

# UTJECAJ KONSTRUKCIJSKIH KARAKTERISTIKA NA KAKVOĆU SJETVE

---

**Miloš, Vladimir**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:134925>

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

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



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Vladimir Miloš, student

**UTJECAJ KONSTRUKCIJSKIH KARAKTERISTIKA**  
**SIJAČICA NA KAKVOĆU SJETVE**

Završni rad

Križevci, 2015.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Vladimir Miloš, student

**UTJECAJ KONSTRUKCIJSKIH KARAKTERISTIKA**  
**SIJAČICA NA KAKVOĆU SJETVE**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1.dr.sc. Zvezdana Augustinović, prof.v.š. | - predsjednica povjerenstva  |
| 2.mr.sc. Vlado Kušec, v.pred.             | - mentor i član povjerenstva |
| 3.dr.sc. Renata Erhatic, v.pred.          | - članica povjerenstva       |

Križevci, 2015.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	3
2.1. Općenito o sijačicama i sjetvi .....	3
2.1.1. Načini sjetve .....	3
2.1.2. Vrste sijačica .....	4
2.1.3. Osnovni sklopovi sijačica za uskoredne kulture .....	4
2.1.4. Zahtjevi sijačica za bijele žitarice .....	5
2.1.5. Priprema sijačice prije sjetve .....	5
2.2. Zahtjevi uskorednih kultura u pogledu sjetve .....	7
2.2. Opis i konstrukcijske karakteristike sijačice Amazone D7 TYP 30 .....	7
2.2.1. Uređaji sijačice .....	7
2.2.2. Princip rada .....	9
2.2.3. Podešavanje sijačice .....	10
2.3. Opis i konstrukcijske karakteristike sijačice Vogl Noot Power Drill A300 .....	10
2.3.1. Uređaji sijačice .....	11
2.3.2. Princip rada .....	12
3. MATERIJALI I METODE .....	15
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	17
5. ZAKLJUČAK .....	20
6. LITERATURA .....	21

## 1. UVOD

Jedan od glavnih čimbenika za postizanje visokih prinosa u poljoprivrednoj proizvodnji sigurno je i primjena agrotehničkih mjera zasnovanih na znanstvenim saznanjima uz neizostavno korištenje poljoprivredne mehanizacije. Ali prije svega treba znati mehanizaciju pravilno upotrebljavati. Primjena mehanizacije nestručnom uporabom odražava se u povećanim sabijanju tla, mehaničkim oštećenjem biljaka i plodova, izvođenjem agrotehničkih postupaka izvan optimalnih rokova, zagađenje tla, vode i zraka štetnim tvarima iz ispušnih plinova ili zbog nepravilne uporabe kemijskih sredstva. Prema nekim podacima (*Zimmer, R., i sur. 2009*) utvrđeno je da udio mehanizacije u ukupnim troškovima jedne prosječne biljne proizvodnje iznosi 50% do 75%. Prekomjerno sabijanje zemljišta izazvano mehaničkim djelovanjem kotača i drugim radnim elementima poljoprivrednih strojeva narušava odnos zraka i vode u tlu. Pri tome se povećava otpor razvoju korjenovog sustava biljaka i stvaraju vrlo nepovoljni uvjeti za odvijanje mikrobiološke aktivnosti, što se negativno odražava na osiguranje elemenata plodnosti. Istraživanja su pokazala da se ova pojava može ublažiti primjenom tehničkih i agrobioloških mjera, zatim kontroliranim kretanjem mehanizacije, i smanjenjem broja prohoda. Iz tog razloga danas se pokušava sa što manje prohoda obaviti više radnih operacija bez smanjenja kvalitete same uporabe mehanizacije. Treba navesti i podatak da nepravilna obrada smanjuje prinos i kvalitetu u biljnoj proizvodnji i do 20%. Zapravo pouzdanost i intenzitet uporabe mehanizacije utječu na kakvoću poljoprivredne proizvodnje. Agrotehnički postupci kao što su sjetva, njega i zaštita, ubiranje i druge moraju se izvesti u najpovoljnijim agrotehničkim rokovima što je osnova ostvarivanja većih prinosa i kvalitetnijih proizvoda. Stoga mehanizacija u poljoprivredi ima još uvijek mnoge izazove kako bi se sa što manje troškova i vremena obavili pojedini tehnološki zahtjevi. Danas u Republici Hrvatskoj prevladavaju mala obiteljska poljoprivredna gospodarstva koja najčešće posjeduju vlastite proizvodne površine i vlastitu poljoprivrednu mehanizaciju. Svako pojedino gospodarstvo još uvijek obavlja proizvodnju na svoj način iako postoje pravila u svakoj proizvodnji. Iako danas se teži održivom razvoju gdje i uporaba mehanizacije ima veliki značaj, još uvijek vlasnici manjih gospodarstva nedovoljno educirani obavljaju različite tehnološke postupke. Zaštitna sredstva najčešće se u biljnoj proizvodnji primjenjuju zajedno sa sjetvom i tijekom vegetacije usjeva. Traže se posebne konstrukcijske

karakteristike od mehanizacije za primjenu kemijskih zaštitnih sredstava. Sve češće se koristi tretirani sjemenski materijal kojeg treba precizno i pravilno odložiti u tlo. Nadalje, poljoprivredni proizvođači prema preporukama struke prilikom sjetve koriste zaštitna sredstva u obliku plinova za koja se isto tako od sijačica traži pravilna primjena sa što manjim utjecajem na okoliš. Mehanizacija za sjetvu prije svega nastoji da se sjeme rasporedi tako da ima dovoljno svjetla, zraka i hranjivih tvari. Kvaliteta tj. preciznost, sjetve ima veliki utjecaj na krajnji prinos zasijane poljoprivredne kulture.

Glavni cilj rada je nakon općenitog upoznavanja rada sa sijačicom, prikazati i interpretirati na stručnom terminologijom dobivene rezultate istraživane pokusne sjetve dvjema različitim sijačicama u pogledu konstrukcijske izvedbe. Svrha ovog istraživanja je utvrditi povoljnije konstrukcijske karakteristike sijačica na kakvoću sjetve.

## 2. PREGLED LITERATURE

Osnovni zadatak sijačica je položiti neoštećeno sjeme u tlo da se postigne sigurno klijanje i dobar razvoj biljaka. Osim toga sijačice sjetvom trebaju osigurati optimalan sklop biljaka raspoređenih u ravne redove, što je preduvjet visokih prinosa, mogućnosti potpuno mehanizirane obrade, gnojidbe, zaštite i berbe. Za sjetvu žitarica danas najčešće se upotrebljavaju univerzalne sijačice koje sjeme polažu u već pripremljeno tlo, a u novije se vrijeme sve češće upotrebljavaju sijačice koje imaju mogućnost u jednom proходу obaviti obradu tla i sjetvu.

### 2.1. Općenito o sijačicama i sjetvi

#### 2.1.1. Načini sjetve

Razlikujemo nekoliko načina sjetve obzirom na razmak redova i razmještaj zrna u njima:

- ručna sjetva - primjenjuje se od najranijih dana čovjekova uzgoja bilja, gdje se sjeme

  - razbacuje ručno na površinu i pripremljenu površinu.

- sjetva u uske redove - s razmakom od 7 do 8 cm zasijanom se sjemenu nastojao osigurati bolji vegetacijski prostor.

- sjetva u redove - s razmakom od 12 do 18 cm upotrebljuje se u sjetvi strnih kultura pri

  - čemu se najčešće primjenjuju univerzalne sijačice s razmakom redova od 12,5 cm.

- širokoredna sjetva primjenjuje se u proizvodnji ratarskih kultura u kojih se obavlja međuredna kultivacija. Razmak redova je od 30, 45, 50 i 70 cm.

- sjetva odnosno polaganje zrna u trake koja se uglavnom primjenjuje pri sjetvi povrtlarskih kultura i trava.

Slika 1. prikazuje prošlogodišnju ručnu sjetvu na površinama agrometeorološke stanice Križevci. Nedostatak ovog načina sjetve je neujednačen razmještaj sjemena po površini i nejednolika dubina sjetve kao i veći utrošak sjemena i manji prihod.



Slika 1. Ručna sjetva  
(Izvor: V. Miloš)

### ***2.1.2. Vrste sijačica***

Danas se u primjeni razlikuje nekoliko vrsta izvedaba sijačica:

- sijačice s izlijebljenim valjcima: danas su još uvijek najzastupljenije zbog jednostavnosti konstrukcije,
- centrifugalne sijačice: doziranje sjemena se vrši pomoću spirale. Spremnik im je najčešće u obliku lijevka, u čijem se dnu nalazi cilindrična komora sa centralnim sjetvenim aparatom,
- pneumatske sijačice: sjeme se transportira zračnim strujama kroz sijaće cijevi do tla.

### ***2.1.3. Osnovni sklopovi sijačica za uskoredne kulture***

- okvir s uređajem za priključenje o pogonski stroj,
- spremnik za sjeme,
- uređaj za doziranje sjemena,
- sijaće cijevi s ulagačima,
- pritiskujući kotači,
- sustavi za pogon uređaja,
- marker.



#### **2.1.4. Zahtjevi sijačica za strne žitarice**

Sijačice za strna žita trebaju udovoljiti sljedećim agrotehničkim zahtjevima:

- jednolično razmještanje količine sjemena po površini i dubini tla,
- polaganje sjemena na pripremljenu sjetvenu površinu ili bez obrade,
- održavanje zadane dubine,
- malo oštećenje sjemena pri izuzimanju iz spremnika,
- lako i jednostavno podešavanje količine sjemena,
- mogućnost podešavanja količine sjetve.

#### **2.1.5. Priprema sijačice prije sjetve**

Prije svakog rada, sijačicu je potrebno podesiti na željenu normu sijanja koja se izražava u kg/ha, a određena je sklopom biljaka, apsolutnom masom sjemena, uporabnoj vrijednosti sjemena i vremenom sjetve obzirom na agrotehnički rok. Svaka sijačica ima upute i tablice normi sijanja koje vrlo često ne odgovaraju stvarnim rezultatima podešavanja sijačice.

1. podizanje sijačice da se pogonski kotači slobodno okreću,
2. postavljanje plastičnih posuda ili vrećica ispod sijaćih cijevi,
3. najčešće se izvodi pokus za površinu tla od 100 m<sup>2</sup> što je 1/100 ha.

Izvođenje pokusa: utvrđivanje površine koja se zasije s jednim okretom kotača, a izračunava se prema sljedećoj jednadžbi:

$$A_1 = O \times B \text{ (m}^2\text{)}$$

pri čemu je:

$A_1$	– površina koja se sije	m <sup>2</sup>
$B$	– radni zahvat	m
$O$	– opseg kotača	m

Potrebno je utvrditi koliko se puta kotači sijačice moraju okrenuti da bi se zasijalo 100 m<sup>2</sup>. Broj okretaja kotača (n) jednak je kvocijentu površine za koju se pokus izvodi (A) i površine koja se zasije pri jednom okretaju kotača (A<sub>1</sub>)

$$(n) = A/A_1,$$

Masa sjemena ( $q$ ) koju izuzmu sijaći aparati u svim plastičnim posudama ili vrećicama mora biti 100 puta manja u odnosu na željenu normu sjetve za 1 ha ( $Q$ )

$$q = Q / 100 \text{ (kg)}$$

Ukoliko izuzeta masa sjemena ne odgovara željenoj normi sjetve, pokus se mora ponoviti a na orijentacijskoj skali ili rupama sijačce smanjiti ili povećati vrijednost sve dok se ne postigne željena norma sjetve. U današnjih je sijačica za sjetvu strnih žitarica dopušteno odstupanja izuzetih masa po ulagaču  $\pm 3\%$ . Ukoliko su odstupanja veća treba utvrditi i otkloniti uzroke njihovog nastajanja. Za kvalitetan rad bez zastoja u sezoni sijačicu je potrebno na pravilan način i pospremiti. Aktivni dijelovi na sijačicama moraju biti podmazani, kako bi se smanjilo trenje segmenata i trošenje. Gumene dijelove je potrebno pregledavat nakon svake radne operacije. Sve napukle, istrošene i polomljene dijelove je potrebno što prije zamijeniti novima. Na slici 2. prikazano je podešavanje otvora na primjeru sijačice proizvođača Amazone D7 serije TYP 30 unutar spremnika, tj. otvora iznad izlijebljenih valjaka koji uzimaju sjeme i ubacuju ga u sjetvene cijevi kojima se sjeme transportira do sjetvenih ulagača. Otvaranjem otvora omogućava se sjetva različitih kultura s obzirom na veličinu sjemena.



Slika 2. Podešavanje otvora unutar sjetvenog spremnika  
(Izvor: V. Miloš)

#### **2.1.6. Radni učinak sijačica**

Da bi točno odredili učinak sijačica moramo točno znati širinu zahvata, brzinu kretanja, broj istovremenih operacija i trenutno stanje površine na kojoj se sjetva vrši. Sama

brzina kretanja ovisi prije svega o vrsti sijačice tj. o mogućoj obodnoj brzini okretnog dijela sijaćeg aparata. Proizvođači novijih izvedbi sijačica navode optimalnu brzinu rada od 8 do 10 km/h. Širina zahvata ima najznačajniji utjecaj na sam učinak rada. On se ne povećava uvijek proporcionalno, ali je jedan od glavnih parametara za izračun radnog učinka. Broj istovremenih radnih operacija se odnosi na pripremu sijačice za rad odnosno vrijeme potrebno za punjenje spremnika sjemenom, zastojima traktora i sl., te za okretanje na uvratinama proizvodnih površina. Trenutno stanje proizvodne površine uvelike utječe na samu kakvoću sjetve i učinak sijačice. Tehničku pripremu sijačice i sve provjere treba obaviti odmah na početku sjetve kako bi se povećao sami učinak rada sijačice.

## **2.2. Zahtjevi uskorednih kultura u pogledu sjetve**

Kod sjetve pšenice, ječma, zobi, leguminoza, trava i drugih sitno zrnatih kultura, osnovni je zadatak sijačice željenu količinu sjemena jednolično razmjestiti po jedinici površine te sjeme položiti na odgovarajuću dubinu. Pri sjetvi strnih žitarica ne zahtjeva se velika preciznost sjetve kao kod primjerice sjetve širokorednih kultura (kukuruza, suncokreta, šećerne repe i dr.). Za visoki prirod od velike je važnosti pravilan razmještaj zrna na površini jer se ispravnim razmještajem biljaka na površini tla postiže najbolja opskrbljenost biljaka hranjivim tvarima, zrakom i svjetlom.

## **2.2. Opis i konstrukcijske karakteristike sijačice Amazone D7 TYP 30**

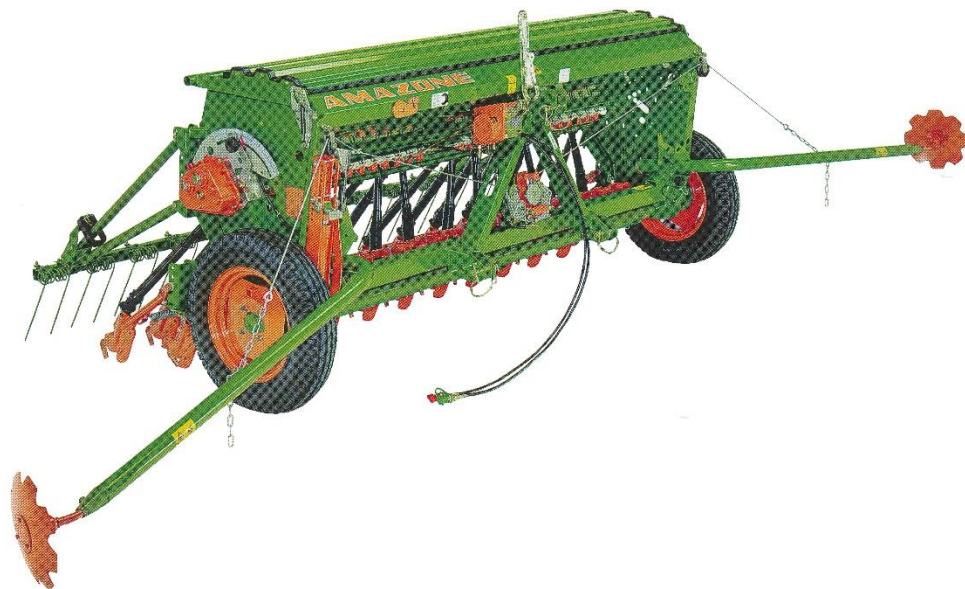
Tvrtka Amazone je jedan od najpoznatijih proizvođača priključnih strojeva u svijetu. Firma je u vlasništvu obitelji Dreyer od osnutka davne 1883. godine. Tradicijom dugom 131 godina i stalnim razvojem strojeva i poboljšanjem kvalitete tvrtka Amazone danas slovi kao jedan od najkvalitetnijih i najpouzdanijih proizvođača priključnih strojeva na svijetu. U tvrtki Amazone danas radi oko 1500 radnika raspoređenih u 7 tvornica. Najpoznatiji proizvod tvrtke prije svega su sijačice za uskoredne kulture.

### ***2.2.1. Uređaji sijačice***

Sijačica Amazone D7 TYP 30 starijeg je načina izvedbe, radnog zahvata je 3 metra, zapremnine spremnika 350 litara, ukupne težine je 650 kg. Radi se zapravo o

univerzalnoj sijačici koja ima sistem izlijebljenih valjaka koji služe za uzimanje sjemena iz spremnika. Ovaj način izvedbe sustava sijaćih aparata smatra se vrlo pouzdanim i sigurnim u pogledu jednoličnosti sjetve. Na slici 3. prikazani su glavni sklopovi mehaničke sijačice za uskoredne kulture.

- okvir
- spremnik za sjeme
- sklop za izuzimanje sjemena
- provodne cijevi za sjeme ljevkastog oblika
- sjetveni ulagači u obliku raonika
- sklop za prekrivanje sjemena zemljom konstruiranog u obliku lagane drljače
- marker
- dodatna oprema



Slika 3. Sijačica Amazone D7 TYP 30  
(Izvor: V. Miloš)

Sijačica ima ukupno 24 radna sklopa u obliku izlijebljenih valjaka koji su postavljeni paralelno sa horizontalnom osovinom smještenom na dnu spremnika za sjeme. Sijačica Amazone D7 TYP 30 ukupno ima 24 provodne cijevi za sjeme isto toliko i ulagača sjemena (slika 4), razmaka između 12,5 cm što najbolje odgovara međurednom razmaku uskorednih kultura. Transportne cijevi od spremnika do ulagača sastavljene su u kombinaciji gume i metala. Cijeli mehanizam sijačice pogoni se pomoću dva paralelno postavljena pogonska kotača.



Slika 4. Sijači ulagač u obliku raonika tvrtke Amazone  
(Izvor: V. Miloš)

### **2.2.2. Princip rada**

Princip rada sijačice Amazone D7 TYP 30 je sljedeći: sjeme iz gornjeg šireg dijela sanduka za sjeme silom gravitacije odlazi prema dnu sanduka gdje se nalazi uzdužna osovina (mješač sjemena). Dno sanduka je podijeljeno u male pregrade, pregrada ima toliko koliko ima sjetvenih aparata i ulagača. Ispod otvora na dnu pregrada nalaze se sjetveni aparati u obliku izlijebljenih valjaka koji rotacijom uzimaju sjeme i ubacuju u provodne cijevi. Sjetveni aparati i horizontalna rotirajuća osovina se pogoni pomoću pogonskih kotača sijačice. Sama brzina rada ima veliki utjecaj na kakvoću rada, a isto tako već prije spomenutim otvaranjem otvora na dnu pregrada sanduka podešava se količina budućeg utrošenog sjemena. Sjeme gravitacijom kroz provodne cijevi odlazi do ulagača (raonika) koji polažu sjeme u tlo na određenu dubinu. Sjetveni ulagači rade male brazdice prije određene dubine u tlu. Nakon što ulagači polože sjeme uređajem za zatvaranje redova se tlo prekrije zemljom, a istodobno i izravna. Sijačica ima i markere koji se podižu pomoću traktorske hidraulike preko visokotlačnog crijeva. Svrha markera je pravilno spajanje redova tj. prohoda.

Slika 5. prikazuje ovogodišnju pokusnu sjetvu zobi na OPG-u Paša u Pitomači sijačicom Amazone D7 TYP 30, na slici se mogu učiti svi vanjski prije opisani dijelovi sijačice.

### 2.2.3. Podešavanje sijačice

Podešavanje se vrši pomoću vijka koji ručnim zakretanjem četvrtaste osovine istovremeno diže ili spušta sve sjetvene ulagače. Količina utrošenog sjemena podešava se promjenom broja okretaja sijače osovine i odgovarajućeg poklopca.



Slika 5. Sjetva zobi na OPG-u Paša sijačicom Amazone D7 TYP 30  
(Izvor: V. Miloš)

### 2.3. Opis i konstrukcijske karakteristike sijačice VoglNoot Power Drill A300

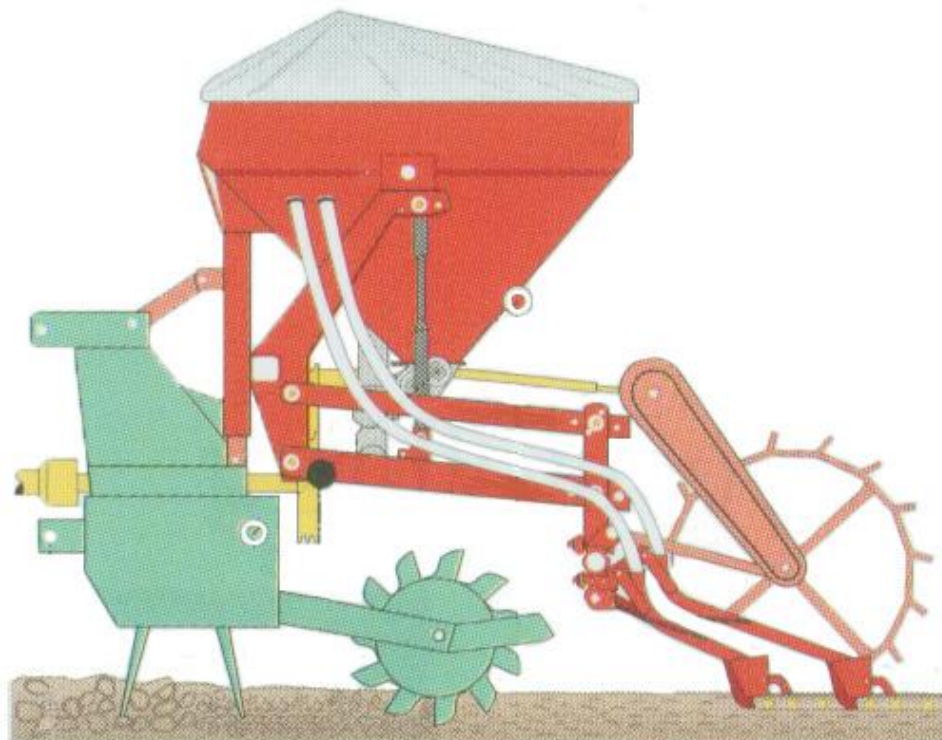
VogelNoot je poznata Austrijska firma sa tradicijom dugom 137 godina je ujedno i najveći proizvođač plugova u Europi. Stalna ulaganja u razvoj novih proizvoda i u poboljšanje kvalitete postojećih strojeva doveli su do toga da Vogel&Noot danas posjeduje čak 5 tvornica diljem Europe. VogelNoot danas u svom proizvodnom asortimanu osim plugova i rotodrljača po kojima su najpoznatiji, imaju i nekoliko vrsta kultivatora, grubera, nošene i vučene prskalice, pneumatske žitne sijače, kombinacije za sjetvu, podrivače za duboko podrivanje i sjetvo spremače i vučene tanjurače. Sijačice proizvođača VogelNoot dolaze samo u obliku pneumatskih u varijantama radnog zahvata od 3-6 m.

### **2.3.1. Uređaji sijačice**

Sijačice VogelNoot odlikuju se različitom opremom koja dolazi kao standard, sjetveni ulagači mogu biti raonog tipa ili varijante s jednim ili dva diska. Češalj za sjeme, stepenice, platforma i cerada za pokrivanje spremnika su dio standardne opreme. Dolaze u izvedbi kao zasebni strojevi ili u kombinaciji sa rotodrljačama (slika 6). Sijačica koja je poslužila za istraživanje je u kombinaciji sa rotodrljačom.

Osnovni sklopovi sijačice PowerDrill A300 su:

- okvir sastavljenih od zavarenih profila
- pogonski kotači
- ventilator za stvaranje strujanja zraka koji omogućava ravnomjerno raspoređivanje sjemena
- piramidalni spremnik za sjeme volumena 750 dm<sup>3</sup>, gornji otvor spremnika prekriven je preklopnim poklopcem obučenim u tekstil sa slojem gume
- sito na donjem dijelu spremnika kako bi se izbjegla oštećivanja uređaja za doziranje stranim dijelovima
- kardanski priključak za pogon turbine
- uređaj za doziranje
- spiralno trakaste provodne cijevi
- 24 sjetvena ulagača u obliku dvostrukog diska
- uređaj za prekrivanje sjemena oblika lagane drljače
- dva markera
- kompjuter je dio standardne opreme sijačice i na njemu su sljedeće funkcije: radna brzina, brojač posijanih površina, alarm za ispražnjenost spremnika, podešavanje stalnih tragova
- uređaj za centralno podmazivanje
- dodatna oprema

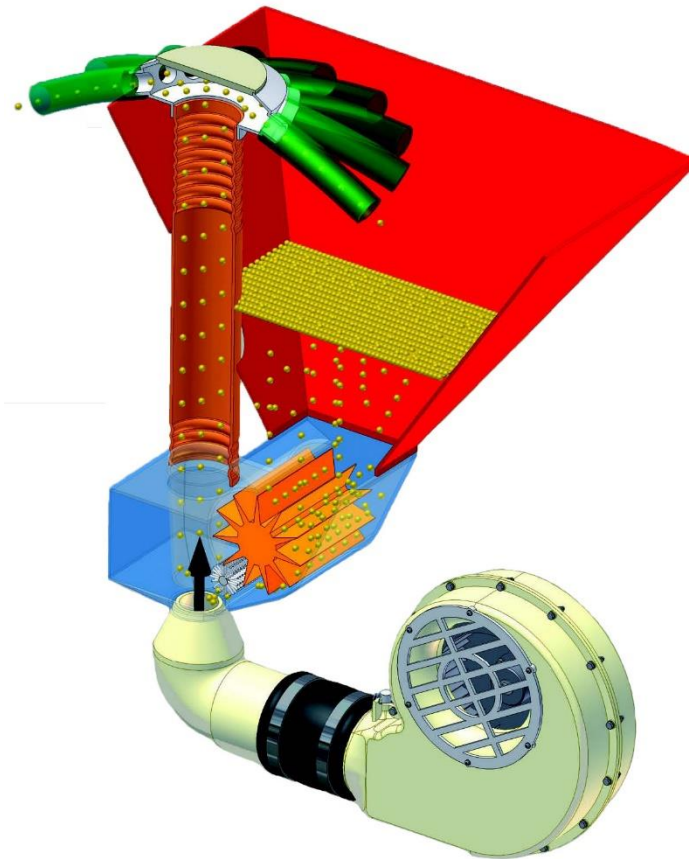


Slika 6. Shema rada sijačice VogelNoot Power Drill A300  
(Izvor: V. Miloš)

### ***2.3.2. Princip rada***

Radi se zapravo o kombiniranom oruđu za sjetvu u nepripremljeno tlo. Ova sijačica se isključivo agregatira na rotodrljaču. Sjeme u sanduku gravitacijom dolazi u donji dio spremnika gdje se nalazi centralni sijaći aparat koji se sastoji od rotirajućeg bradavičastog valjka, uređaja za doziranje i ventilatora (turbine). Princip rada takve pneumatske sijačice temelji se na rotaciji valjka, koji zahvaća sjeme i ubacuje ga u zračnu struju (slika 7).





Slika 7. Shematski prikaz rada sijačice VogelNoot Power Drill A300  
(Izvor: V. Miloš)

Od centralnog sijaćeg sklopa proizvedena zračna struja transportira sjeme kroz injektor i centralnu provodnu cijev do razvodnika, od kojeg sjeme se radijalno širi u provodne cijevi do sijaćih ulagača. Količina sjemena podešava se mijenjanjem aktivne površine bradavičastog valjka. Bradavičasti valjak odnosno izuzimač sjemena pogon dobiva mehanički preko pogonskih kotača, a radijalna turbina za proizvodnju zračne struje preko priključnog vratila traktora. Preko provodnih cijevi sjeme se transportira do sjetvenih ulagača u obliku dvostrukih diskova koji polažu sjeme na točno određenu dubinu.



Slika 8. Pneumatska sijačica VogelNoot Power Drill A300  
(Izvor: V. Miloš)

Na slici 8. mogu se uočiti svi prije navedeni vanjski elementi sijačice. Sijačica je u kombinaciji sa rotodrljačom i paker valjkom s čime se omogućuje direktna sjetva u nepripremljeno tlo. Na taj način se smanjuju dodatni prohodi i nepotrebno gaženje proizvodne površine, a ujedno se smanjuju i ukupni troškovi. Klinovi rotodrljače svojom rotacijom rahle, mrve i miješaju tlo, a paker valjak ga ravna i lagano sabija i na taj način se u jednom prohodu odmah iza obavi i kvalitetna sjetva.

### 3.MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na dvije lokacije i to na području općine Podravske Sesvete na proizvodnoj površini obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Miloš, te području općine Pitomača na površinama obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Paša. Istraživanje je provedeno u ožujku 2015. dvjema sijačicama različite konstrukcijske izvedbe kod sjetve zobi. Za sjetvu korištena je ista sorta („Efektiv“) zobi selekcijske kuće Raiffeisen agro Hrvatska, 98% klijavosti sjemena. Na obje površine gdje je bila pokusna sjetva izvršena je duboka jesenska obrada na 30 cm. Zob može biti ozima i jara. Ozima se sije polovicom listopada i otpornija je na niske temperature. Najčešće se to radi o sortama zobi prepoznatljive tamne boje. Jare sorte zobi siju se što ranije u proljeće čim to uvjeti za obavljanje predsjetvene obrade i sjetve dozvole. Najčešće se koristi u prehrani stoke, daleko manje izravno u ljudskoj prehrani. Kao krmna kultura ima velike prednosti u usporedbi sa ostalim bijelim žitaricama. Sadržaj vlakna u zrnu je daleko viši kao i postotak probavljivih proteina i masti što je svrstava u kategoriju hranjivijih krmiva. Također, često se koristi za košnju u zelenom stanju u svrhu svježeg korištenja odnosno za sjenažu u smjesama s različitim leguminozama. Na površinama Republike Hrvatske zob je vrlo malo zastupljena, no u budućnosti se predviđa da će biti sve traženija zbog svoje energetske vrijednosti i kvalitetnih vlakana u ljudskoj prehrani. U prošloj godini zasijano je bilo oko 22 tisuće hektara sa zobi, a prosječan prinos po hektaru iznosio je svega 2,5 t/ha, što je daleko manje od europskog prosjeka (4 t/ha). Na proizvodnoj površini OPG-a Miloš predsjetvena priprema izvršena je jednim prohodom rotodrljače u kombinaciji sa paker valjkom. Nakon toga odmah se pristupalo sjetvi zobi sa vlastitom mehaničkom sijačicom Amazone D7 TYP 300. Kod drugog gospodarstva vršena je direktna sjetva na poorano tlo istom brzinom kao i kod prvog, pneumatskom sijačicom za nepripremljeno tlo Power Drill A300 u kombinaciji sa rotodrljačom i paker valjkom. Obje sijačice imaju isti razmak između redova (12,5 cm) i isti radni zahvat (300 cm) što se može uzeti u obzir da uvjeti radnog učinka su podjednaki. Kao što je prije navedeno sjetva objema sijačicama se pokušala što bliže izjednačiti u radnom zahvatu, brzini rada, istovremenosti operacija te trenutnom stanju tla. Zahvat je 3 m kod oba istraživana uređaja. Podešena dubina sjetve iznosila je 4 cm. Radna brzina je utvrđena mjerenjem vremena potrebnog da uređaj prođe put od 30 metara. Put od trideset metara izmjeren je pomoću mjernog lanca (50 m). Vrijeme

potrebno za prolaženje puta izmjereno je digitalnim zapornim satom. Oba stroja su radila pri brzini od oko 8,2 km/h.

Radna brzina iz dobivenih podataka izračunata je prema jednadžbi:

$$v = \frac{s}{t} [\text{km/h}]$$

pri čemu je:

v – radna brzina km/h (kilometara po satu)

s – duljina puta (km)

t – vrijeme za prevaljen put (h)

Nakon sjetve, na pet slučajno odabranih mjesta drvenim okvirom površine 1 m<sup>2</sup> izbrojen je broj posijanih sjemenki (slika 9). Također, čekalo se nicanje (nakon četrnaest dana), tada se pristupilo istraživanju pravilnog rasporeda sjemena po proizvodnoj površini. Drvenim okvirom se na pet različitih mjesta izbrojilo niknule biljke te dobili se točni rezultati.



Slika 9. Mjera za m<sup>2</sup>  
(Izvor: V. Miloš)

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Osnovna zadaća sjetve strnih žitarica je ostvarenje što ujednačenijeg ulaganja sjemena na određenu dubinu i ravnomjieran raspored za budući vegetacijski prostor pojedine biljke. Suvremene sijačice još uvijek nemaju potpuno rješenje za potpuno preciznu sjetvu. Osim spomenutih čimbenika koji utječu na učinak sijačice veliki značaj ima i sama izvedba konstrukcijskih karakteristika sijačice. U daljnjem dijelu rada nalaze se dobiveni podaci istraživanjem sjetve zobi dviju konstrukcijski različitih sijačica u istim uvjetima rada na broj posijanih biljaka po površini i na broj niknulih biljaka.

Tablica 1. Broj sjemenki nakon sjetve sijačicom Amazone D7 TYP 30

Broj uzorka	brzina - v (km/h)	Preporučeni broj biljaka/m <sup>2</sup>	Broj biljaka/m <sup>2</sup>
<b>1</b>	8,2	620	601
<b>2</b>	8,2	620	598
<b>3</b>	8,2	620	598
<b>4</b>	8,2	620	592
<b>5</b>	8,2	620	604
<b>6</b>	8,2	620	598
<b>7</b>	8,2	620	611
<b>8</b>	8,2	620	597
<b>9</b>	8,2	620	602
<b>10</b>	8,2	620	606
<b>Min</b>			592
<b>Max</b>			611
<b>Prosjek</b>			<b>604</b>

Prema navedenim podacima u tablici 1. možemo vidjeti da obavljena sjetva mehaničkom sijačicom Amazone D7 TYP 30 na desetak nasumično odabranih uzoraka prosječno odstupa za 19 sjemenki zobi. Taj broj nije velik i u granicama je propisanog od proizvođača.

Tablica 2. Broj sjemenki nakon sjetve sijačicom Vogel Noot Power Drill A300

Broj uzorka	brzina - v (km/h)	Preporučeni broj biljaka/m <sup>2</sup>	Broj biljaka m <sup>2</sup>
1	8,2	620	593
2	8,2	620	578
3	8,2	620	622
4	8,2	620	592
5	8,2	620	608
6	8,2	620	617
7	8,2	620	581
8	8,2	620	619
9	8,2	620	613
10	8,2	620	620
<b>Min</b>			578
<b>Max</b>			622
<b>Prosjek</b>			<b>619</b>

Usporedbom podataka iz tablice 2. sa podacima iz tablice 1. možemo vidjeti manja odstupanja od traženog broja sjemena po pojedinoj površini.

Tablica 3. Broj izniklih biljka nakon sjetve sijačicom Amazone D7 TYP 30

Broj uzorka	brzina - v (km/h)	Preporučeni broj biljaka/m <sup>2</sup>	Broj biljaka m <sup>2</sup>
1	8,2	600	582
2	8,2	600	573
3	8,2	600	580
4	8,2	600	542
5	8,2	600	596
6	8,2	600	572
7	8,2	600	531
8	8,2	600	580
9	8,2	600	583
10	8,2	600	568
<b>Min</b>			531
<b>Max</b>			596
<b>Prosjek</b>			<b>566</b>

Nakon faze nicanja moglo se pristupiti brojenju biljaka. U tablici 3. prikazani su dobiveni rezultati izbrojenih niknutih biljčica zobi po pojedinoj površini. Može se vidjeti da su odstupanja nešto veća.

Tablica 4. Broj izniklih biljka nakon sjetve sijačicom VogelNoot Power Drill A300

Broj uzorka	brzina - v (km/h)	Preporučeni biljaka/m <sup>2</sup>	Broj biljaka m <sup>2</sup>
<b>1</b>	8,2	600	589
<b>2</b>	8,2	600	590
<b>3</b>	8,2	600	592
<b>4</b>	8,2	600	602
<b>5</b>	8,2	600	591
<b>6</b>	8,2	600	579
<b>7</b>	8,2	600	593
<b>8</b>	8,2	600	583
<b>9</b>	8,2	600	600
<b>10</b>	8,2	600	596
<b>Min</b>			579
<b>Max</b>			602
<b>Prosjek</b>			<b>593</b>

Sjetvom pneumatskom sijačicom VogelNoot Power Drill A300 odstupanja su mnogo manja i može se odmah zaključiti da je polaganje sjemena na odgovarajuću dubinu opravdano te da je ostvaren ravnomjeran vegetacijski raspored biljaka.

Tisuću sjemenki zobi približno teži 25 g. Gubici kod sjetve mehaničkom sijačicom iznose do 17 kg/ha, a kod pneumatske svega 3,5 kg. Ukupno je utrošeno oko 230 kg/ha sjemena zobi.



Slika 10. „Zatvaranje“ redova kod ozime zobi, ožujak, 2015.  
(Izvor: V. Miloš)

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanjem sjetve uskorednih kultura na primjeru zobi sa dvjema konstrukcijski različitim sijačica može se zaključiti:

- obje sijačice su namijenjene za sjetvu uskorednih kultura, ispunjavaju sve zahtjeve sjetve i to: jednolično razmještaju određenu količinu sjemena po površini i dubini tla, pogonskim kotačima održavaju zadanu dubinu tla, lako se podešavaju zadanim uvjetima rada i obje imaju mogućnost podešavanja količine sjetve
- na samu kakvoću sjetve osim brzine, trenutnog stanja tla, utroška vremena za istovremene operacije (okretanje na uvratinama, punjenje spremnika) utječe i sama izvedba konstrukcije sijačice
- iako se radilo o istim uvjetima sjetve pneumatska sijačica pokazala je bolje rezultate, a isto tako prednost je što ima mogućnost sjetve u neobrađeno tlo – smanjuje se zbijanje tla
- sijačicom VogelNoot Power Drill A300 za nepripremljeno tlo ostvarilo se manje odstupanja(619 sjemenki/m<sup>2</sup>) od preporučenog sklopa biljaka (620), dok se sijačicom Amazone D7 TYP 30 ostvario sklop biljaka od 604 sjemenki/m<sup>2</sup>
- kad uzmemo u obzir 98% klijavost i 95% čistoće sjemena, rezultati pokusa su i više nego zadovoljavajući. Također, sjetvom sijačice pneumatske konstrukcije ostvario se veći broj niknulih biljaka po hektaru, čime će se u krajnjosti ostvariti i bolji prinos
- gubici kod sjetve mehaničkom sijačicom iznose do 17 kg/ha, a kod pneumatske svega 3,5 kg
- nabavna cijena sijačice pneumatske konstrukcije za nepripremljeno tlo je daleko veća i iznosi 172,240.00 kn, dok mehanička sijačica Amazone D7 TYP 30 može se nabaviti za 36 350.00 kn. Opravdanje visoke nabavne cijene sijačice VogelNoot Power Drill A300 može se sagledati u preciznijoj sjetvi te u sjetvi sa jednim prohodom na nepripremljeno tlo čime se ostvaruju manji proizvodni troškovi



## 6. LITERATURA

1. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Nakladnik: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
2. Zimmer, R. i sur. (1997): Mehanizacija u ratarstvu, str. 159-161., Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Nakladnik: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
3. Gagro, M., (1997): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva, Žitarice i zrnate mahunarke; Zagreb
4. Pospišl, A., Ratarstvo 1.dio, Sveučilište Zagreb, Zagreb, ožujak, 2010,
5. Šumanovac, L., Jurić, T., Knežević D., (2004): Hrčak; Poljoprivreda, Vol.10 No.2, Raspodjela sjemena pšenice po površini i dubini u izravnoj sjetvi
6. Tehničko uputstvo za rukovanje i održavanje Amazone D7
7. Tehničko uputstvo za rukovanje i održavanje VN-Pneumadrill/Masterdrill, VogelNoot, SoilSolution
8. Katalog poljoprivredne mehanizacije tvrtke Latreranagro, Vinkovci, 2006
9. Poslovni.hr: Značaj mehanizacije u poljoprivredi:  
<http://www.poslovniforum.hr/poljoprivreda/mehanizacija.asp>  
<http://www.gospodarski.hr/Publication/2012/18/sjetvaozimihzitarica/7684#.VNY0LWc5CM8>  
<http://www.agroportal.hr/savjeti/priprema-i-podesavanje-sijacice-prije-sjetve/>  
<http://www.agroklub.com/ratarstvo/kako-prilagoditi-pneumatsku-sijacicu/8895/>  
<http://www.savjetodavna.hr/?page=savjeti,19,216>

## SAŽETAK

Mehanizacija za sjetvu prije svega nastoji da se sjeme rasporedi tako da ima dovoljno svjetla, zraka i hranjivih tvari. Osnovni zadatak sijačica je položiti neoštećeno sjeme u tlo da se postigne sigurno klijanje i dobar razvoj biljaka. Osim toga sijačice sjetvom trebaju osigurati optimalan sklop biljaka raspoređenih u ravne redove, što je preduvjet visokih prinosa, mogućnosti potpuno mehanizirane obrade, gnojidbe, zaštite i berbe. Kvaliteta tj. preciznost sjetve ima veliki utjecaj na krajnji prinos zasijane poljoprivredne kulture. Suvremene sijačice još uvijek nemaju potpuno rješenje za potpuno preciznu sjetvu. Osim spomenutih čimbenika koji utječu na učinak sijačice veliki značaj ima i sama izvedba konstrukcijskih karakteristika sijačice

Istraživanje je provedeno u ožujku 2015. dvjema sijačicama različite konstrukcijske izvedbe kod sjetve zobi, pneumatske i mehaničke izvedbe. Temeljeno na istraživanju došlo se do zaključka da pneumatska sijačica je u odnosu na mehaničku ostvarila precizniju/ujednačeniju sjetvu što je rezultiralo boljim nicanjem posijanih biljaka. Prema tome, može se zaključiti da će površina posijana pneumatskom sijačicom ostvariti veće prinose.

**Ključne riječi:** Sjetva, pneumatska sijačica, mehanička sijačica, zob