

Najmanji koeficijent varijacije (1,53%) je pri brzini 13 km/h, a najveći (2,21%) pri brzini sjetve od 11 km/h.

Da bi se utvrdio utjecaj brzine sjetve na ostvareni međuredni razmak sjetve učinjena je analiza regresije i korelacije, grafikon 4. Koeficijent determinacije za razmak između redova iznosi  $R = 0,81$  i ukazuje na čvrstu vezu između brzine kretanja sijačice i razmaka između redova (prema Chadockovoj ljestvici, tablica 2.)





Grafikon 4. Analiza regresije i korelacije ( Izvor: vlastita izrada)

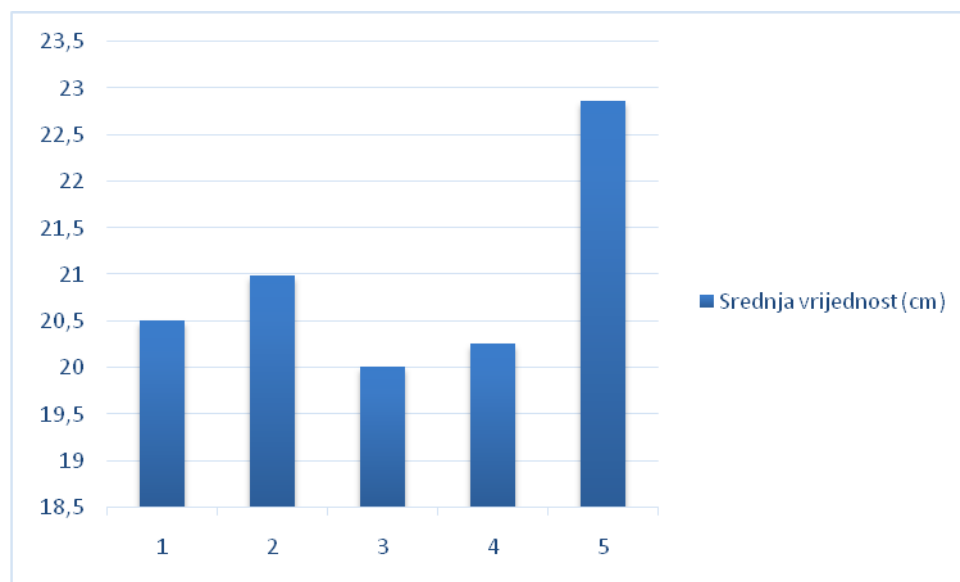
Tablica 2. Chadockova ljestvica (Izvor: Regresija i korelacija, Josipa Perkov, prof. pred.)

Koeficijent determinacije	Značenje
0,00	Odsutnost veze
0,00 – 0,25	Slaba veza
0,25 – 0,64	Veza srednje jakosti
0,64 – 1,00	Čvrsta veza
1,00	Potpuna veza

### 5.3. RAZMAK SJETVE UNUTAR REDA

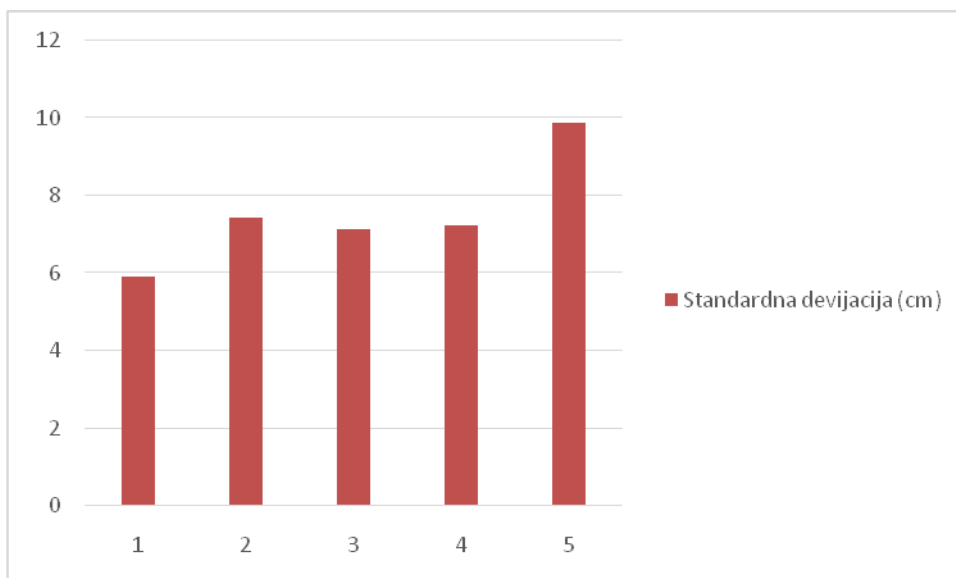
Srednja vrijednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije ostvarenih razmaka sjetve u redu, za svaki pojedini red sijačice, predloženi su u tablicama 1P., 2P., 3P, 4P., 5P. Dobiveni rezultati ukazuju da nisu značajna odstupanja srednjih vrijednosti razmaka sjetve u redu između pojedinih redova sijačice, pri svim brzinama sjetve i oni se kreću od 0,64 cm pri  $V_3$  do 1.94 cm pri  $V_1$ .

Srednja vrijednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije ostvarenih razmaka sjetve za sijačicu predložene su grafikonima 5., 6. i 7.

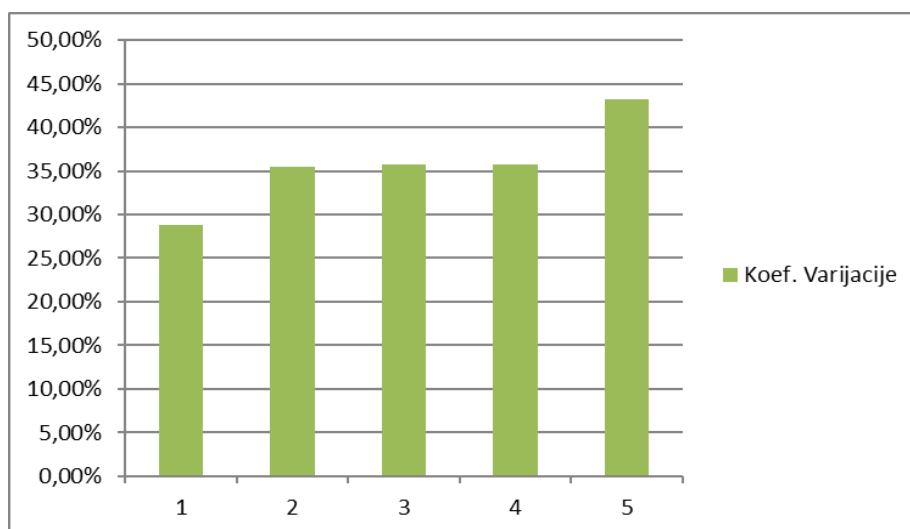


Grafikon 5. Srednja vrijednost razmaka u redu za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Iz grafikona je uočljivo da je najveća vrijednost ostvarenih srednjih razmaka sadnje u redu, standardne devijacije i koeficijenta varijacije ostvarena pri brzini  $V_5$ . Za razliku od toga najmanja srednja vrijednost razmaka sadnje u redu ostvarena je pri brzini  $V_3$ , dok je najmanja standardna devijacija i koeficijent varijacije pri brzini  $V_1$ .

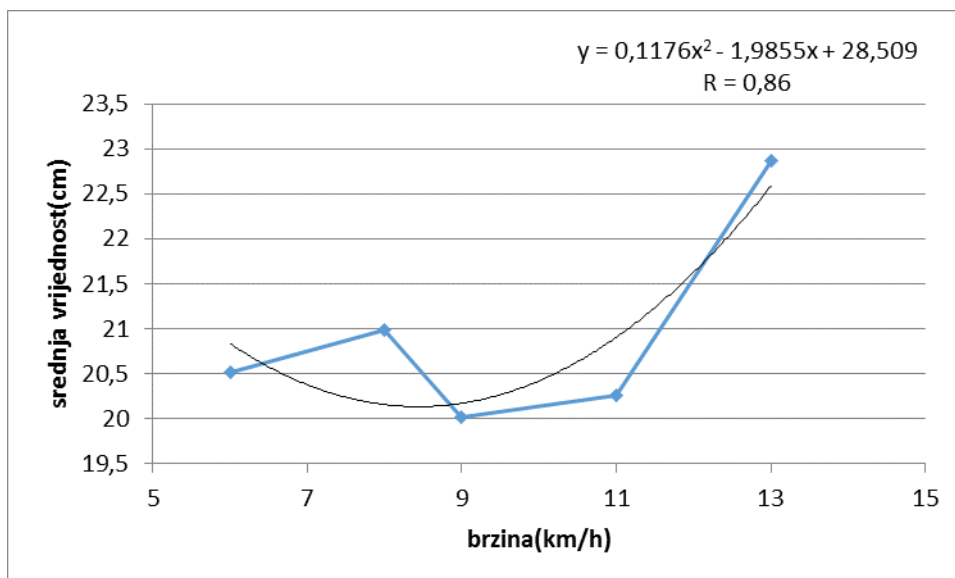


Grafikon 6. Standardna devijacija razmaka u redu za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)



Grafikon 7. Koeficijent varijacije razmaka u redu za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Utjecaj brzine na ostvareni razmak sjetve unutar redova utvrđen je analizom regresije i korelacije (grafikon 8.). Koeficijent determinacije iznosi  $R= 0,86$  i označava čvrstu vezu između brzine kretanja i ostvarenih razmaka sjetve u redu..

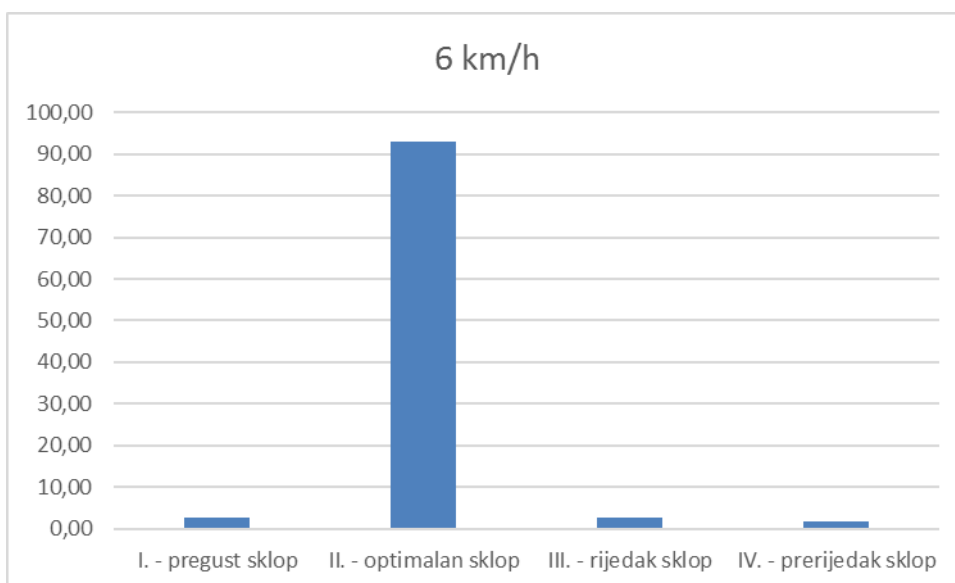


Grafikon 8. Analiza regresije i korelacije( Izvor: vlastita izrada)

U svrhu detaljnijeg analiziranja ostvarenih razmaka sjetve u redu iste smo podijelili u 4 skupine:

- 1 – pregust sklop
- 2 – optimalan sklop
- 3 – rijedak sklop
- 4 – prerijedak sklop

Postotni udio u pojedinoj skupini ostvarenih razmaka sjetve pri pojedinim brzinama sjetve predočen je na grafikonima 9., 10., 11., 12. i 13.



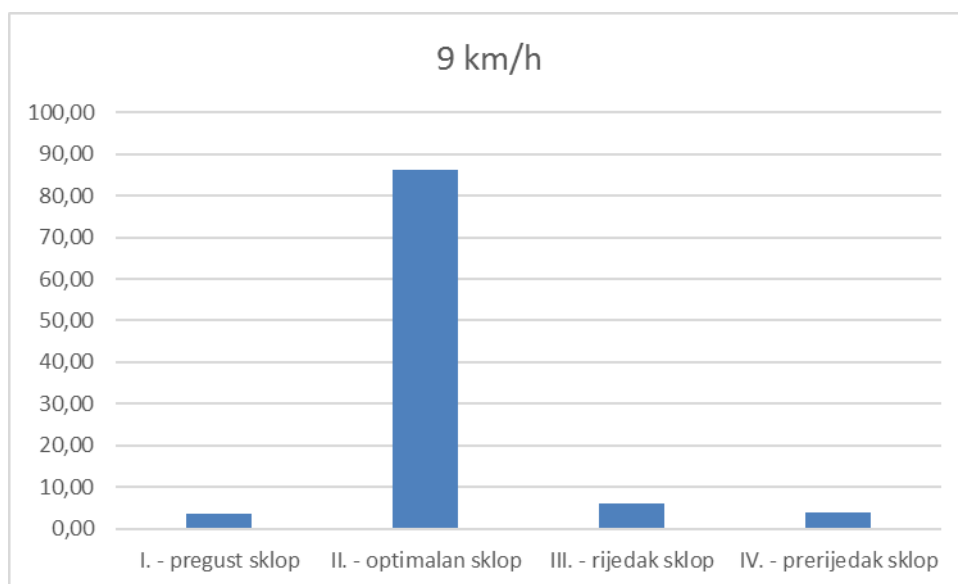
Grafikon 9. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 6 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Najveći postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu pri brzini 6 km/h nalazi se u optimalnoj skupini (92,96%), dok je postotni udio u preostale tri skupine približno jednak (1,67% -2,78%).



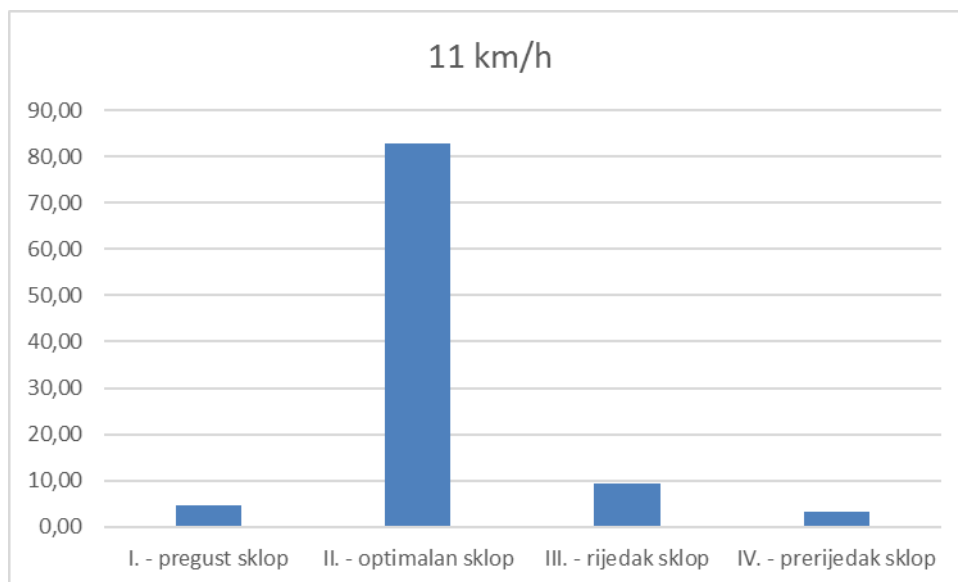
Grafikon 10. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 8 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Također i pri brzini sjetve od 8 km/h najveći postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu nalazi se u optimalnoj skupini (90,06%), dok je nešto veći postotni udio u prvoj skupini (pregust sklop) obzirom na preostale dvije skupine (5,17% odnosno 2,98% i 1,79%).



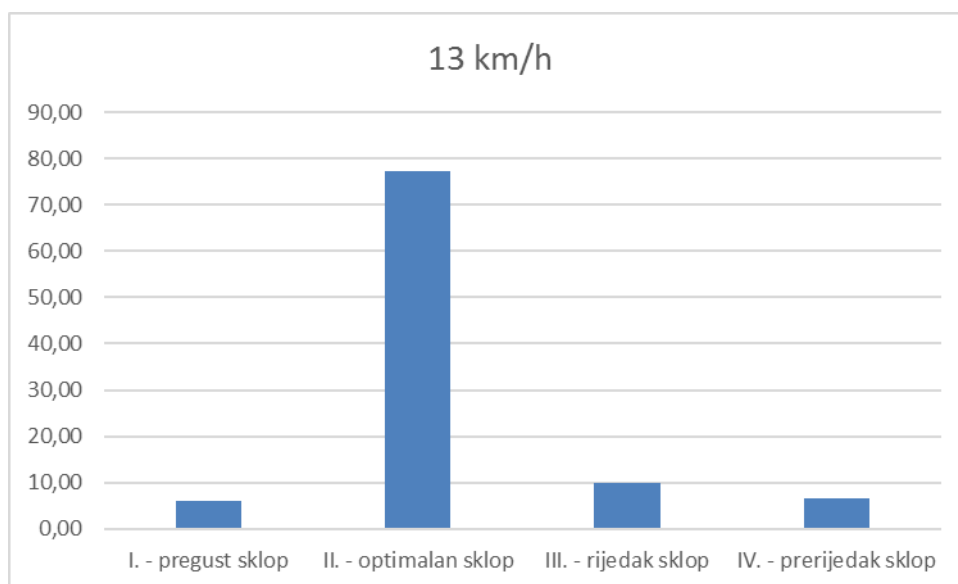
Grafikon 11. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 9 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Pri brzini sjetve od 9 km/h dolazi do smanjenja postotnog udjela u optimalnoj skupini (86,30%) u odnosu na prethodne dvije brzine. Nadalje primjećuje se povećanje postotnog udjela u trećoj skupini – rijedak sklop (6,11%), dok je u preostale dvije skupine postotni udio približno jednak (3,89% odnosno 3,70%).



Grafikon 12. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 11 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Trend smanjenja postotnog udjela u optimalnoj skupini nastavlja se i pri brzini sjetve od 11 km/h (82,96%), dok se postotni udio u trećoj skupini povećava na 9,26%.



Grafikon 13. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 13 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

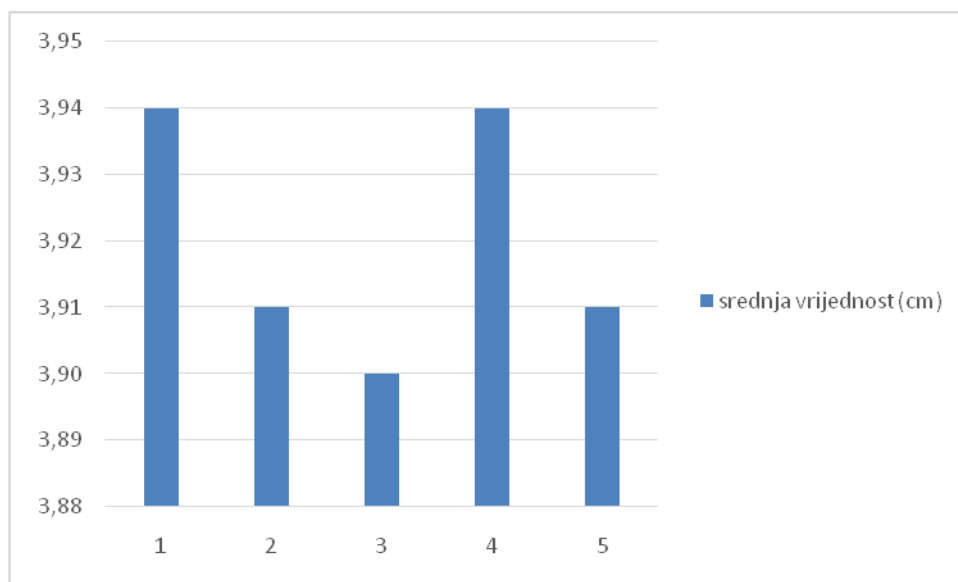
Brzinom sjetve od 13 km /h postotni udio u optimalnoj skupini se smanjuje na 77,22%, a postotni udjeli u trećoj (rijedak sklop) i četvrtoj (prerijedak sklop) skupini se povećavaju (10,00% odnosno 6,67%) obzirom na prijašnje brzine sjetve.

Obzirom na ostvarene rezultate vidljivo je da sijačica udovoljava postavljenom agrotehničkom zahtjevu glede postotnog udjela u optimalnoj skupini (75% i više) pri svim brzinama sjetve.

## 5.4. DUBINA SJETVE

Srednja vrijednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije ostvarenih dubina sjetve, za svaki pojedini red sijačice, predloženi su u tablicama 6P., 7P., 8P, 9P., 10P. Rezultati dobiveni analizom ukazuju na to da nema prevelikih odstupanja srednjih vrijednosti dubine sjetve između pojedinih redova sijačice. Najmanje odstupanje je pri brzini 11 km/h i ono iznosi 0,43 cm, dok je najveće odstupanje pri brzini 6 km/h te iznosi 1,48 cm.

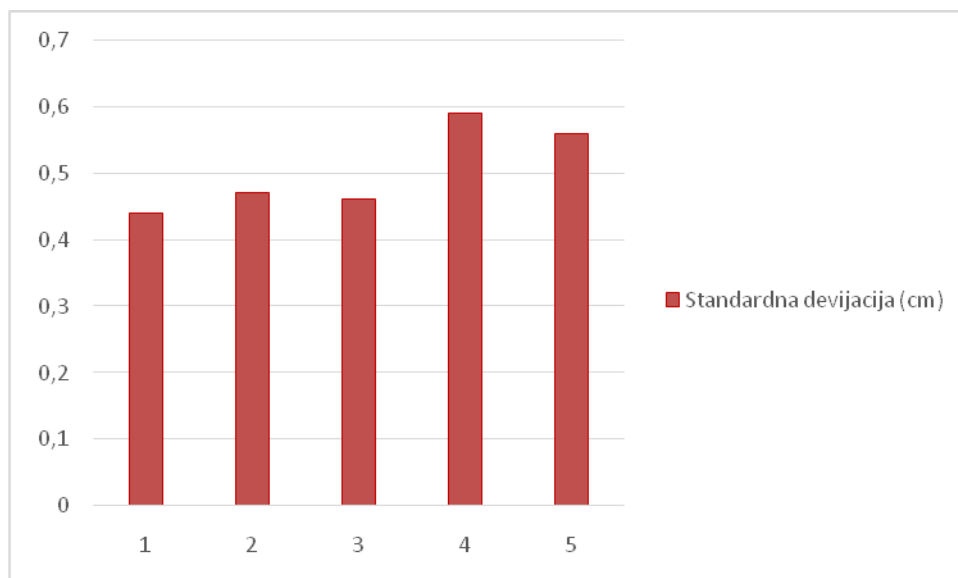
Srednja vrijednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije srednje vrijednosti ostvarenih razmaka sjetve za sijačicu predložene su grafikonima 14. i 15.



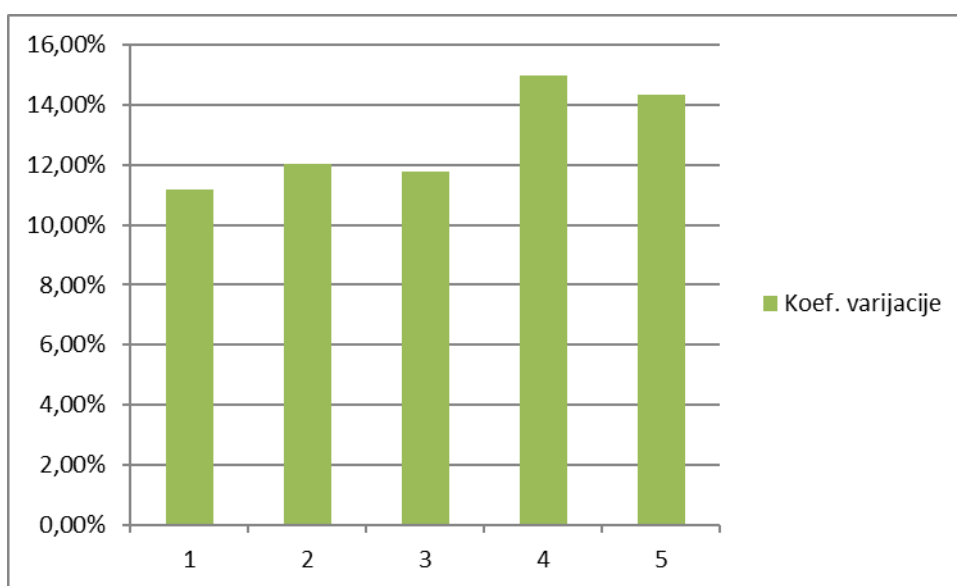
Grafikon 14. Srednja vrijednost dubine sjetve za brzinu  $V_1 - V_5$  (Izvor – vlastita izrada)

Ostvarene srednje vrijednosti dubine sjetve vrlo malo osciliraju (svega 0,04 cm) od zadane dubine sjetve 4 cm





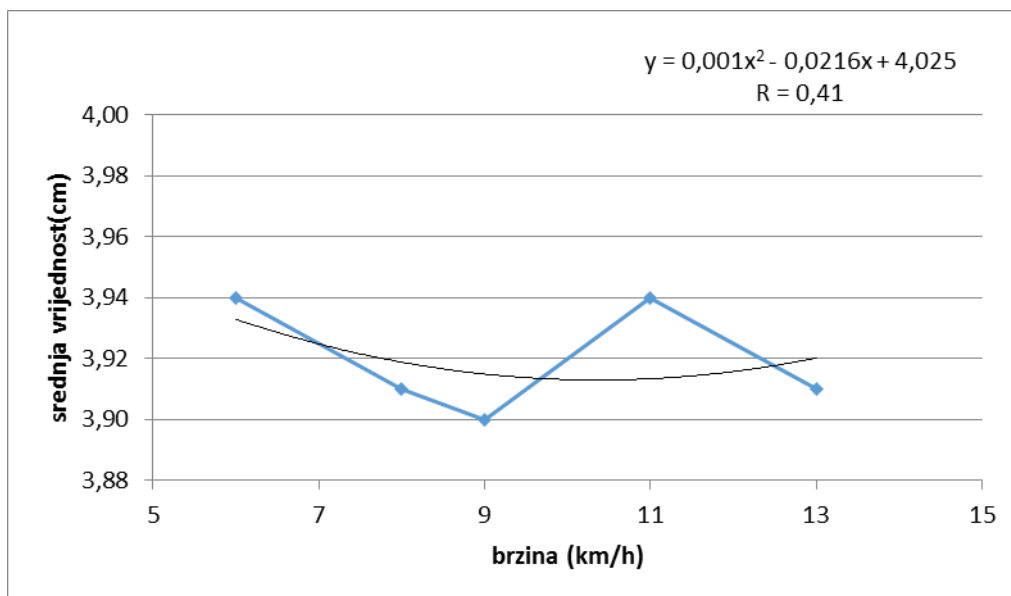
Grafikon 15. Standardna devijacija dubine sjetve za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)



Grafikon 16. Koeficijent varijacije dubine sjetve za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Kao i kod srednjih vrijednosti dubina sjetve tako se i vrijednosti standardne devijacije i koeficijenta varijacije neznatno mijenjaju.

U cilju utvrđivanja utjecaja brzine sjetve učinjena je analiza regresije i korelacije grafikon 17. Koeficijent determinacije ( $R= 0,41$ ) ukazuje na srednju jakost utjecaja brzine na ostvarenu dubinu sjetve.



Grafikon 17. Analiza regresije i korelacije za dubinu sjetve( Izvor: vlastita izrada)

## 6. RASPRAVA

Iz rezultata je vidljivo da nema značajne razlike u ostvarenim razmacima sjetve između redova (najveće odstupanje iznosi 2,5 cm) pri svim brzinama sjetve, a obzirom na zadani razmak (70 cm).

Najveća odstupanja imamo između prvog reda trenutnog prohoda i šestog reda prethodnog prohoda. Kao razlog ovome može se navesti to što traktor nije automatski navođen pomoću navigacije (GPS), gdje možemo imati preciznost navođenja do 2 cm, već rukovatelj navodi agregat prateći trag markera iz prethodnog prohoda, što povećava mogućnost pogreške u navođenju.

Ostvareni srednji razmaci sjetve unutar reda (koji je bio podešen na 19,6 cm) pri brzinama 6 km/h, 8 km/h, 9 km/h i 11 km/h ne odstupaju značajno od zadane vrijednosti, dok pri brzini od 13 km/h dolazi do određenog odstupanja.

Najveći postotni udio u optimalnoj skupini (druga skupina) razmaka u redu je pri brzini sjetve od 6 km/h i smanjuje se sa povećanjem brzine. Bez obzira na ovo smanjenje postotnog udjela u optimalnoj skupini s povećanjem brzine, postotni udio pri svim brzinama zadovoljava postavljene agrotehnički zahtjev od 75% i više posijanih zrna u ovoj skupini.

Dubina sjetve pri svim brzinama gotovo je identična i neznatno se razlikuje od zadane vrijednosti koja je iznosila 4 cm.

## 7. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- tlo je bilo dobro pripremljeno za sjetvu sa visokim postotnim udjelom čestica tla promjera iznad 2,5 mm;
- brzina sjetve nema značajan utjecaj na ostvarene razmake između redova (najveća odstupanja su do 2,5 cm);
- postotni udio u optimalnoj skupini razmaka sjetve u redu pri svim brzinama sjetve je veći od zahtijevanih 75%, čime sijačica udovoljava postavljenom agrotehničkom zahtjevu;
- brzina ima neznatan utjecaj na dubinu sjetve i
- obzirom na dobivene rezultate preporučena radna brzina za sjetvu 11 km/h.

## **8.SAŽETAK**

Cilj istraživanja bio je utvrditi utječe li brzina kretanja sjetvenog agregata na kvalitetu sjetve kukuruza, a obzirom na zadani razmak između redova, razmak u redu te dubinu sjetve. Sjetva je obavljena pri pet različitih brzina: 6 km/h, 8 km/h, 9 km/h, 11 km/h i 13 km/h. Rezultati istraživanja ukazuju da brzina sjetve nema značajan utjecaj na ostvarene razmake između redova. Postotni udio u optimalnoj skupini razmaka sjetve u redu je pri svim brzinama iznad zahtijevanih 75%, čime sijačica udovoljava postavljenom agrotehničkom zahtjevu. Utjecaj brzine sjetve na ostvarenje zadane dubine sjetve je neznatan. Rezultati istraživanja ukazuju da je optimalna brzina sjetve od 11 km/h.

## **9. SUMMARY**

The aim of the research was to determine whether the rate of movement of the sowing aggregate affects the quality of corn sowing, and given the given distance between the ranks, the spacing and the depth of sowing. Sowing was done at five different speeds: 6 km / h, 8 km / h, 9 km / h, 11 km / h and 13 km / h. The results of the research indicate that the sowing rate does not have a significant effect on the achieved spacing between ranks. The percentage share in the optimal range of sowing intervals is at all speeds above the required 75%, making the seed tolerant to the specified agrotechnical requirement. The impact of sowing speed on achieving the default depth of sowing is negligible. The research results show that the optimal sowing speed is 11 km / h.

## 10. POPIS LITERATURE

1. Brčić, J.: Mehanizacija u biljnoj proizvodnji, „Školska knjiga“, Zagreb, 1987.
2. Brkić D., Petrić M., Lukač P., Vitas N., Horvat P.: „Utjecaj brzine rada preciznih sijačica na kvalitet sjetve kukuruza“, zbornik radova Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede, 1984.
3. Bilandžija N., Fabijanić G., Sito S., Kiš D.: „Utjecaj brzine kretanja i tehničkih izvedbi precizne sijačice na preciznost sjetve cikle unutar reda“, Tehnički vjesnik, Vol.24 No.3, Lipanj 2017.
4. Brkić D., Petrić M.: „Utjecaj ostvarenog sklopa na prinos kukuruza u proizvodnim uvjetima ne navodnjavanja i navodnjavanja u 1987. godini“, Zbornik radova XI. Savjetovanja mehanizatora Slavnije i Baranje, Vinkovci 1987.
5. Ivančan S.:“ Utjecaj brzine rada sijačice na kvalitetu sjetve šećerne repe“, Agrotehničar br. 4, Zagreb 1991.
6. Ivančan S., Sito S., Fabijanić G.:“ Ujecaj brzine kretanja sijačice na raspored sjemna salate“, Simpozij Aktualni zadaci poljoprivredne mehanizacije, Opatija 2001.
7. Mandić N.:“kvaliteta sjetve kukuruza ovisno o brzini kretanja sijačice PSK(OLT)“, Agrotehničar br. 2 , zagreb 1986.
8. Radan P., Zeba S., Pojović A.:“utjecaj brzine kretanja na preciznost sjetve sijačica za šećernu repu EXAKTA, UNICORN i PNEUMASEM II “, Agrotehničar br 3 , Zagreb 1979.

## 11. PRILOZI

Tablica 1P. Razmak unutar reda pri brzini  $V_1$  (Vlastita izrada)

V <sub>1</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	30	21,55	33%	7,11
	II.	30	20,3	20%	4,13
	III.	30	19,79	20%	3,96
$\Sigma=$		90	20,55	25%	5,07
2.red	I.	30	19,22	27%	5,11
	II.	30	20,4	21%	4,22
	III.	30	18,96	33%	6,2
$\Sigma=$		90	19,52	27%	5,18
3.red	I.	30	21,76	87%	18,89
	II.	30	22,71	60%	13,59
	III.	30	19,91	18%	3,61
$\Sigma=$		90	21,46	44%	9,36
4.red	I.	30	20,5	30%	6,15
	II.	30	20,63	31%	6,45
	III.	30	20,56	27%	5,59
$\Sigma=$		90	20,56	29%	6,06
5.red	I.	30	21,01	22%	4,65
	II.	30	20,06	21%	4,14
	III.	30	20,26	23%	4,57
$\Sigma=$		90	20,45	22%	4,46
6.red	I.	30	20,76	28%	5,73
	II.	30	19,13	33%	6,35
	III.	30	21,65	18%	3,95
$\Sigma=$		90	20,51	26%	5,34
<b>UKUPNO</b>		<b>360</b>	<b>20,51</b>	<b>29%</b>	<b>5,91</b>



Tablica 2P. Razmak unutar reda pri brzini V<sub>2</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>2</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	30	20,84	17%	3,51
	II.	30	20,59	42%	8,59
	III.	30	19,75	28%	5,52
$\Sigma=$		90	20,39	29%	5,87
2.red	I.	30	20,08	15%	3,04
	II.	30	21,1	49%	10,34
	III.	30	21,12	33%	6,99
$\Sigma=$		90	20,76	33%	6,79
3.red	I.	30	22,45	35%	7,94
	II.	30	21,68	44%	9,56
	III.	30	20,52	44%	8,97
$\Sigma=$		90	21,55	41%	8,82
4.red	I.	30	21,21	33%	7,06
	II.	30	20,44	33%	6,75
	III.	30	23,51	43%	10,12
$\Sigma=$		90	21,72	37%	7,98
5.red	I.	30	19,41	25%	4,92
	II.	30	22,47	43%	9,61
	III.	30	20,95	35%	7,38
$\Sigma=$		90	20,94	35%	7,3
6.red	I.	30	20,66	37%	7,7
	II.	30	20,7	39%	8,01
	III.	30	20,28	39%	7,95
$\Sigma=$		90	20,55	38%	7,89
<b>UKUPNO</b>		<b>360</b>	<b>20,99</b>	<b>35%</b>	<b>7,44</b>

Tablica 3P. Razmak unutar reda pri brzini V<sub>3</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>3</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	30	20,15	29%	5,75
	II.	30	20,02	42%	8,32
	III.	30	20,31	34%	6,89
<b>Σ=</b>		<b>90</b>	<b>20,16</b>	<b>35%</b>	<b>6,98</b>
2.red	I.	30	20,02	26%	5,11
	II.	30	18,95	46%	8,63
	III.	30	20,65	48%	9,84
<b>Σ=</b>		<b>90</b>	<b>19,65</b>	<b>40%</b>	<b>7,86</b>
3.red	I.	30	19,26	52%	10,02
	II.	30	20,43	29%	5,97
	III.	30	19,13	33%	6,23
<b>Σ=</b>		<b>90</b>	<b>19,61</b>	<b>38%</b>	<b>7,41</b>
4.red	I.	30	20,16	21%	4,21
	II.	30	20,49	55%	11,28
	III.	30	19,81	30%	6,01
<b>Σ=</b>		<b>90</b>	<b>20,16</b>	<b>36%</b>	<b>7,17</b>
5.red	I.	30	20,28	29%	5,86
	II.	30	19,81	35%	6,91
	III.	30	20,65	26%	5,42
<b>Σ=</b>		<b>90</b>	<b>20,25</b>	<b>30%</b>	<b>6,06</b>
6.red	I.	30	20,14	33%	6,7
	II.	30	20,47	49%	9,98
	III.	30	20,06	27%	5,44
<b>Σ=</b>		<b>90</b>	<b>20,22</b>	<b>36%</b>	<b>7,37</b>
<b>UKUPNO</b>		<b>360</b>	<b>20,01</b>	<b>36%</b>	<b>7,14</b>

Tablica 4P. Razmak unutar reda pri brzini V<sub>4</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>4</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	30	20,31	48%	9,74
	II.	30	20,06	34%	6,77
	III.	30	20,19	41%	8,27
<b>Σ=</b>		90	20,36	41%	8,26
2.red	I.	30	20,06	20%	4,03
	II.	30	21,08	38%	7,92
	III.	30	20,25	32%	6,43
<b>Σ=</b>		90	20,46	30%	6,13
3.red	I.	30	20,61	27%	5,52
	II.	30	20,8	22%	4,55
	III.	30	20,09	42%	8,53
<b>Σ=</b>		90	20,51	30%	6,2
4.red	I.	30	20,38	32%	6,5
	II.	30	20,98	33%	6,92
	III.	30	20	27%	5,43
<b>Σ=</b>		90	20,45	31%	6,28
5.red	I.	30	20,25	39%	7,93
	II.	30	20,58	44%	9,12
	III.	30	19,25	32%	6,08
<b>Σ=</b>		90	20,02	39%	7,71
6.red	I.	30	19,19	28%	5,45
	II.	30	19,75	51%	10,09
	III.	30	19,62	57%	11,14
<b>Σ=</b>		90	19,77	45%	8,89
<b>UKUPNO</b>		<b>360</b>	<b>20,26</b>	<b>36%</b>	<b>7,24</b>

Tablica 5P. Razmak unutar reda pri brzini V<sub>5</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>5</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	30	23,13	62%	14,45
	II.	30	23,13	47%	10,96
	III.	30	21,17	37%	7,82
<b>Σ=</b>		90	22,47	49%	11,08
2.red	I.	30	21,18	45%	9,58
	II.	30	21,38	51%	10,97
	III.	30	21,08	35%	7,32
<b>Σ=</b>		90	21,21	44%	9,29
3.red	I.	30	23,06	55%	12,66
	II.	30	22,52	41%	9,27
	III.	30	20,6	37%	7,66
<b>Σ=</b>		90	22,06	45%	9,86
4.red	I.	30	23,9	54%	12,94
	II.	30	21,83	53%	11,47
	III.	30	21,67	33%	7,22
<b>Σ=</b>		90	22,47	47%	10,54
5.red	I.	30	21,53	27%	5,76
	II.	30	23,72	36%	8,54
	III.	30	21,25	44%	9,4
<b>Σ=</b>		90	22,16	36%	7,9
6.red	I.	30	21,78	39%	8,39
	II.	30	23,9	49%	11,63
	III.	30	22,93	53%	12,05
<b>Σ=</b>		90	22,87	47%	10,69
<b>UKUPNO</b>		<b>360</b>	<b>22,87</b>	<b>43%</b>	<b>9,89</b>

Tablica 6P. Dubina sjetve pri brzini  $V_1$  (Vlastita izrada)

V <sub>1</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	10	3,96	7%	0,28
	II.	10	4,66	6%	0,28
	III.	10	4,07	10%	0,4
$\Sigma=$		30	4,23	8%	0,32
2.red	I.	10	3,75	14%	0,54
	II.	10	3,95	12%	0,49
	III.	10	3,50	13%	0,47
$\Sigma=$		30	3,73	13%	0,5
3.red	I.	10	3,75	13%	0,48
	II.	10	4,10	12%	0,51
	III.	10	4,02	3%	0,14
$\Sigma=$		30	3,96	10%	0,38
4.red	I.	10	4,60	10%	0,46
	II.	10	5,45	15%	0,83
	III.	10	3,97	9%	0,36
$\Sigma=$		30	4,67	12%	0,55
5.red	I.	10	3,37	13%	0,44
	II.	10	2,67	22%	0,58
	III.	10	3,55	22%	0,79
$\Sigma=$		30	3,19	19%	0,61
6.red	I.	10	3,58	9%	0,31
	II.	10	3,78	9%	0,33
	III.	10	4,18	5%	0,19
$\Sigma=$		30	3,84	7%	0,28
<b>UKUPNO</b>		<b>180</b>	<b>3,94</b>	<b>11%</b>	<b>0,44</b>

Tablica 7P. Dubina sjetve pri brzini V<sub>2</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>2</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	10	4,14	9%	0,38
	II.	10	3,96	7%	0,28
	III.	10	4,07	9%	0,36
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>4,06</b>	<b>8%</b>	<b>0,34</b>
2.red	I.	10	3,70	11%	0,42
	II.	10	3,63	18%	0,64
	III.	10	4,00	17%	0,67
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,77</b>	<b>15%</b>	<b>0,58</b>
3.red	I.	10	3,74	14%	0,52
	II.	10	3,90	8%	0,32
	III.	10	3,89	7%	0,28
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,84</b>	<b>10%</b>	<b>0,37</b>
4.red	I.	10	4,25	18%	0,75
	II.	10	3,82	16%	0,62
	III.	10	4,29	8%	0,35
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>4,12</b>	<b>14%</b>	<b>0,57</b>
5.red	I.	10	3,55	12%	0,44
	II.	10	3,75	23%	0,86
	III.	10	3,75	17%	0,63
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,68</b>	<b>17%</b>	<b>0,64</b>
6.red	I.	10	3,70	13%	0,49
	II.	10	4,15	5%	0,19
	III.	10	4,09	6%	0,24
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,98</b>	<b>8%</b>	<b>0,31</b>
<b>UKUPNO</b>		<b>180</b>	<b>3,91</b>	<b>12%</b>	<b>0,47</b>

Tablica 8P. Dubina sjetve pri brzini V<sub>3</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>3</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	10	3,62	14%	0,52
	II.	10	3,73	11%	0,42
	III.	10	3,67	17%	0,61
$\Sigma=$		30	3,67	14%	0,52
2.red	I.	10	3,93	19%	0,74
	II.	10	4,05	14%	0,55
	III.	10	3,65	11%	0,41
$\Sigma=$		30	3,88	12%	0,48
3.red	I.	10	4,15	10%	0,41
	II.	10	3,71	7%	0,25
	III.	10	3,93	5%	0,18
$\Sigma=$		30	3,93	7%	0,28
4.red	I.	10	4,40	16%	0,7
	II.	10	3,95	11%	0,43
	III.	10	4,17	11%	0,44
$\Sigma=$		30	4,17	12%	0,52
5.red	I.	10	3,77	21%	0,81
	II.	10	3,84	13%	0,48
	III.	10	3,80	14%	0,54
$\Sigma=$		30	3,80	16%	0,61
6.red	I.	10	3,67	8%	0,31
	II.	10	4,16	10%	0,41
	III.	10	4,11	7%	0,28
$\Sigma=$		30	3,98	8%	0,33
<b>UKUPNO</b>		<b>180</b>	<b>3,90</b>	<b>12%</b>	<b>0,46</b>

Tablica 9P. Dubina sjetve pri brzini V<sub>4</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>4</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	10	3,90	15%	0,57
	II.	10	4,02	6%	0,23
	III.	10	3,93	8%	0,33
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,95</b>	<b>9%</b>	<b>0,37</b>
2.red	I.	10	3,88	23%	0,89
	II.	10	3,80	23%	0,86
	III.	10	4,08	21%	0,87
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,92</b>	<b>22%</b>	<b>0,87</b>
3.red	I.	10	3,97	7%	0,27
	II.	10	4,11	11%	0,44
	III.	10	4,05	17%	0,69
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>4,04</b>	<b>12%</b>	<b>0,47</b>
4.red	I.	10	4,40	12%	0,51
	II.	10	3,73	20%	0,73
	III.	10	4,18	9%	0,36
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>4,10</b>	<b>13%</b>	<b>0,54</b>
5.red	I.	10	3,76	23%	0,86
	II.	10	3,50	30%	1,06
	III.	10	3,75	25%	0,92
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,67</b>	<b>26%</b>	<b>0,95</b>
6.red	I.	10	3,66	19%	0,71
	II.	10	4,14	6%	0,23
	III.	10	4,12	6%	0,26
<b>Σ=</b>		<b>30</b>	<b>3,97</b>	<b>10%</b>	<b>0,4</b>
<b>UKUPNO</b>		<b>180</b>	<b>3,94</b>	<b>15%</b>	<b>0,59</b>



Tablica 10P. Dubina sjetve pri brzini V<sub>5</sub> (Vlastita izrada)

V <sub>5</sub>					
Red	Ponavljjanje	Broj uzoraka	Srednja vrijednost(cm)	koef. Varijacije	Standardna devijacija
1.red	I.	10	3,84	15%	0,57
	II.	10	3,40	21%	0,72
	III.	10	3,35	30%	1,01
$\Sigma=$		30	3,41	22%	0,76
2.red	I.	10	3,29	15%	0,49
	II.	10	3,75	7%	0,26
	III.	10	3,65	21%	0,78
$\Sigma=$		30	3,56	14%	0,51
3.red	I.	10	3,69	11%	0,41
	II.	10	3,93	10%	0,39
	III.	10	3,88	7%	0,28
$\Sigma=$		30	3,83	9%	0,36
4.red	I.	10	3,85	14%	0,53
	II.	10	4,36	14%	0,59
	III.	10	4,00	12%	0,49
$\Sigma=$		30	4,07	13%	0,54
5.red	I.	10	3,20	23%	0,75
	II.	10	3,35	21%	0,69
	III.	10	3,50	29%	1
$\Sigma=$		30	3,35	24%	0,81
6.red	I.	10	3,89	16%	0,62
	II.	10	4,11	7%	0,29
	III.	10	4,11	8%	0,32
$\Sigma=$		30	4,04	10%	0,41
<b>UKUPNO</b>		<b>180</b>	<b>3,71</b>	<b>15%</b>	<b>0,56</b>

## 12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Veličine čestica tla ( Vlastiti izvor)

Tablica 2. Chadockova ljestvica (Izvor: Regresija i korelacija, Josipa Perkov, prof. pred.)

Tablica 1P. Razmak unutar reda pri brzini  $V_1$  (Vlastita izrada)

Tablica 2P. Razmak unutar reda pri brzini  $V_2$  (Vlastita izrada)

Tablica 3P. Razmak unutar reda pri brzini  $V_3$  (Vlastita izrada)

Tablica 4P. Razmak unutar reda pri brzini  $V_4$  (Vlastita izrada)

Tablica 5P. Razmak unutar reda pri brzini  $V_5$  (Vlastita izrada)

Tablica 6P. Dubina sjetve pri brzini  $V_1$  (Vlastita izrada)

Tablica 7P. Dubina sjetve pri brzini  $V_2$  (Vlastita izrada)

Tablica 8P. Dubina sjetve pri brzini  $V_3$  (Vlastita izrada)

Tablica 9P. Dubina sjetve pri brzini  $V_4$  (Vlastita izrada)

Tablica 10P. Dubina sjetve pri brzini  $V_5$  (Vlastita izrada)

## 13. POPIS SLIKA

Slika 1. Pneumatski sjetveni uređaj s podtlakom ( Izvor:

<http://www.cetinkayalartarim.com/en/products/12/pneumatic-seeder>)

Slika 2 . „AMATRON+“ - Kontrolni monitor u kabini traktora sijačice „Amazone“ (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 3 . Shema pokusnog polja (Izvor- vlastita izrada)

Slika 4 . Prikaz pokusnog polja (Izvor- vlastita izrada)

Slika 5 . „Traktor John Deere 6150R“ (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 6 . Sijačica „Gaspardo Magica 6“ (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 7 . Ručica za podešavanje dubine sjetve (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 8 . Vrijednosti za podešavanje razmaka unutar reda (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 9 . Brzine kretanja agregata prilikom sjetve (Izvor - vlastita fotografija)

Slika 10 . Plastificirana kartica (Izvor - vlastita fotografija)

Slika 11 . Traktori P.G.Knežević (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 12 . Priprema uzoraka za analizu (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 13 . Uređaj za analizu (Izvor- vlastita fotografija)

Slika 14 . Priprema za vaganje (Izvor- vlastita fotografija)

## 14. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Srednja vrijednost razmaka između redova ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 2. Standardna devijacija razmaka između redova( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 3. Koeficijent varijacije razmaka između redova ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 4. Analiza regresije i korelacije ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 5. Srednja vrijednost razmaka u redu za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Grafikon 6. Standardna devijacija razmaka u redu za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Grafikon 7. Koeficijent varijacije razmaka u redu za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Grafikon 8. Analiza regresije i korelacije( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 9. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 6 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 10. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 8 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 11. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 9 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 12. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 11 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 13. Postotni udio ostvarenih razmaka sjetve u redu u pojedinim skupinama razmaka sjetve pri brzini 13 km/h ( Izvor: vlastita izrada)

Grafikon 14. Srednja vrijednost dubine sjetve za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Grafikon 15. Standardna devijacija dubine sjetve za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Grafikon 16. Koeficijent varijacije dubine sjetve za brzinu  $V_1 - V_5$  ( Izvor – vlastita izrada)

Grafikon 17. Analiza regresije i korelacije za dubinu sjetve( Izvor: vlastita izrada)

# **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, mehanizacija

Diplomski rad

## **UTJECAJ BRZINE NA KVALITETU SJETVE KUKURUZA SIJAČICOM „GASPARDO MAGICA 6MTR“**

Matko Kremer

### **Sažetak:**

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utječe li i koliko brzina kretanja sijaćeg agregata na kvalitetu sjetve glede razmaka između redova, razmaka u redu te dubine sjetve. Postavljenjem pokusnog polja, sjetvom pri pet različitih brzina od 6 km/h, 8 km/h, 9 km/h, 11 km/h, 13 km/h te mjerenjem i analizom dobivenih podataka možemo zaključiti kako brzina kretanja sijaćeg agregata nema značajan utjecaj na kvalitetu sjetve sve dok brzina kretanja nije veća od 13 km/h što se tiče razmaka između redova i razmaka zrna u redu, dok brzina nema nikakav utjecaj na kvalitetu dubine sjetve.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** prof.dr.sc. Tomislav Jurić

**Broj stranica:** 36

**Broj grafikona i slika:** 31

**Broj tablica:** 12

**Broj literaturnih navoda:** 8

**Broj priloga:** 10

**Jezik Izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** sijačica, brzina sjetve, kvaliteta sjetve

**Datum obrane:** 2. listopada 2017.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof.dr.sc. Irena Rapčan, predsjednik

2. prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor

3. mag.ing.agr. Željko Barač, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agriculture**  
**University Graduate Studies, Mechanization**

**Graduate thesis**

### **INFLUENCE OF SPEED ON THE QUALITY OF CORN SOWING WITH THE SEED POT “GASPARDO MAGICA 6MTR“**

Matko Kremer

#### **Abstract:**

The aim of this study was to determine whether the speed of rotation of the seed aggregate on the sowing quality is affected by the spacing between the ranks, the spacing in the row and the depth of sowing. By experimenting with the experimental field at five different speeds of 6 km / h, 8 km / h, 9 km / h, 11 km / h, 13 km / h and by measuring and analyzing the obtained data we can conclude that the speed of the rotary aggregate movement has no significant effect on the sowing quality as long as the speed of movement is not greater than 13 km / h as far as the distance between the ranks and the grain spacing is concerned, while the speed has no effect on the depth of sowing quality.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** prof.dr.sc. Tomislav Jurić

**Number of pages:** 36

**Number of figures:** 31

**Number of tables:** 12

**Number of references:** 8

**Number of appendices:** 10

**Original in:** Croatian

**Key words:** seeder, speed of sowing, quality of sowing

**Thesis defended on date:** 2. October 2017.

#### **Reviewers:**

1. prof.dr.sc. Irena Rapčan, predsjednik

2. prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor

3. mag.ing.agr. Željko Barač, član

**Thesis deposited in:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer  
University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d