Kvaliteta predsjetvene pripreme tla uporabom različitih tipova sjetvospremača na OPG-u „MANDIĆ“

Mandić, Goran

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:584299

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Goran Mandić
Preddiplomsko stručni studiji Bilinogojstvo
Smjer Ratarstvo

Kvaliteta predsjetvene pripreme tla uporabom različitih tipova sjetvospremača na OPG-u „Mandić“

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Goran Mandić
Preddiplomsko stručni studiji Bilinogojstvo
Smjer Ratarstvo

Kvaliteta predsjetvene pripreme tla uporabom različitih tipova sjetvospremača na OPG-u „Mandić“

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Goran Mandić
Preddiplomsko stručni studiji Bilinogojstvo
Smjer Ratarstvo

Kvaliteta predsjetvene pripreme tla uporabom različitih tipova sjetvospremača na OPG-u „Mandić“

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Domagoj Zimmer, mag. ing. agr., mentor
2. prof. dr. sc. Luka Šumanovac, član
3. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Goran Mandić

Završni rad

Kvaliteta predsjetvene pripreme tla uporabom različitih tipova sjetvospremača na OPG-u „MANDIĆ“

Sažetak: Provedeno je istraživanje na „OPG-u Goran Mandić“ koje se bavi isključivo ratarskom proizvodnjom. Cilj dobivenih podataka bilo je utvrđivanje utjecaja različitih tipova sjetvospremača i brzine na predsjetvenu pripremu tla. U praksi se bolje pokazao sjetvospremač proizvođača *Pecka* koji ima radna tijela „S opruge“ s radnim zahvatom 3,60 m. Kod sjetvospremača sa radnim organima „S opruge“ proizvođača *Pecka* je dokazano kako pri brzini 9 km/h dolazi do smanjenja žetvenih ostataka u prvom prohodu za 38 kg/ha. Kod sjetvospremača sa radnim organima u obliku „pačjih nogu“ proizvođača *Metalac Našice* je dokazano kako bi brzini od 10 km/h u prvome prohodu dolazi do smanjivanja žetvenih ostataka za 142 kg/ha te dodatnih 74 kg/ha u drugome prohodu.

Ključne riječi: predsjetvena priprema, sjetvospremač, radni učinak, žetveni ostaci

26 stranica, 9 tablica, 26 grafikona i slika, 17 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Agriculture in Osijek

Professional study Plant production

Goran Mandić

Final work

The quality of secondary tillage using different types of soil seed harrow on the family farm „Mandić“

Summary: Research was done on the family farm „Goran Mandic" which deals exclusively with the production of crops. The aim of the obtained data was to determine the influence of different types of sowing spindle on the pre-soil preparation. In practice, *Peck's* sawing machine, which has a "S-spring" with a working width of 3.60 m, has been better exploit. *Peck's* "S Springs" slicer was proven to have reduced harvest residues at the first run at 9 km/h for 38 kg/ha. *Metalac Našice*'s has proved at speed od 10 km/h ha sin first run has smaller harvest residues for 142 kg/ha and 74 kg/ha in the second pass.

Key words: secondary tillage, soil cultivator, working effect, harvest residues

26 pages, 9 tables, 26 figures, 17 references

Final work is archived in Library of Faculty og Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

Sadržaj

1. UVOD 1
2. OSNOVNI DIJELOVI SJETVOSPREMAČA 4
2.1. Vrste motičice na sjetvospremačima s obzirom na uvjete rada 4
2.2. Načini pričvrščivanja pera na sjetvospremač 6
2.3. Valjci sjetvospremača 7
3. OPĆENITO O OPG-u „GORAN MANDIĆ“ 7
4. PRINCIP RADA SJETVOSPREMAČA 10
4.1. Princip rada ravnjačke daske 10
4.2. Princip rada drljače 10
4.3. Princip rada valjka 12
5. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANIH SJETVOSPREMAČA 13
5.1. Tehničke karakteristike sjetvospremača sa „S oprugama“ 14
5.2. Tehničke karakteristike sjetvospremača sa „pačjim nogama“ 14
6. PODEŠAVANJE SJETVOSPREMAČA 16
6.1. UČINAK SJETVOSPREMAČA 17
7. CILJ ISTRAŽIVANJA I METODE RADA 18
7.1. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Pecka pri brzini od 8 km/h 18
7.2. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Pecka pri brzini od 9 km/h 19
7.3. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Pecka pri brzini od 10 km/h 20
7.4. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Metalac Našice pri brzini od 8 km/h 21
7.5. Rezultati istraživanja za sjetvospremač *Metalac Našice* pri brzini od 9 km/h 22
7.6. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Metalac Našice pri brzini od 10 km/h 23
8. TEHNIČKO ODRŽAVANJE STROJEVA I PRIKLJUČAKA NA OPG-ima „ Mandić“ 24
9. ZAKLJUČAK 25
10. POPIS LITERATURE 26

1. UVOD

Sjetvospremač je nastao u čovjekovoj želji da spoji što više priključaka radi smanjenja potrebnih prolazaka po parceli čime se smanjuje gaženje usjeva, zbijanje tla, potrošnja goriva, potrebna količina rada, trošenje pneumatika agregata (traktora) i mnogih drugih razloga. Sjetvospremači u jednom prohodu obavljaju nekoliko radnji u svrhu stvaranja što povoljnije frakcije tla. U obradi tla dobivaju sve veći značaj upravo zbog višestrukog učinka koji se, uz povećanje snage motora traktora također može povećati. Obrada tla sjetvospremačem pripada u vrlo plitku do plitku obradu i prvenstveno se koristi za predsjetvenu pripremu po čemu je i sam priključak dobio ime (Zimmer i sur., 1997.).

Pokusno polje na kojem su ispitivani sjetvospremači nalazi se u K.O. Drenovci, slika 1. koje je smješteno 30 km južno od Županje. Drenovci su smješteni u zapadnom dijelu Srijema, odnosno u južnom dijelu Vukovarsko-srijemske županije, u tzv. Spačvanskom bazenu.



Slika 1. Prikaz pokusnog polja površine 3,24 ha, katastarske čestice 1199/1 (Izvor slike: Arkod.hr)

Na pokusnom polju je predkultura kukuruz (BC 224, FAO skupine 250, kvalitetan zuban). Nakon žetve usjeva obavljeno je duboko oranje polja sa agregatom *Case Puma* 165 i plugom *Lemken* na dubinu 30 cm. Oranje je obavljeno četverobraznim plugom *Lemken,* slika 2. koji ima predplužnjake radi boljeg unošenja žetvenih ostataka oranjem. Pri unošenju velikih količina slame ili kukuruzovine može nastati dušična depresija, odnosno nedostatak dušika za naredne kulture. Kako bi se to izbjeglo poželjno je dodati određene količine dušika u mineralnom obliku, obično koristeći ureu. Količina dušika koju je potrebno dati je 20 kilograma po jednoj toni slame.

(Izvor: http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/164/biljne-ostatke-obavezno-zaorati-u-tlo/)



Slika 2. Prikaz jesenskog dubokog oranja plugom *Lemken Opal* 110 (Izvor slike: Goran Mandić)

Već pri kraju zime ili početkom proljeća nastupa vrijeme s učestalim pojavama jakih i suhih vjetrova. Nakon topljenja eventualnog snježnog pokrivača, učinak vjetrovitog vremena dovodi do naglog i povećanog sušenja oraničnog sloja, odnosno povećane evaporacije. Cilj zimske obrade tla, uz fizičke popravke teksture i strukture tla, za glavni zadatak ima i akumulaciju zimskih oborina, odnosno konzervaciju vlage i što duže čuvanje iste za vegetacijski period kada oborina po pravilu nedostaje.

(Izvor: http://www.savjetodavna.hr/vijesti/1/2545/zatvaranje-zimske-brazde/)

Najstarija gospodarska grana na svijetu je poljoprivreda, njeni proizvodi osiguravaju opstanak ljudi, međutim ljudska populacija ima tendenciju porasta te tako dolazi do

nedostatka hrane. Žitarice su nezamjenjive kako u prehrani ljudi i stoke tako i u drugim industrijskim granama.
(Izvor: file:///C:/Users/Goci/Downloads/jovic_jurica_pfos_2011_zavrs_sveuc%20(2).pdf)

Dopunska obrada nadopunjuje osnovnu obradu tla, dopunskom obradom se obrađuje samo površinski sloj tla kako bi pripremili tlo za sjetvu. Može se obavljati po neobrađenom tlu kada pripremamo tlo za sjetvu, a može se primjenjivati i nakon nicanja usjeva jer se tada uništavaju korovi u širokorednim kulturama, rahli se tlo i unosi gnojivo. Poslije oranja površina je gruba i neravna te je stoga potrebno odmah u proljeće izvesti zatvaranje „zimske brazde“ kako bi se sačuvala vlaga i usitnili strukturni agregati tla. Zatvaranje zimske brazde najčešće se izvodi sjetvospremačima kako bi tlo sačuvalo vlagu. Površina mora biti idealno pripremljena kako bi se sjeme posijalo na ujednačenu dubinu i kako ne bilo poteškoća prilikom žetve. Poteškoće prilikom žetve su: povećani sadržaj nečistoća prilikom predaje robe i nakupljanje zemlje na rezidbenom uređaju na adapteru, uslijed čega se smanjuje učinak oštrine reza.

Zahvati koji se obavljaju pri dopunskoj obradi tla, odnosno predsjetvenoj pripremi površinskog (sjetvenog) sloja tla su:

- blanjanje
- tanjuranje
- drljanje
- kultiviranje
- valjanje

Uloga poljoprivrednika je što kvalitetnije pripremiti sjetveni sloj kako bi klijanje i nicanje bilo ujednačeno. Kod nekvalitetne obrade u početku dolazi do problema sa sklopom koji pri žetvi ostvaruje niži prinos. Problem sklopa je taj što je ostavljeno više prostora za razvoj korova koji u većini ratarskih kultura stvara velike probleme.

2. OSNOVNI DIJELOVI SJETVOSPREMAČA

Sjetvospremač se najčešće sastoji od četiri oruđa tj. dva glavna oruđa, jednog među oruđa i dodatnog oruđa. Oruđa su pričvršćena na okvir sjetvospremača i tako čine jednu cjelinu.

1. Prvo glavno oruđe je drljača (klinasta, perasta ili kašikasta-žličasta) koja ulazi u tlo te ga podiže i mrvi.
2. Drugo glavno oruđe su razna oruđa za mrvljenje (najčešće valjci), a postavljaju se posljednja u nizu čime se osim kvalitetnog mrvljenja postiže i dodatno miješanje i ravnanje tla.
3. Među oruđe se nalazi između prvog glavnog i drugog glavnog oruđa, a može biti izvedeno kao još jedan red valjaka ili tanjura koji su različite veličine ili oblika od drugog glavnog oruđa, čime se postiže bolje usitnjavanje tla.

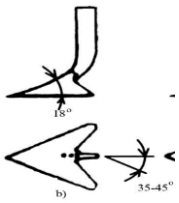
2.1. Vrste motičice na sjetvospremačima s obzirom na uvjete rada

1. „Kopljaste motičice, slika 3. mogu biti jednostrane ili dvostrane koje se mogu okrenuti kad se jedan dio potroši jer im je gornji dio jednak donjem. Ove motičice imaju najveći kut uspona koji iznosi oko 23 ° na horizontalnu ravan ili 67° na vertikalnu ravan, intenzivno rastresaju tlo pri čemu čupaju korovske biljke, dobro obrađuju i mrve tlo. Često se kultivatori sa ovim motičicama nazivaju i „gruberi“. Poseban oblik kopljastih motičica je dlijetasta motičica (ojačan vrh).“



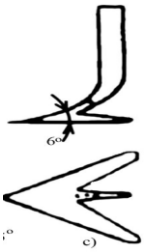
Slika 3. Prikaz kopljaste motičice (Izvor slike: Strojevi za obradu tla u višegodišnjim nasadima. pptx)

2. „Strelaste (trokutne) motičice, slika 4. dobro rastresaju i uglavnom mrve tlo, kut uspona je 18° u odnosu na horizonatalnu ravninu imaju trokutni oblik.“



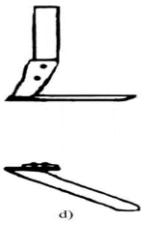
Slika 4. Prikaz strelaste motičice (Izvor slike: Strojevi za obradu tla u višegodišnjim nasadima.pptx)

3. „Pačje“ („guščje“) nožice, slika 5. služe za podsijecanje korova, ali ne prodiru duboko u tlo. Kut uspona je mali te iznosi oko 6°. Ne mrve tlo nego ga podsijecaju i rastresaju**.** Najčešća je uporaba kod kultivatora zbog izraženog podsijecanja korova, ali ne i kod sjetvospremača zbog plitkoga prodiranja u tlo.



Slika 5. Prikaz tipa motičice - pačje (guščje) nožice (Izvor slike: Strojevi za obradu tla u višegodišnjim nasadima.pptx)

4. Britva (jednostrana rezajuća motičica), slika 6. polovica „pačjih“ nožica dobro podsijeca korove i ne prodire duboko u tlo - najčešće se postavlja na rubni dio kultivatora koji je uvjetovan radom ticala. Ne koristi se kod sjetvospremača iz istoga razloga kao i „pačje“ nožice.



Slika 6. Prikaz tipa motičice – britva (Izvor slike: Strojevi za obradu tla u višegodišnjim nasadima.pptx)

2.2. Načini pričvrščivanja pera na sjetvospremač

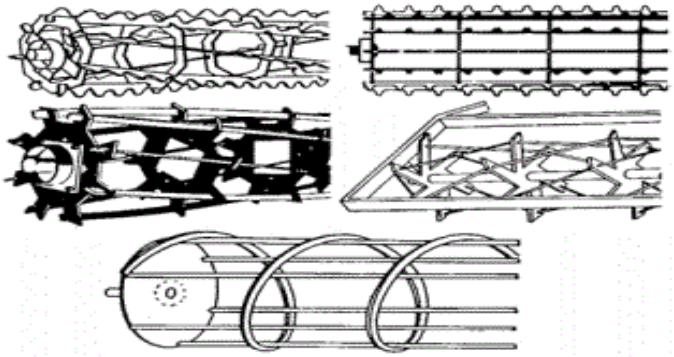
Tablica 1. Tipovi nosača motičica sjetvospremača

(Izvor tablice: Strojevi za obradu tla u višegodišnjim nasadima.pptx)

Tip nosača	Opis	Primjena	Prikaz
Kruti nosač	Nema mogućnost amortiziranja udara – podložan lomu.	Koristi se za obradu lakšeg tla.	
Polukruti nosač	Upotreba češća od krutih jer amortiziraju udare – preko prepreke može prijeći istezanjem elastičnog nosača (lisnata ili zavojna opruga).	Koristi se za obradu težeg tla.	
Elastični nosač	Lako prelazi preko prepreke i odlično amortizira djelovanje sila, ali kod tla teže strukture ili stanja smanjuje dubinu rada – lošija kvaliteta .	Koristi se za obradu i lakog i teškog tla, ali ima prednost kod lakšeg tla.	

2.3. Valjci sjetvospremača

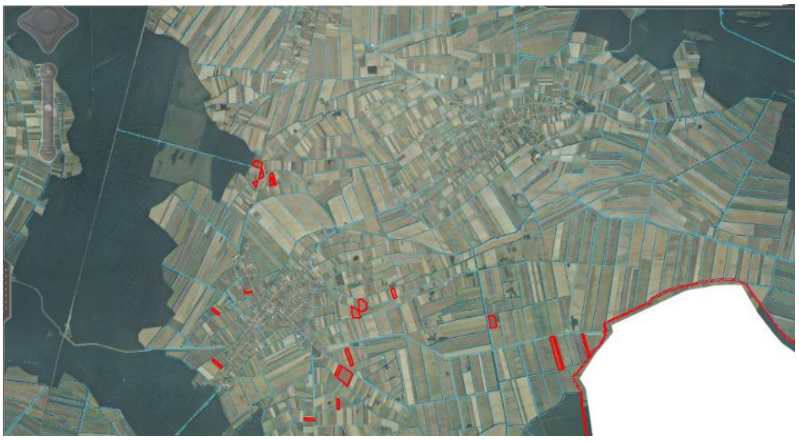
Valjci sjetvospremača služe za usitnjavanje grudvi, tzv. „šuplji cilindrični“ valjci.



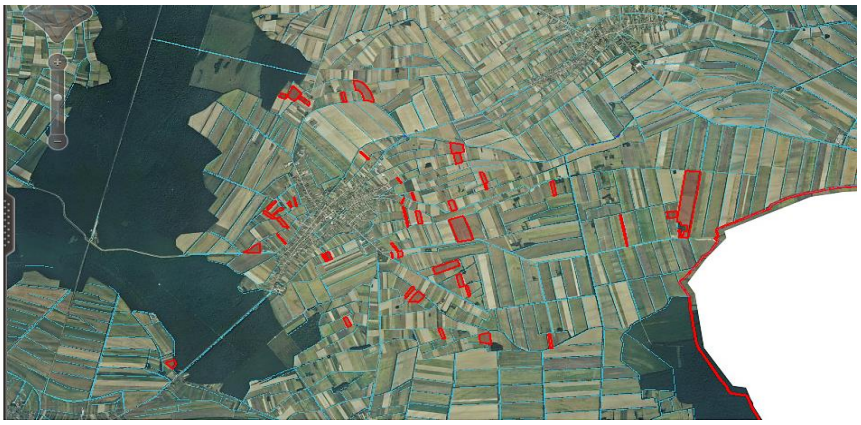
Slika 7. Prikaz šupljih i cilindričnih valjaka (Izvor slike: http://www.pfos.unios.hr/upload/documents/OAstr_02%20Obrada%20tla.pdf)

3. OPĆENITO O OPG-u „GORAN MANDIĆ“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „GORAN MANDIĆ“ osnovano je 2013. godine s 8 ha poljoprivrednog zemljišta. Gospodarstvo od 2017. godine, slika 8. obrađuje oko 35 ha poljoprivrednog zemljišta. Radi lakšeg poslovanja gospodarstvo se udružilo, slika 9. sa OPG-om „Mirko Mandić“. Udruženo gospodarstvo od 2017. godine obrađuje preko 220 ha poljoprivrednog zemljišta, tablica 2. i posjeduje veliki vozni park mehanizacije, tablica 3. uglavnom novije proizvodnje. Sve poslove obavljaju članovi obitelji. Gospodarstva su orijentirana samo na ratarsku proizvodnju. Od ratarskih kultura, tablica 2. na OPG-u najviše se proizvodi soja, pšenica, uljana repica, a od 2015. godine i šećerna repa.



Slika 8. Prikaz parcela u vlasništvu OPG-a „Goran Mandić“ (Izvor slike: Arkod.hr)



Slika 9. Prikaz parcela u vlasništvu OPG-a „Mirko Mandić“ (Izvor slike: Arkod.hr)

Tablica 2. Struktura sjetve kultura na parcelama OPG-ova „Mandić“ u Drenovcima za 2016. godinu

Poljoprivredna kultura	Površina, (ha)	Udjel oranica, (%)	Prosječan prinos, (t/ha)
Soja	90	38	4,4
Pšenica	80	33,6	6
Suncokret	30	12,7	3,5
Šećerna repa	30	12,7	83
Kukuruz	7	3	10
Ukupno	237	100,0	

Većina poljoprivrednog zemljišta koju obrađuje OPG „Goran Mandić“ je u privatnom vlasništvu, dok je samo 5 ha u vlasništvu RH. Prilikom obrađivanja zemljišta česti problem je veliki broj površinom malih parcela na različitim lokacijama što dovodi do većeg gubitka vremena za odlazak i povratak agregata do proizvodnih površina, veće troškove transporta, teško usklađivanje mjera zaštite i dr.

Tablica 3. Struktura poljoprivredne mehanizacije na OPG-ima „Mandić“

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga, (kW)/ Radni zahvat, (m)	Nosivost, (t)/ Obujam spremnika, (l)	Količina, (kom)
TRAKTOR	*CASE* 165	123 kW		1
	CASE 140	104 kW		1
	CASE 115	86 kW		1
	CASE 105	78 kW		1
KOMBAJN	*John Deere* 2058	5,40 m		1
PRIKOLICA	*Tehnostroj*		15 t	3
PLUG	*Lemken Opal* 140	četverobrazdni		1
	Lemken Opal 110	trobrazdni		1
TANJURAČA	*OLT DRAVA* 52	4,65 m		1
	OLT DRAVA 36	3,95 m		1
SJETVOSPREMAČ	*Metalac Našice*	6 m		1
	Pecka	3,60 m		1
PRSKALICA	*Agromehanika* AGS 3000	18 m	3.000 l	1
	Hardi	9 m	900 l	1
SIJAČICA	*OLT PSK* 8	4 m		1
	ETA 32	4 m		1
RASIPAČ	*Creina Vikon*	15 m	4 t	1
	Amazone	18 m	1,5 t	1
VALJAK	*Glatki*	5 m		1
	Packer	4,40 m		1

4. PRINCIP RADA SJETVOSPREMAČA

Princip rada sjetvospremača je kompleksan u odnosu na princip rada ostalih priključaka jer se u sjetvospremaču istovremeno odvija nekoliko radnji kao što su ravnanje, blanjanje, kultiviranje, usitnjavanje, mrvljenje i valjanje, te se iz toga razloga mora pojedinačno objasniti princip rada svakog zasebnog dijela sjetvospremača.

4.1. Princip rada ravnjačke daske

Princip rada ravnjačke daske, slika 10. se temelji na pretpostavci da tlo nije savršeno ravno, tj. da postoje određene neravnine u čijim će se udolinama kasnije (ako se one ne poravnaju), stvarati nakupine vode. Sukladno tome na brežuljcima ili grebenima će doći do pretjeranog isparavanja vode i isušivanja tla, što za usjev može biti jednako loše kao i višak vode u udolinama (ovisi o vremenskim prilikama, tj. uvjetima). Ravnjačka daska dakle radi na principu razgrtanja brežuljaka i popunjavanja udolina, što je omogućeno mehaničkim podešavanjem na okviru sjetvospremača, na poteznici traktora, ali i na hidrauličkim nosačima traktora (Zimmer i sur., 2014.).



Slika 10. Prikaz ravnjača daske kao zasebnog priključaka (Izvor slike: http://www.njuskalo.hr/obrada-tla/daska-ravnjaca-zemlju-oglas-21970064)

4.2. Princip rada drljače

Zimmer, R. i sur. (2009.) tvrde kako princip rada drljače je ovisan o tipu drljače, a ona može biti: klinasta, perasta, drljača pljevilica ili mrežasta. Klinaste drljače, slika 11. imaju klinove koji su postavljeni na okvir u obliku slova „Z“ ili obrnutoga slova „S“, a oblici i duljina ovise o njihovoj namjeni. Klinovi mogu biti okrugla, žličastog, nožastog ili kvadratnog oblika.“



Slika 11. Prikaz klinaste drljače kao zasebnog priključaka (Izvor slike: https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%94%D1%80%D1%99%D0%B0%D1%87%D0%B0_(%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%92%D0%B5)

Perasta drljača je pogodna za pripremu tla za sjetvu i uništavanje korova. Radni dio pričvršćen je na noseći okvir preko elastične lisnate opruge pa takve drljače bolje sitne grude i čupaju korove. Duljina opruge od vrha klina do pričvršćenja na okvir može biti u rasponu od 25 do 50 cm. Pri radu na težim tlima lisnate opruge mogu biti pojačane dodatnim oprugama.

Pljevilica, slika 12. je najbolja alternativa kemijskoj borbi protiv korova. Radni dio pljevilice su elastični zubi ukupne duljine 40 do 50 cm, a zahvati takvog oruđa mogu biti vrlo veliki, i do 25 metara. Prolaskom plitko prorahljuje površinski dio tla, ne dublje od 3 cm, a brzina rada ovisi o stanju tla. Što je veća brzina gibanja pri pljevljenju su veće sile udaranja i bolji uspjeh suzbijanja korova. Uspješno se koristi za njegu tla kod žitarica. Dodatna korist od uporabe pljevilice je prozračenost tla, regulacija zadržavanja vode i podupiranje rasta stabljike. Pljevilicu treba koristiti oko podneva kod sunčana vremena, kako bi se osušile klice korova navodi Zimmer, R. i sur. (2009.).

Zimmer, R. i sur. (2009.) navode kako mrežasta drljača, za razliku od drugih drljača, nema kruti okvir nego su zupci međusobno zglobno vezani pa se dobro prilagođavaju obliku polja. Krila su isprepletena od deblje elastične žice, a izrađena su da s obje strane imaju zupce, s jedne kraće, a s druge duže. Takva izrada zubaca omogućuje različitu dubinu obrade. Namijenjene su za drljanje livada, pašnjaka, strnih žitarica, uništavanje pokorice, a u uzgoju krumpira smanjenju humka, ako je obavljena dublja sadnja te čupanju korova. Drljača radi na principu prodiranja u tlo pri čemu uništava korov, prorahljuje tlo i prozračiva ga i to je zajednička osobina svih tipova drljača.



Slika 12. Prikaz drljače pljevilice (Izvor slike: http://www.traktorpool.com.hr/rabljeno/a-Obrada-tla/4/b-Zup%C4%8Dasta-pljevilica/176/c-Sonstige/0/)

4.3. Princip rada valjka

Bez obzira na konstrukciju, slika 12. veličinu i oblik, svim valjcima sjetvospremača je svrha usitnjavanje grudvi i ostavljanje obrađenog tla u relativno poravnatom stanju. Na istraživanom OPG-u „Mandić Goran“ sjetvospremači su imali rebrasti valjak, slika 12a.



Slika 12. Prikaz a) rebrastog valjaka sjetvospremača i b) zvjezdastog i letvičastog valjka sjetvospremača (Izvor slike: http://poljoprivredni-forum.com/showthread.php?t=26475&page=9)

Gibanjem traktora po parceli se povlači sjetvospremač, slika 13. pri čemu ravnjačka daska ravna i u neznatnoj mjeri mrvi tlo, drljača podiže, prozračuje i rahli tlo pri čemu uništava korov i pokoricu, nakon sjetvospremača tlo dolazi pod valjke koji ga dodatno miješaju i mrve. Na taj način tlo se dovodi u stanje povoljno za sjetvu.



Slika 13. Prikaz „klasičnog“ sjetvospremača (Izvor slike: http://www.njuskalo.hr/oprema-obrada-tla/valjak-sjetvospremaca-oglas-17456598)

5. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANIH SJETVOSPREMAČA

Racionalizacija u obradi tla polazi od smanjenja broja prohoda i radnih operacija. Predsjetvena obrada izvodi se kombiniranim oruđima u jednom prohodu, tzv. sjetvospremačima.

U završnom radu promatrana su dva tipa sjetvospremača. Prvi tip sjetvospremača je sjetvospremač sa „S oprugama“, proizvođača *Pecka,* radnog zahvata 3,60 m. Drugi tip sjetvospremača je sjetvospremač s „pačjim nogama“, proizvođača *Metalac Našice,* radnog zahvata 6 m.

Kombinirani teški sjetvospremač je konstruiran na način da se na univerzalni okvir postavljaju istovremeno 3 – 4 samostalna oruđa koja obavljaju više tehnoloških operacija, kao npr. ravnjača (ravnanje tla), diskosni radni organi povijenog oboda, rovilo, elastične motičice i valjci.

(Izvor: http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/521/strojevi-i-oruda-za-dopunsku-obradu-tla/)

„Za predsjetvenu pripremu tla najviše se koriste sjetvospremači ili sjetvopripremači koji se ponekada i tako nazivaju. Oni služe za poravnavanje tla, uništavanje korova, prozračivanje i prorahljivanje. Mogu biti vučena ili poluvučena, ali su najčešće nošena oruđa. Za zadovoljavanje agrotehničkih potreba radna brzina mora iznositi više od 12 km/h. Na noseći okvir se najčešće postavljaju slijedeća oruđa: daska za poravnavanje tla, perasta ili klinasta drljača i dva valjka za usitnjavanje tla.“

(Izvor: http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/521/strojevi-i-oruda-za-dopunsku-obradu-tla/)

5.1. Tehničke karakteristike sjetvospremača sa „S oprugama“

Sjetvospremač sa radnim organima „S opruge“ priključuje se u tri točke za pogonski stroj. Na sjetvospremaču ima 5 reda opruga, slika 14a. Opruge su u obliku obrnutog „slova S“, slika 14b. U prvom redu postavljena je daska koja služi za poravnavanje zemlje, sa drugim alatom postiže se ujednačeno razbijanje tla, te na kraju su postavljeni valjci u dva reda kojima se postiže usitnjavanje i poravnavanje tla. Radni zahvat sjetvospremača sa „S oprugama“ je 3,60 m.



Slika 14. Prikaz a) radnih organa *Pecka* sjetvospremača „S opruge“ i b) sjetvospremač *Pecka* sa „S oprugama“ (Izvor slike: Goran Mandić)

5.2. Tehničke karakteristike sjetvospremača sa „pačjim nogama“

Na sjetvospremaču ima 4 reda „pačjih nogu“, slika 15. Priključuje se u tri točke za pogonski stroj, slika 16. U prvom redu postavljena je daska koja služi za poravnavanje tla, sa drugim alatom postiže se ujednačeno razbijanje tla, te na kraju su postavljeni valjci u dva reda kojima se postiže usitnjavanje i poravnavanje tla. Prednost ovog sjetvospremača je što prozračuje tlo, razbija zbitost tla i rješava zaostalo korijenje korova. Ovaj tip sjetvospremača svojim radnim organima „pačjim nogama“ čupa korijenje korova i tako osigurava tlo čisto od korova bar u prvim fazama nicanja. Radni zahvat drugog tipa sjetvospremača je 6 m.



Slika 15. Prikaz radnih organa sjetvospremača „pačje noge“ (Izvor slike: Goran Mandić)



Slika 16. Prikaz sjetvospremača sa „pačjim nogama“ u radu (Izvor slike: Goran Mandić)

Zimmer R. i sur (2009.) navode kako dopunska obrada zimske brazde za sjetvu proljetnih kultura može se obaviti kombiniranim strojevima koji nose jedinstven naziv sjetvospremači. Namijenjeni su za brzu predsjetvenu pripremu tla, kojom bi se trebalo riješiti više zahtjeva, kao što su: poravnanje tla, uništiti i počupati korov, prozračiti i prorahliti tlo bez okretanja, napraviti sjetvenu posteljicu, tj. zbiti tlo na dubinu 3-5 cm i usitniti donji sloj tla i rasporediti iznad krupno-zrnatoga (grubljega) sloja tla.

6. PODEŠAVANJE SJETVOSPREMAČA

Sjetvospremači mogu biti nošeni slika 17., vučeni, slika 18. ili poluvučeni, ali su većinom nošeni. Dubina rada se može podešavati mehanički, hidraulički, preko hidrauličnih nosača traktora ili preko poteznice koja također može biti hidraulična ili mehanička. Mehanički se mogu podešavati ravnjačka daska i valjci, hidraulički se mogu podizati kotači prilikom postavljanja u radni položaj kod vučenih sjetvospremača, grane sjetvospremača (ako se radi o sjetvospremaču većeg zahvata), ali kako se valjci mogu podešavati mehaničkim putem tako se mogu podešavati i hidraulički.



Slika 17. Prikaz nošenog sjetvospremača (Izvor slike: Goran Mandić)



Slika 18. Prikaz vučenog sjetvospremača (Izvor slike: http://www.pmt.hr/hr/mehanizacija/obrada-tla-i-sjetva/10/)

6.1. UČINAK SJETVOSPREMAČA

Sjetvospremač tlo priprema za sjetvu na način što ravna tlo, prodire u njega i miješa ga pri čemu se tlo prozračuje, zaustavlja se isparavanje vode iz tla, uništava se korov, a tlo zadobiva strukturu najpovoljniju za klijanje i nicanje biljke, slika 19.



Slika 19. Prikaz razlike između parcele ne obrađene sjetvospremačem i oranice obrađene sjetvospremačem (Izvor slike: Goran Mandić)

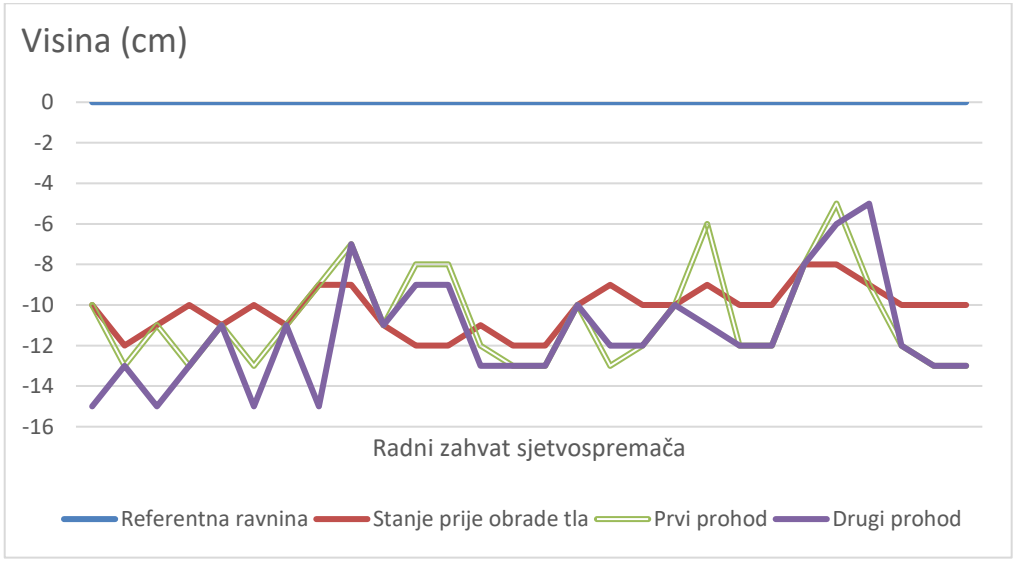
Zadaća predsjetvene pripreme tla se u prvom redu ogleda u stvaranju optimalnih uvjeta za klijanje sjemena i lako nicanje mlade biljke. Zadatak predsjetvene pripreme tla je formirati dovoljno vlažan, rastresit i topao površinski sloj zemljišta koji treba da omogućiti kvalitetnu sjetvu, te brzo i ujednačeno klijanje i nicanje sjemena. Predsjetvena priprema tla se izvodi pred samu sjetvu. Kod loše pripremljenih tala može doći i do znatnih gubitaka prilikom žetve.

7. CILJ ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

Cilj istraživanja je bio utvrditi količinu žetvenih ostataka nakon prohoda dva različita tipa sjetvospremača pri brzinama rada od 8, 9 i 10 km/h. Prvi tip sjetvospremača je proizvođača *Pecka* koji ima radna tijela „S opruge“ s radnim zahvatom 3,60 m. Drugi tip sjetvospremača je proizvođača *Metalac Našice* koji ima radna tijela „pačje noge“ s radnim zahvatom 6 m. Žetveni ostaci prikupljeni sa površine tla su izvagani pomoću prijenosne digitalne vage, a dobiveni podaci su prikazani u tablicama. Profilogrami su dobiveni pomoću mjerenja visinske razlike zemljišnih čestica.

7.1. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Pecka pri brzini od 8 km/h

Profilogram I., slika 20. dobiven je mjerenjem visinske vrijednosti čestica tla pomoću 2 markera i konopa dužine 3 m na kojem je postavljena oznaka svakih 8 cm. Profilogram I. je prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda *Pecka* sjetvospremača radnog zahvata 3,60 m pri brzini od 8 km/h. Nakon prikupljenih podataka isti su se obrađivali u programu *Excel* programskog paketa *Microsoft Office 2013* gdje su napravljeni profilogrami.



Slika 20. Profilogram I. prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda (Izvor: Goran Mandić)

Vaganje žetvenih ostataka je obavljeno pomoću prijenosne digitalne električne vage. Uzorci su uzeti s površine tla veličine 1m², u 5 mjerenja s 3 ponavljanja u dijagonalnom smjeru. U tablicama 4., 5. i 6. su prikazane prosječne vrijednosti mjerenja za sjetvopremač *Pecka*.

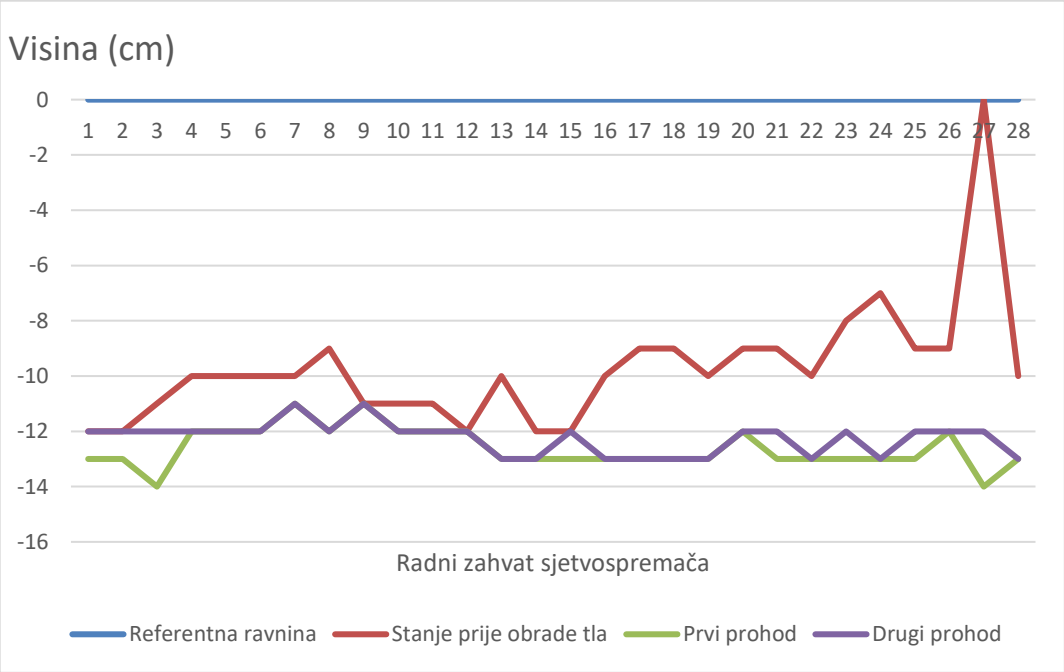
Tablica 4. Stanje žetvenih ostataka manjeg sjetvospremača pri brzini 8 km/h (Izvor: Goran Mandić)

Stanje žetvenih ostataka - prosjek		
Prije obrade tla (kg/ha)	Nakon prvog prohoda (kg/ha)	Nakon drugog prohoda (kg/ha)
44	74	78

Nakon prvog prohoda utvrđeno je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 8 km/h povećala za 30 kg/ha. Nakon drugog prohoda pri brzini od 8 km/h količina žetvenih ostataka se povećala za 4 kg/ha.

7.2. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Pecka pri brzini od 9 km/h

Profilogram II., slika 21. je prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda manjeg sjetvospremača radnog zahvata 3,60 m pri brzini od 9 km/h.



Slika 21. Profilogram I. prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda (Izvor: Goran Mandić)

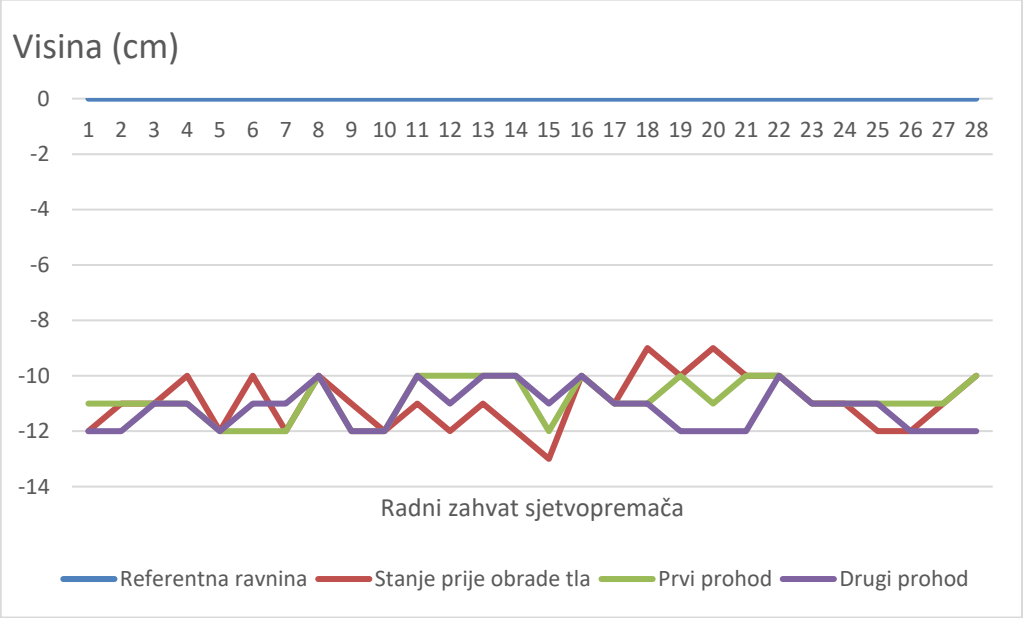
Tablica 5. Stanje žetvenih ostataka *Pecka* sjetvospremača pri brzini 9 km/h (Izvor: Goran Mandić)

Stanje žetvenih ostataka - prosjek		
Prije obrade tla (kg/ha)	Nakon prvog prohoda (kg/ha)	Nakon drugog prohoda (kg/ha)
104	66	78

Nakon prvog prohoda utvrđeno je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 9 km/h smanjila za 38 kg/ha, dok se nakon drugog prohoda količina žetvenih ostataka povećala za 12 kg/ha.

7.3. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Pecka pri brzini od 10 km/h

Profilogram III., slika 22. je prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda manjeg sjetvospremača radnog zahvata 3,60 m pri brzini od 10 km/h.



Slika 22. Profilogram III. prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda (Izvor: Goran Mandić)

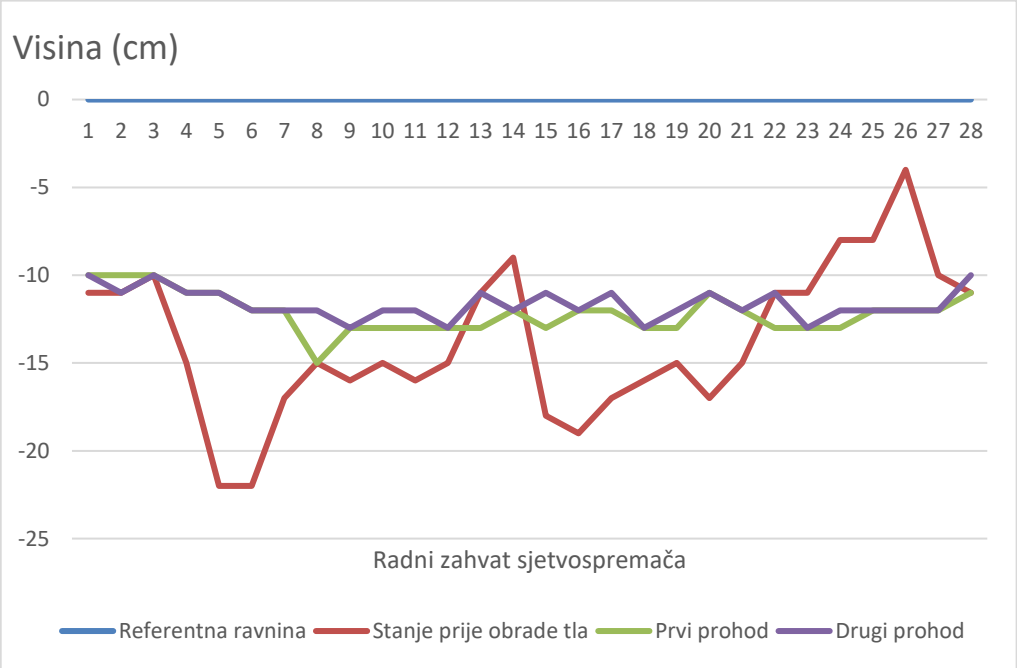
Tablica 6. Stanje žetvenih ostataka *Pecka* sjetvospremača pri brzini 10 km/h (Izvor: Goran Mandić)

Stanje žetvenih ostataka - prosjek		
Prije obrade tla (kg/ha)	Nakon prvog prohoda (kg/ha)	Nakon drugog prohoda (kg/ha)
36	38	42

Nakon prvog prohoda dokazano je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 10 km/h povećala za 2 kg/ha. Nakon drugog prohoda dokazano je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 10 km/h povećala za 4 kg/ha.

7.4. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Metalac Našice pri brzini od 8 km/h

Profilogram I., slika 23. je prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda većeg sjetvospremača radnog zahvata 6,0 m pri brzini od 8 km/h.



Slika 23. Profilogram I. prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda (Izvor: Goran Mandić)

U tablicama 7., 8. i 9. su prikazane prosječne vrijednosti mjerenja za sjetvopremač *Metalac Našice* radnog zahvata 6 m.

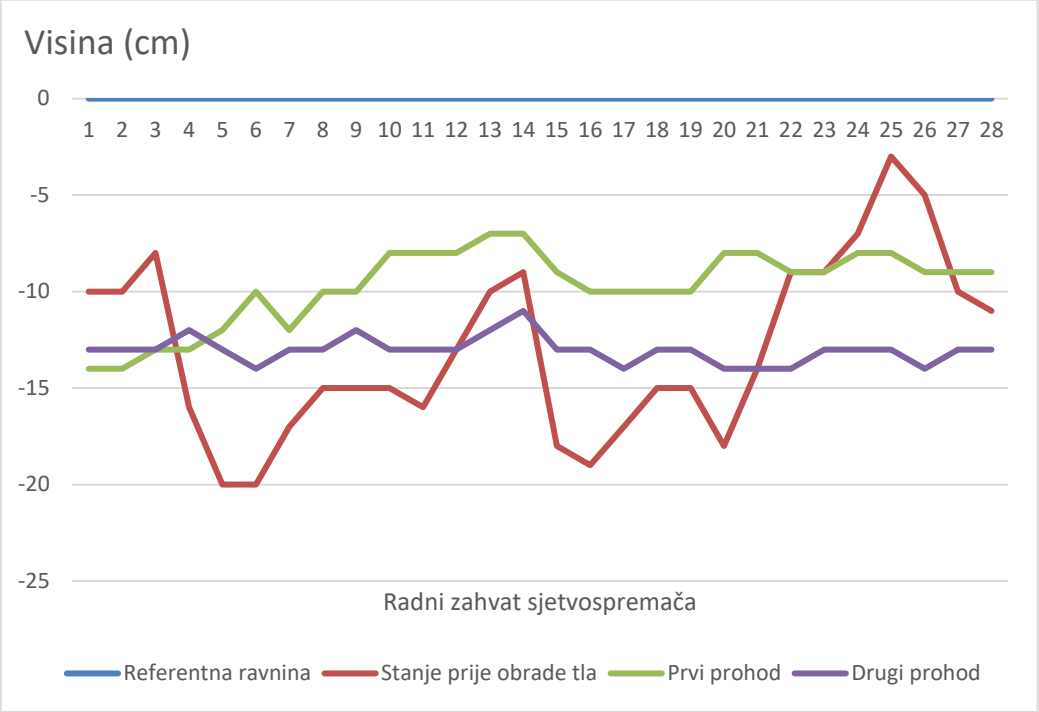
Tablica 7. Stanje žetvenih ostataka sjetvospremača *Metalac Našice* pri brzini 8 km/h (Izvor: Goran Mandić)

Stanje žetvenih ostataka - prosjek		
Prije obrade tla (kg/ha)	Nakon prvog prohoda (kg/ha)	Nakon drugog prohoda (kg/ha)
216	686	234

Nakon prvog prohoda utvrđeno je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 8 km/h povećala za 470 kg/ha. Nakon drugog prohoda količina žetvenih ostataka smanjila se za 452 kg/ha.

7.5. Rezultati istraživanja za sjetvospremač *Metalac Našice* pri brzini od 9 km/h

Profilogram II., slika 24. je prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda sjetvospremača *Metalac Našice* radnog zahvata 6,0 m pri brzini od 9 km/h.



Slika 24. Profilogram II. prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda (Izvor: Goran Mandić)

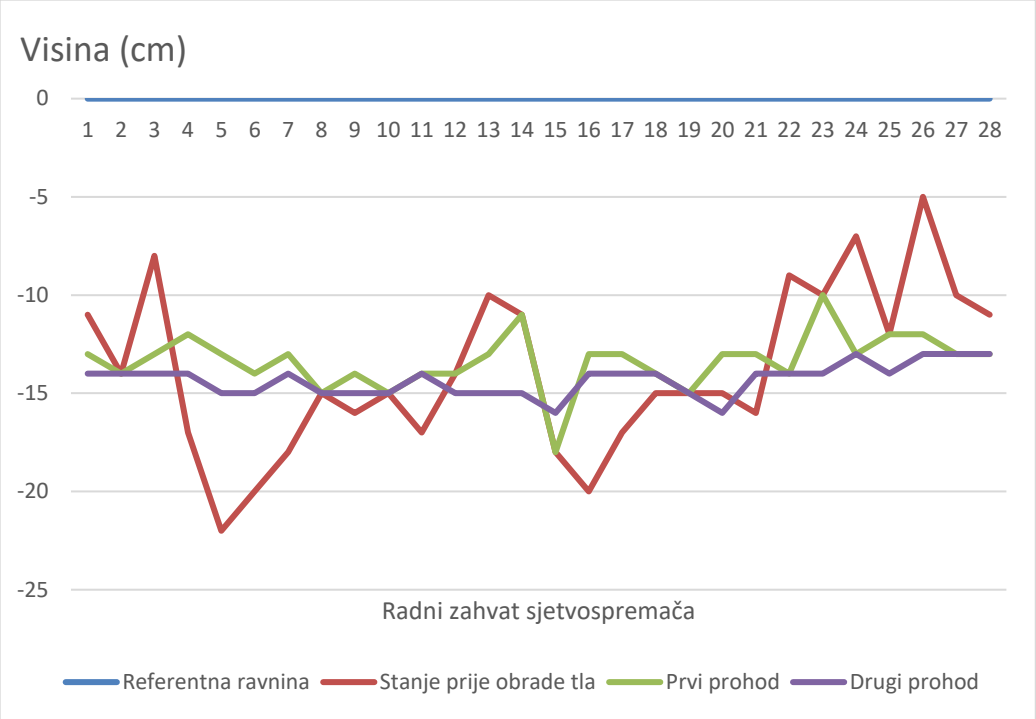
Tablica 8. Stanje žetvenih ostataka sjetvospremača *Metalac Našice* pri brzini 9 km/h (Izvor: Goran Mandić)

Stanje žetvenih ostataka - prosjek		
Prije obrade tla (kg/ha)	Nakon prvog prohoda (kg/ha)	Nakon drugog prohoda (kg/ha)
538	686	102

Nakon prvog prohoda sjetvospremača utvrđeno je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 9 km/h povećala za 148 kg/ha, a nakon drugog prohoda smanjila za 584 kg/ha.

7.6. Rezultati istraživanja za sjetvospremač Metalac Našice pri brzini od 10 km/h

Profilogram III., slika 25. je prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda većeg sjetvospremača radnog zahvata 6,0 m pri brzini od 10 km/h.



Slika 25. Profilogram VI. prikaz poravnatosti tla prije obrade tla, nakon prvog i drugog prohoda (Izvor: Goran Mandić)

Tablica 9. Stanje žetvenih ostataka sjetvospremača *Metalac Našice* pri brzini 10 km/h (Izvor: Goran Mandić)

Stanje žetvenih ostataka - prosjek		
Prije obrade tla (kg/ha)	Nakon prvog prohoda (kg/ha)	Nakon drugog prohoda (kg/ha)
378	236	162

Nakon prvog prohoda sjetvospremača utvrđeno je da se količina žetvenih ostataka pri brzini od 10 km/h smanjila 142 kg/ha, a nakon drugog prohoda smanjila za 74 kg/ha.

8. TEHNIČKO ODRŽAVANJE STROJEVA I PRIKLJUČAKA NA OPG-ima „ Mandić“

Na OPG-ima „Mandić“ svakodnevno se provjerava razina ulja i rashladne tekućine u motoru i obavlja nadolijevanje goriva. Od mjera održavanja ističu se još čišćenje pročistača zraka, podmazivanje mjesta predviđenih za to, pranje stroja pomoću tlačnog čistaća, slika 26. Za traktore koji se nalaze na OPG-ima „Mandić“ svakih 200 radnih sati obavlja se promjena ulja i promjena pročistaća ulja. Pročistać za gorivo se mijenja po potrebi.

Održavanje sjetvospremača podrazumijeva provjeru i po potrebi, dotezanje svih vijčanih spojeva kao i redovitu provjeru stanja radnih dijelova. Ukoliko su neki radni dijelovi oštećeni ili polomljeni, treba ih popraviti ili zamijeniti novima. Valjci s nazubljenim letvama moraju se lagano okretati, stoga, treba voditi brigu o podmazivanju ležajeva. Poslije obavljenog rada treba navedena oruđa očistiti od zemlje koja se nalijepi na radne organe navodi Emert i sur. (1995.).



Slika 26. Prikaz pranja traktora *Case Puma* 165 i sjetvospremača marke *Metalac Našice*

9. ZAKLJUČAK

Danas smo svjedoci sve intezivnijeg iskorištavanja tla, a samim time i sve većih prinosa koji ne bi bili ostvareni bez višestrukog učinka sjetvospremača, uz relativno malu potrošnju goriva i potrebnog vremena rada.

Sjetvospremač ima prednost pred ostalim oruđima zbog svoga višestrukoga učinka, velikog radnog zahvata, jednostavan je za uporabu, jednostavnog tehničkog održavanja, a cijenom je pristupačniji u odnosu na ostala oruđa (npr. tanjurača, plug, podrivač). Razlike u cijenama se mogu mjeriti i u desecima tisuća kuna, pa tako novi sjetvospremač, zahvata 8-9 metara cjenovno iznosi do 100.000 kuna, dok je cijena tanjurača, zahvata do 6 metara i preko 120.000 kuna.

Iako je cijenom pristupačniji, obavlja više radnji od jednom, te povoljnije utječe na vlagu u tlu, sjetvospremači su u odnosu na tanjurače lošiji u zaoravanju žetvenih ostataka. Zbog toga što svojim radnim organima manje prodiru u samo tlo, te zbog toga manje žetvenih ostataka unose u tlo.

Sjetvospremači imaju gotovo neograničene mogućnosti uparivanja raznovrsnih priključaka što im otvara put ka sve većoj primjeni. Zbog učinka smanjivanja potrebnih prohoda po parceli imaju bitnu ulogu i u reduciranoj poljoprivredi koja polako ali sigurno uzima sve više maha u svjetskoj poljoprivrednoj proizvodnji i koja pripada u proizvodnju budućnosti.

U istraživanju na OPG-u „Goran Mandić“ je dokazano:

- Kod predsjetvene pripreme tla sa agregatom *Case Puma* 165 i sjetvospremačem proizvođača *Pecka* pri brzini od 8 km/h dolazi do manjih žetvenih ostataka nego korištenjem sjetvospremača *Metalac Našice*
- Da se u prvom prohodu pri brzini od 9 km/h tlo bolje pripremilo sa agregatom *Case 105* i sjetvospremačem proizvođača *Pecka* jer dolazi do smanjenja količine žetvenih ostataka za 38 kg/ha
- Kod predsjetvene pripreme tla sa agregatom *Case Puma* 165 i sjetvospremačem proizvođača *Metalac Našice* pri brzini od 10 km/h u prvome prohodu dolazi do smanjivanja žetvenih ostataka za 142 kg/ha te dodatnih 74 kg/ha u drugome prohodu

10. POPIS LITERATURE

1. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1995): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek.
2. Kiš, D. (2007.): Sušenje „00“ kultivara pšenice, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
3. Šumanovac, L., Brkić, D., Vujčić, M. (2002.): Strojevi za žetvu i berbu zrnatih plodina, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
4. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
5. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
6. Zimmer, R., Košutić, S., Kovačev, I., Zimmer, D. (2014): Integralna tehnika obrade tla i sjetve, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
7. http://www.bc-institut.hr/krmno_hr.htm (zadnji pristup: 25.06.2017)
8. https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/sjetvospremac-noseni-duo/22225/ (26.06.2017.)
9. Strojevi za obradu tla u višegodišnjim nasadima.pptx (25.6.2017.)
10. http://www.pmt.hr/hr/mehanizacija/obrada-tla-i-sjetva/10/ (25.6.2017)
11. http://panexagm.com/wp-content/uploads/2014/01/Kultivator-HR-Ponatis-2012-web.pdf (26.6.2017.)
12. http://www.profiland.hr/en/products/item/61-obrada-tla (26.6.2017.)
13. http://www.pmt.hr/hr/mehanizacija/obrada-tla-i-sjetva/10/ (26.6.2017.)
14. http://poljoprivredni-forum.com/showthread.php?t=19268 (26.6.2017.)
15. http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/521/strojevi-i-oruda-za-dopunsku-obradu-tla/ (26.6.2017.)
16. http://www.njuskalo.hr/obrada-tla/daska-ravnjaca-zemlju-oglas-21970064 (25.6.2017.)
17. http://www.gorenc.si/hr/kmetijska-mehanizacija/kultivator-granoter-supra/ (26.6.2017.)