

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Tajana Glogovšek

**RADNI UČINCI STROJEVA ZA VAĐENJE
KORIJENA MRKVE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Hortikultura - Povrćarstvo

TAJANA GLOGOVŠEK

**RADNI UČINCI STROJEVA ZA VAĐENJE
KORIJENA MRKVE**

DIPLOMSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Stjepan Sito

Zagreb, 2016.

UNIVERSITY OF ZAGREB

FACULTY OF AGRICULTURE

Horticulture – Vegetable growing

TAJANA GLOGOVŠEK

**WORKING PERFORMANCES OF
MACHINES FOR EXTRACTION OF
CARROT ROOT**

MASTER'S THESIS

Mentor: associate prof. dr. sc. Stjepan Sito

Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana _____ s ocjenom
_____ pred stručnim povjerenstvom u sastavu :

Izv. prof. dr. sc. Stjepan Sito _____.

Doc. dr. sc. Božidar Benko _____.

Izv. prof. dr. sc. Mario Njavro _____.

Neposredni voditelj: dr. sc. Nikola Bilandžija _____.

SAŽETAK

Pravilno određivanje tehnološke zrelosti mrkve i vremena vađenja od bitnog je značaja za dužinu čuvanja, odnosno intenzitet venuća, prerastanja i truljenja tijekom čuvanja. U radu su provedena terenska mjerenja i utvrđivanje radnih učinaka kod vadalice mrkve izvedbe Dewulf P3B kod tri proizvođača na dvije sorte i to kod narančaste mrkve (Maestro F1) i žute mrkve (Mello Yello F1). Terensko mjerenje je obuhvatilo radnu brzinu vadalice, prosječnu masu korijena sa primjesama, prosječnu dužinu korijena, promjer korijena, postotak ne tržne mrkve, te utrošak ljudskog rada. Pratio se i postupak transporta od polja do pogona za obradu mrkve. Zaključeno je kako je radni učinak vadalice Dewulf P3B manji kod sorte Maestro F1, kao i količina izvađene mrkve, u odnosu na sortu Mello Yello F1. Na racionalnu potrošnju goriva i maksimalne radne učinke vađenja korijena mrkve utječu: uvjeti tla prilikom vađenja, stanje usjeva, oblik i dužina parcele, iskustvo traktorista i radnika, te usklađenost traktora i vadalice.

Ključne riječi: vadalica, Dewulf P3B, narančasta mrkva, žuta mrkva, radni učinci

ABSTRACT

The proper estimation of technological maturing of carrots and extraction time is of vital importance for the duration of conservation, that is for the intensity of wilting, outgrowing and rotting during conservation. The technological maturing begins when the oldest leaves start to die out ecophysiologicaly.

This paper conducted the performance testing of the machine for extraction of carrots Dewulf P3B on orange carrot Maestro F1 and yellow carrot Mello Yello F1. The speed of extraction, the mass of the root with impurities, the length of the root, the diameter of the root, the percentage of non marketable carrot and the consumption of human work were measured. The transport process from the field to the plant for carrot processing was monitored.

In conclusion we can say that the working performance of the machine for extracting carrots Dewulf P3B and the amount of extracted carrots were lower on the sort of carrots Maestro F1. It is important to respect the periods of harvesting carrots for each sort, so that the usefulness of carrots would be greater.

The comparison of 3 producers of carrots was also conducted. The conclusion based on the comparison is that each producer of carrots has different characteristics involving the consumption of fuel, the amount of extracted carrots, the movement speed and the price of 1 kg of carrots.

Key words: machine for extraction, Dewulf P3B, orange carrot, yellow carrot, working performances

SADRŽAJ

1 Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 3 |
| PORODICA ŠTITARKI (Apiaceae syn. Umbelliferae)..... | 3 |
| Mrkva (<i>Daucus carota L.</i>)..... | 5 |
| 2.1. Podrijetlo i povijesni razvoj | 5 |
| 2.2. Morfološka svojstva mrkve | 5 |
| 2.3. Prehrambena vrijednost..... | 7 |
| 2.4. Zahtjevi mrkve –vanjski uvjeti i voda | 7 |
| 2.5. Zahtjevi mrkve– tlo i plodored | 8 |
| 2.6. Obrada tla i gnojidba | 8 |
| 2.7. Zaštita od bolesti i štetnika | 9 |
| 2.8. Sorte mrkve | 11 |
| 2.9. Sjetva mrkve, berba i prinosi..... | 14 |
| 2.10. Dorada, pakiranje i skladištenje | 18 |
| 3. MATERIJALI I METODE | 19 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA | 22 |
| 5. ZAKLJUČAK..... | 33 |
| 6. POPIS LITERATURE | 34 |
| 7. ŽIVOTOPIS | 36 |

1. UVOD

Povrće se u Republici Hrvatskoj proizvodi na oko 70 000 ha što je 4,8% ukupnih obradivih površina. U Hrvatskoj se 70% povrća proizvodi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, od kojih svega 3% otpada na proizvodnju povrća u zaštićenim prostorima (staklenici i plastenici) (www.mps.hr) .

Na tim površinama proizvede se oko 370 000 tona povrća godišnje što nije dostatno za hrvatske potrebe.

Proces restrukturiranja ukupnog gospodarstva 90-tih godina odvijao se paralelno s procesom otvaranja tržišta što je rezultiralo rastom ukupnih potreba i povećanom potražnjom za povrćem te u konačnici rastom uvoza.

Kako bi prevladala činjenicu rastućeg uvoza svježeg i prerađenog povrća Vlada Republike Hrvatske donijela je 2006. godine Operativni program za razvoj povrćarstva kojim se želi potaknuti povećanje površina pod povrćem s ciljem podizanja proizvodnje na razinu koja bi bila dostatna za hrvatske potrebe te rast izvoza, uz istovremeno unapređenje tehnologije proizvodnje, pakiranja i skladištenja povrća i podizanja kakvoće proizvoda (www.mps.hr) .

Uzgoj povrtnih kultura ubraja se prema udjelu radnih sati i po jedinici proizvoda i jedne od najintenzivnijih grana poljoprivrede. Visoki intenzitet znači i visoki početni troškovi i izvođenje svih predviđenih tehnoloških operacija u optimalnom agrotehničkom roku. Takva proizvodnja je isplativa samo ako se primjenjuje suvremena tehnika i tehnologija proizvodnje, od sjetve i sadnje, do žetve i berbe. U tom lancu poljoprivredna tehnika ima znatan udio jer omogućava pravovremeno i kvalitetno izvođenje svih radnih operacija u najpovoljnijim agrotehničkim rokovima (Sito i sur., 2014).

Berba tijekom listopada, kod korijena namijenjenih dužem čuvanju, daje dobre rezultate ako temperature nisu još uvijek jako niske, a biljke su još uvijek u dobroj kondiciji tj. sa dijelom lisne mase na sebi, koja omogućuje lakšu berbu (www.agroeko.net).

Cilj ovoga istraživanja je provesti utvrđivanje učinka vadilice mrkve Dewulf P3B (slika 1) kod narančaste mrkve Maestro F1 i žute mrkve Mello Yello F1. Mjeriti će se brzina vađenja, masa korijena sa primjesama, dužina korijenja, promjer korijena, postotak ne tržne mrkve, te

utrošak ljudskog rada. Također će se provesti i postupak transporta od polja do pogona za obradu mrkve.

Kako bi se povećala proizvodnja povrća u Hrvatskoj od važnog je značaja provoditi ovakve testove, kako bi se proizvodnja povrća, povećavala uz što manje troškove, a bolju ekonomsku isplativost.



Slika 1. Vadilica mrkve Dewulf P3B (foto: Tajana Glogovšek)

2. PREGLED LITERATURE

PORODICA ŠTITARKI (*Apiaceae* syn. *Umbelliferae*)

Štitarke (*Apiaceae*, *Umbelliferae*), opsežna porodica dvosupnica kojoj pripada oko 300 rodova s približno 3000 vrsta trajnih i jednogodišnjih zeleni, rjeđe polugrmova i grmova. Njihovi listovi, većinom s razvijenim rukavcem, najčešće su različito sastavljeni ili razdijeljeni, rijetko krpasti ili cjeloviti. Dvospolni, rijetko jednospolni cvjetovi većinom su u sastavljenim, rjeđe u jednostavnim štitićima (otuda ime porodice), katkada nalik na glavicu. Imaju vrlo malu, često jedva zamjetljivu čašku, vjenčić od 5 latica, 5 prašnika i tučak s podraslom, najčešće dvogradnom plodnicom povrh koje se nalazi mednik (nektarij) u obliku jastučaste pločice. Plod kalavac u pravilu se raspada na 2 plodića (merikarpa). Štitarke su raširene u Sredozemlju i jugozapadnoj Aziji. Mnoge se vrste uzgajaju kao povrće (tablica 1), začinske ili ljekovite (npr. mrkva, peršin, celer, anđelika i dr.), a neke kao ukrasne biljke (npr. kotrljan). U Hrvatskoj je por. zastupljena s približno 65 rodova s približno 170 vrsta. Samo su zvinčac (*Bupleurum*), pukovica (*Peucedanum*) i → devesilje zastupljeni svaki s desetak vrsta, svi ostali s manje ili samo s jednom vrstom, npr. Volujsko oko (*Hacquetia*), jarčevac (*Aegopodium*), trubeljika (*Cicuta*), → petrovac, → ježika, čehulja, (*Myrrhis*), → milogled, divlji komorač (*Portenschlagiella*) (www.enciklopedija.hr).

Tablica 1. Prehrambene kulture iz porodice štitarki (Lešić i sur.,2004).

| PORODICA ŠTITARKI | <i>Apiaceae</i> |
|--------------------------|---|
| Mrkva | <i>Daucus carota L.</i> |
| Peršin | <i>Petroselinum crispum Mill.</i> |
| Pastrnjak | <i>Pastinaca sativa</i> |
| Celer | <i>Apium graveolens L.</i> |
| Slatki komorač | <i>Foeniculum vulgare var. azoricum Mill.</i> |
| Kopar | <i>Anethum graveolens L. var. hortorum</i> |

Korjenasto povrće je poput Pepeljuge među princezama. Neupadljivo, bez mirisa, često i boje. Neslavnoj i pomalo nepravednoj sudbini korjenastog povrća savršeno pristaje slijedeći podatak. Navodno su u srednjem vijeku seljaci bili prisiljeni davati zemljoposjednicima sve povrće koje je raslo iznad zemlje, dok je njima preostajalo ono nevidljivo, skriveno u zemlji (slika 2), smatrano drugorazrednim.



Slika 2. Mrkva u zemlji (foto: Tajana Glogovšek)

Korjenasto povrće nije nikad okupano rosom, ni obasjano suncem, ono je blatnjavo (slika 3), često neprepoznatljivo, kad ga na silu iščupamo iz zemlje (www.podravka.hr).



Slika 3. Neupadljiva mrkva (foto: Tajana Glogovšek)

Mrkva (*Daucus carota* L.)

Mrkva je vrlo rasprostranjena povrtna vrsta u svijetu. Može se koristiti u svježem obliku ili je pak pogodna za industrijsku preradu.

2.1. Podrijetlo i povijesni razvoj

Divlja mrkva je raširena u livadnoj i korovnoj flori po cijeloj Europi i Aziji. Koristi se kao povrće od pretpovijesnog razdoblja. Mrkva postoji u raznim formama, kao purpurno crvena, žuta, bijela i narančasta. U 10. stoljeću crvene forme došle su iz Azije u Europu, gdje se pojavio žuti mutant. Do 15. stoljeća bile su raširene i crvene i žute, ali su prevladavale žute forme. U 17. stoljeću pojavljuje se bijela mrkva, a iz nje je u Nizozemskoj izdvojen narančasti mutant, koji se u sljedećem razdoblju raširio po cijelom svijetu (Lešić i sur., 2004).

2.2. Morfološka svojstva mrkve

Mrkva (slika 4) je dvogodišnja povrtna kultura koja u prvoj godini vegetacije razvija zadebljali korijen narančaste boje, koničnog, valjkastog ili okruglastog oblika, sastavljen od skraćene stabljike, vrata korijena i pravog korijena.



Slika 4. Polje mrkve (foto: Tajana Glogovšek)

Na skraćenoj se stabljici nalazi lisna rozeta koju čine listovi s dugim peteljka i perasto sastavljenim rascjepkanim liskama obraslim sitnim dlačicama.

Prilikom prelaska u generativnu fazu druge godine vegetacije, mrkva razvija razgranatu cvjetnu stabljiku (slika 5) na čijim se vrhovima formiraju štitasti cvatovi sastavljeni od mnoštva cvjetova. Cvjetovi imaju po pet lapova, bijelih ili žućkastih latica i prašnika, te po jedan dvodjelni tučak s podraslom plodnicom sastavljenom od po dva plodnička lista.



Slika 5. Cvjetna stabljika mrkve
(foto: Tajana Glogovšek)

Mrkva je stranooplodna biljka sklona križanjima i sa divljim srodnicima. Oprašuje se vjetrom i kukcima.

Plod mrkve je kalavac sastavljen od dva plodića polumjesečastog oblika.

Sjeme mrkve (slika 6) je izduženog ovalnog oblika s izraženim rebrima sa sitnim bodljama. Sjeme mrkve ukoliko su optimalni uvjeti čuvanja može zadržati klijavost i do 3 godine (Matotan, 2004).



Slika 6 . Sjeme mrkve (www.agroklub.com)

2.3. Prehrambena vrijednost

Mrkva sadrži više od 10% suhe tvari, koliko je ima u korijenu mrkve. Najviše ima ugljikohidrata, oko 8%. Slijede sirova vlakna sa oko 2% i 1% bjelančevina. Mrkva je najizdašniji izvor karotena iz kojeg jetra sintetizira visokovrijedan vitamin A. U 100 g svježeg korijena mrkve ima oko 12 mg beta karotena. Od mineralnih tvari najviše ima kalij, kalcija, željeza i fosfora (Matotan, 2004).

Korjenasto povrće najbolje od sebe daje zimi, ispod mraza, u mraku i vlazi. Nevjerojatno koje bogatstvo skriva zemlja za ljude koji u to doba godine nemaju veliki izbor hrane, pogotovo one bogate vitaminima i mineralima. Ono je uglavnom niskokalorično, bogato vlaknima, kao i vitaminom C (www.podravka.hr).

Većina ove vrste povrća ima jestivo lišće ili stabljike koje se ponekad prodaju odvojeno. Ako kupite ili dobijete čitavu biljku, lišće morate iskoristiti što prije, dok korijen umotan u papir možete čuvati i po nekoliko tjedana na hladnom, mračnom i suhom mjestu. Lišće i korijen treba odvojiti, jer korijen i izvan zemlje nastavlja "hraniti" lišće te na taj način gubi svoje bogate sastojke. Korijen je najbolje najprije očistiti četkom kako biste skinuli moguće ostatke zemlje, a kasnije po potrebi i oguliti. Izuzetak je cikla koja se guli tek nakon kuhanja. Kod kuhanja treba slijediti stari savjet da se korjenasto povrće stavlja u hladnu, a povrće koje raste iznad zemlje u kipuću vodu. Neka količina vode bude što manja. Kasnije je možemo koristiti poput povrtnog temeljca (www.podravka.hr).

Mrkva - je namirnica bez koje ne bismo znali kuhati. Osnovni je sastojak juha i variva te brojnih salata. Zbog svog slatkastog okusa često se koristi i u pripremi slastica. Najpoznatije korjenasto povrće, koje uspijeva tijekom cijele godine, prepuno vitamina i minerala. Može se jesti sirova ili kuhana (www.podravka.hr).

2.4. Zahtjevi mrkve –vanjski uvjeti i voda

Mrkva je kultura koja nema prevelike zahtjeve za toplinom. Njeno sjeme može proklijati i niknuti već na temperaturama 3-5°C, no period nicanja je dug. Mlade biljke mrkve su dobro otporne na niske temperature, te mogu izdržati i do -5°C, no kod nekih sorata one dovode do prelaska mrkve u generativnu fazu već u prvoj godini. Biljke mrkve koje se nalaze u

tehnološkoj zriobi mogu podnijeti temperature do -3°C , tako da područja koja imaju blagu zimu mogu osigurati proizvodnju i prodaju mrkve od zime do proljeća, kada je u ostalim krajevima nema. Uglavnom proizvodnja mrkve u Hrvatskoj s obzirom na raznolikost podneblja moguća je tokom cijele godine. Optimalne temperature za rast i razvoj mrkve kreću se oko 18°C . Optimalna temperatura i dovoljna količina vlage daju mrkvu izuzetne kakvoće i visokih prinosa. Dovoljno vlage osobito je važno od faze nicanja pa sve do 5-6 listova, te u fazi zadebljanja korijena. Temperature pak iznad 30°C dovode do zaustavljanja zadebljanja korijena, te on ostaje tanak (Matotan, 2004).

2.5. Zahtjevi mrkve- tlo i plodored

Mrkva zahtijeva duboka i plodna tla, koja su bogata organskom tvari. Najbolja su lagana, topla i dobro strukturirana tla. Ukoliko nisu zadovoljeni ovo uvjeti sprječava se normalno nicanje, a korijen se deformira i puca. Mrkva ne voli visoko kisela tla, jer dovode do češćih oboljenja mrkve, a uspješan uzgoj ostvaruje se na tlama od pH 5,5 – 6,8.

Treba se poštivati i plodored koji je 3-4 godine za mrkvu. Odlične predkulture za mrkvu su one obilno gnojene stajskim gnojem, a tijekom vegetacije nisu bile zakorovljene. To su rajčica, kupus, paprika, mahunarke, krumpir, žitarice. Inače je mrkva dobra predkultura za većinu drugih kultura (Matotan, 2004).

2.6. Obrada tla i gnojidba

Mrkva se uzgaja na malim površinama u vrtovima za potrebe domaćinstva i za lokalna tržišta ili na oranicama za robnu proizvodnju svježih mrkve ili sirovine za preradu. Sije se isključivo na stalno mjesto. Za ranu proljetnu sjetvu mrkve potrebna je zimska obrada na 25-30cm dubine uz podrivanje. Potreban je i gnojidba 600 kg/ha KAN-a. U proljeće čim vremenske prilike to dozvole kreće se u drljanje te primjena još 200 kg/ha NPK 7:20:30 (Matotan, 2004). Za kasniju sjetvu mrkve za jesensku i zimsku potrošnju moguća je i rana proljetna obrada. Slijedeći je postupak izrada gredica sa gredičarom. Sjetva na gredice je najbolja osobito ako se radi o ranoj mrkvi. Tlo se tada dobro zagrije. Sjetveni sloj mora biti mrvičast, kako bi došlo do jednakog polaganja sjemena u sjetveni sloj, kao i kako bi došlo do jednoličnog nicanja (Lešić i sur., 2004).

2.7. Zaštita od bolesti i štetnika

Gubitci koje štetočinje nanose povrću iznose gotovo polovicu ostvarenog prihoda, stoga veliku pozornost treba obratiti na preventivne mjere zaštite, no i na samu zaštitu ukoliko dođe do njihove pojave. Mrkva je kultura koju kao i sve ostale povrtno kulture često napadaju razne bolesti i štetnici, osobito ako se radi o tlu povišene kiselosti. Iz toga razloga osim što je za uspješnu proizvodnju mrkve potrebno znanje o uvjetima njezina uzgoja, potrebno je i znanje kako ju zaštititi od štetočinja (Maceljski i sur., 1997).

Najznačajnije bolesti mrkve (tablica 2):

➤ **Palež lišća mrkve** (lat. *Alternaria dauci*)

Simptomi:

- Bolest prouzrokuje više vrsta roda (lat. *Alternaria* spp. ali je vrsta lat. *A. dauci*) kod nas najznačajnija.
- Na listu prouzrokuje pojavu crnih pjega najprije na obodu lista, a zatim se pjege šire, zahvaćaju cijeli list, šire se i na lisne drške pa se cijeli list suši i propada.
- Bolest se nakon pojave brzo širi.
- Kada zahvati cijelu lisnu masu, prinos se drastično smanjuje a dolazi do retro vegetacije pa korijen gubi na kvaliteti okusa.

Zaštita: Značajna mjera zaštite je korištenje najmanje dvogodišnjeg plodoreda i sjetva tretiranog sjemena. Ipak bez zaštite fungicidima intenzivni uzgoj mrkve nije moguć. Redovnim pregledima polja se donosi odluka o prvom tretiranju, a razmaci sljedećih prskanja se obavljaju ovisno o dnevnim infektivnim vrijednostima i stupnju osjetljivosti sorte ili hibrida na bolest (<http://pinova.hr>).

➤ **Smeđa pjegavost mrkve** (lat. *Septoria daucina*)

Simptomi:

- Pjege na listu su u početku žutozelene, a uskoro postaju smeđe. Unutar pjega primjećuju se male crne točkice, koje su zapravo plodna tijela. Pjege se obično spajaju što dovodi do sušenja lišća. Ova bolest nije česta, ali u kišnim godinama ima poznatih primjera kada je došlo do sušenja lišća u punoj vegetaciji. Gljiva se prenosi sjemenom i zaraženim biljnim ostacima.

Zaštita: pravilna plodosmjena dovodi do smanjene zaraze. Uvijek koristiti zdravo i tretirano sjeme (Maceljski i sur., 1997).

Tablica 2. Bolesti mrkve (Maceljski i sur., 1997).

| BOLESTI MRKVE | |
|---|------------------------|
| Na listovima i peteljkaama tamnosive pjege, koje ubrzo pocrne, lišće se potpuno osuši | <i>Palež lišća</i> |
| Na listovima simptomi paleži, na korijenu plitke, nepravilne crne pjege | Crna trulež korijena |
| Na listovima svijetlozelene, a zatim smeđe pjege s piknidima | <i>Smeđa pjegavost</i> |
| Listovi prevučeni bijelim maškom | Pepelnica |
| Micelij boje vina prekriva dio korijena | Crvena trulež |
| Mozaik na listovima, listovi uži, deformirani | Virusi |

Najznačajniji štetnici mrkve (tablica 3):

➤ **Mrkvina muha** (lat. *Psila rosae*)

Simptomi:

- Najvažniji je štetnik mrkve kod nas
- Osim izravnih šteta u obliku bušotina, to jest hodnika punih izmeta vidljivih na korijenu mrkve, štete nastaju i zbog kvalitativnih promjena
- Oštećena mrkva poprima loš miris i gorak okus, pa nije prikladna za upotrebu. Takva mrkva je podložnija truljenju i propadanju
- Biljke koje napadne mrkvina muha lako se prepoznaju po ljubičastom lišću, koje kasnije žuti te se suši

Zaštita: pravilno pridržavanje plodoređa. Kako mrkva voli sipkija tla, a to je savršeni uvjet za odlaganje jaja muhe, valja zemlju oko zasađene mrkve sabiti, kako bi se otežalo njihovo odlaganje. Također je dobo zasaditi i luk u blizini mrkve, jer on

svojim mirisom odbija muhe. U krugu od kilometar treba uništiti sve divlje štitarke, te novu površinu zasijanu mrkvom zasaditi barem kilometar od stare površine (Maceljski i sur., 1997).

Tablica 3. Štetnici mrkve (Maceljski i sur., 1997).

| ŠTETNICI MRKVE | |
|--|------------------------------|
| Korijen izbušen ili nagrizen | Štetnici u tlu |
| Biljke dobivaju ljubičasto lišće, koje žuti i propada, u korijenu hodnici | <i>Mrkvina muha</i> |
| Korijenje oštećeno, u njemu plitki spiralni hodnici | Lažna mrkvina muha |
| Lišće raščupano, promijenjene boje, uz žile sitni kukci | Mrkvina lisna uš |
| Lišće zakovršano, zeleni kukci s ružičastim očima ili spljoštene ličinke | Mrkvina lisna muha |
| Mrkva zaostaje u rastu, crvenkastožute mrlje na lišću, korijen drvenast, korjenova brada | Mrkvina nematoda |
| Lišće izgrizle gusjenice | Mrtvačka glava |
| U lišću mine (hodnici) | Razne vrste minirajućih muha |

2.8. Sorte mrkve

Oplemenjivanjem se nastoji postići ujednačen oblik zadebljalog korijena, intenzivna narančasta boja, što veća zastupljenost floema, te što manja razlika između floema i ksilema, glatka pokožica i što manja glava korijena bez zelene boje. Važna je i otpornost na pucanje u tlu i pripremi za tržište, te na prijevremeni prelazak u generativnu fazu. Pored dobrog prinosa u raznim ekološkim uvjetima poželjna je otpornost na nametnike, te ovisno o namjeni što veći postotak suhe tvari i šećera (za preradu), te beta karotena kao provitamina A (za dječju hranu) (Lešić i sur., 2004).

Iako na domaćem tržištu prevladava mrkva narančaste i žute boje, sve je češća mrkva ljubičaste, crvene i bijele boje korijena (slika 7).

Narančasta mrkva je najbolji izvor karotena iz kojeg jetra sintetizira visokovrijedan vitamin A. U 100 g svježeg korijena mrkve ima oko 12 mg β -karotena (Matotan, 2004). Može se

koristiti kao kuhana, sirova, u raznim sokovima i kašicama za dječju hranu, a vrlo je pogodna i za sušenje, smrzavanje ili konzerviranje.

Žuta mrkva također sadrži pigment karoten koji je odgovoran za narančastu, crvenu ili žutu boju mrkve. Kod nje je izrazito visoka razina karotena luteina, pigmenta sličnog β -karotenu (www.specialtyproduce.com).

Crvena mrkva s aktivnim vitaminom D pozitivno utječe u prevenciji karcinoma prostate zbog sadržaja likopena i β -karotena. Mrkva crvene boje najčešća je na tržištu Indije, Japana i Kine (www.gohealthygobeautiful.com).

Bijela mrkva je slatkog i blagog okusa. Okus podsjeća na blagi okus narančaste mrkve i može se koristiti u svim jelima kao i narančasta. Obzirom da ova mrkva nema pigmenata, manje je nutritivne vrijednosti, ali sadrži brojne fitokemikalije – antocijani, karotenoidi, antioksidansi i brojni drugi) (www.minimagazin.info).

Ljubičasta mrkva sadrži veliku količinu antocijana. Nastala je križanjem stare vrste crne mrkve sa uobičajenom narančastom mrkvom. Ističe se izraženim slatkim okusom i velikom količinom β -karotena od narančaste mrkve (www.exotic-king.com).



Slika 7. Boje mrkve (www.oneequalstwo.wordpress.com)

Na svjetskom tržištu nude se brojni kultivari čija je razlika u duljini vegetacije :

- a) rani 60-90 dana
- b) ljetni 105-130 dana
- c) kasni 165 – 190 dana

Najčešća je ipak podjela prema tipu (tablica 4).

Tablica 4. Tipovi mrkve (Lešić i sur., 2004).

| TIPOVI MRKVE | |
|----------------------|--|
| <u>Pariška tržna</u> | okruglasti kultivari, dužine 3 - 4 cm a promjera 3 cm, namjenjeni za uzgoj u zaštićenom prostoru ili rani uzgoj na otvorenom („mlada“ mrkva). |
| <u>Amsterdamska</u> | valjkasti kultivari s tupim vrhom, dužine 8 - 12 cm te promjera oko 1,5 cm, rani i srednje rani, „mlada“ mrkva za prodaju u vezicama ili bez lišća. Konzerviraju se sterilizacijom ili zamrzavanjem. |
| <u>Nantes</u> | kultivari ovog tipa su najbrojniji, valjkasti s tupim vrhom, dužine 14 - 20 cm i promjera 3 cm. Najzastupljeniji su ljetni kultivari Nantes tipa ali ima srednje ranih i srednje kasnih. Namjenjeni za prodaju u svježem stanju te konzerviranje zamrzavanjem. |
| <u>Chantenay</u> | stožastog oblika, s tupim vrhom, dužine 12 - 16 cm promjera oko 4 cm, jesensko srednje kasni. Tehnološki dozrijevaju u jesen a mogu se skladištiti u podrumima ili rapovima, te prerađivat sušenjem. |
| <u>Berlicum</u> | valjkasti s tupim vrhom, dužine korijena 20 - 30 cm i promjera 3,5 cm, uglavnom kasni kultivari, beru se u jesen a potrošnju u svježem stanju, prikladni su za skladištenje te za sve načine prerade. |
| <u>Flaker</u> | stožastog oblika sa zaobljenim ili zašiljenim vrhom, dužine 25 - 30 cm a promjera oko 4 -5 cm, kasni kultivari s najvećom primjenom za preradu. |

2.9. Sjetva mrkve, berba i prinosi

Kod određivanja sjetvene norme valja voditi računa o klijavosti i krupnoći sjemena, jer razlike u krupnoći mogu biti dosta velike. Najbolje je koristiti tretirano sjeme protiv mrkvine muhe i gljivičnih nametnika (Lešić i sur., 2004).

Sorte i hibridi koji su namijenjeni za ljetnu i ranojesensku proizvodnju za potrošnju u svježem stanju u kontinentalnim se područjima siju tijekom ožujka, a kasnije sorte i hibridi koji su namijenjeni za dulje čuvanje i preradu siju se tijekom travnja. Rok sjetve treba prilagoditi lokalnim uvjetima, kako se ne bi dogodilo smrzavanje biljaka, ukoliko se radi o kasnijoj sjetvi. Sjetva se obavlja preciznim sijaćicama za povrće na prethodno pripremljene gredice, najčešće u dvoredne trake. Razmak između dvoredova na širokim gredicama je 50 cm, a između redova 5-7 cm. Razmak između sjemenki u redu je od 2 cm za rane sorte, do 5 cm za kasne sorte (Matotan, 2004). No razmak sjetve mrkve najčešće ovisi o namjeni mrkve za potrošnju kao što je prikazano i u tablici (tablica 7).

2.9.1. Sjetva pokusne mrkve

Mrkva je zasijana pneumatskom vučenom sijaćicom Massanzago 350'0 (slika 8).

Ona omogućuje sjetvu na četiri humka, od kojih svaki ima 3 reda. Srednji red se sije 40% manje od vanjskih, kako bi došlo do jednakih uvjeta za rast i razvoj mrkve sva tri reda na humku, te se ostvario i viši prinos mrkve.



Slika 8. Sijaćica Massanzago 350'0 (foto: Tajana Glogovšek)

Prema Sito i sur. (2014) ovakav tip sijačice omogućuje:

- Bolju preciznost polaganja sjemena
- Veće radne brzine
- Može se sijati i nekalibrirano
- Nisu osjetljive na veličinu i oblim sjemena
- Manje oštećenje sjemena

a) Mrkva sorte Maestro F1 narančaste boje zasijana je (tablica 5) (slika 10):

Tablica 5. Sjetva sorte Maestro F1

| | |
|----------------------------------|------|
| Broj redova | 3 |
| količina sjemena po metru dužnom | 113 |
| kg sjemena na ha | 1,25 |

Opis sorte Maestro F1 (slika 9):

Glatkoća, vanjska boja i ujednačenost, zajedno sa visokom otpornošću na bolesti (*Alternaria dauci*, *Pepelnica*, *Pythium*) daju sigurnost proizvođačima. Maestro također posjeduje umjerenu otpornost na *Xanthomonas*. Tamno zelena, snažna, uspravna i čvrsta lisna masa omogućava lakše vađenje. Hibrid pogodan za glavnu sezonu i skladištenje. Nakon pranja dugo zadržava boju i sjaj što čini Maestro standardnim proizvodom na policama svjetskih supermarketa. Vegetacije 120-130 dana (www.am-agro.hr).



Slika 9. Mrkva Maestro F1(foto: Tajana Glogovšek)



Slika 10. Mrkva Maestro F1 u 3 reda (foto: Tajana Glogovšek)

b) Mrkva sorte Mello Yello F1 žute boje zasijana je (tablica 6) (slika11):

Tablica 6. Sjetva sorte Mello Yello F1

| | |
|----------------------------------|------|
| Broj redova | 3 |
| količina sjemena po metru dužnom | 113 |
| kg sjemena na ha | 1,25 |

Opis sorte Mello Yello F1:

Duga i glatka cilindrična mrkva, intenzivne žute boje bez zelene kragne, pogodna za smrzavanje, 115 dana vegetacije (www.issuu.com).



Slika 11. Mrkva Mello Yello F1 (foto: Tajana Glogovšek)

Kod mrkve se postiže optimalna veličina korijena sa oko 450 korijena po m², ako su idealno razmješteni po cijeloj površini. Međutim tako raspoređena mrkva ne može se mehanizirano vaditi vadicom, pa se u praksi mrkva sije u redove ili na mini gredice (Brčić, 1991).

Kada počnu žutjeti vrhovi lišća, naročito donjeg, mrkva dolazi u fazu mirovanja te je spremna za vađenje. Tada je završen proces nakupljanja asimilata u korijenu, bogat je šećerima, beta karotenom te ima najbolji okus. To je tehnološka zrelost najprikladnija za preradu sušenjem i za uskladištavanjem. No mrkva se može vaditi i prije svoje tehnološke zrelosti, što je važno kod mrkve za prodaju u vezicama, za mrkvu za prodaju u svježem stanju bez lišća, a katkad i za preradu.

Mrkva se može vaditi jednofazno i dvofazno. Jednofazno vađenje podrazumijeva strojeve čiji radni dijelovi nadižu korijen zajedno sa zemljom, a čupači na principu beskonačnih traka hvataju lišće i iščupavaju korijen. Lišće se zatim obrezuje s korijena, a korijen se transportnim sustavom odlaže u bunker. Dvofazno vađenje podrazumijeva košnju lišća i uklanjanje s parcele, te se zatim vadicama ulazi u tlo, te se vadi korijen (Matotan, 2004).

Na manjim površinama za iskapanje možemo rabiti i iskapače s beskonačnom trakom za krumpir. Prethodno je potrebno pokositi zelenu masu, a nakon prolaza iskapača korijen mrkve treba pokupiti rukom (Čuljat i sur.1997).

Vrijeme vađenja bira se prema dovoljnoj čvrstini korijena, kako bi se izbjeglo pucanje i lomljenje prilikom vađenja i dorade (Lešić i sur.,2004).

Prinosi mrkve kreću se od 35 do 50 t/ha, a kod kasnih sorata i hibrida koji su namijenjeni skladištenju i preradi, prinosi mogu biti i viši (Matotan, 2004).

Prema Lešić i sur. (2004), (tablica 7) prinos mrkve ovisi o namjeni uzgoja, razmaku redova, broju biljaka na m², te količini sjemena (kg/ha).

Tablica 7. Način sjetve mrkve prema namjeni (Lešić i sur.,2004).

| Namjena uzgoja | Razmak redova cm | Broj biljaka na m ² | Količina sjemena kg/ha | Planirani prinos t/ha |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <i>Rana za vezice širom</i> | Na gredice | 500-800 | 10-17 | 30-50 |
| <i>Srednje rana i ljetna</i> | 20-30 (gredice) | 150-250 | 3-6 | 20-30 |
| <i>Jesenska za skladištenje</i> | 30-40 | 90-110 | 1,4-3 | 40-60 |
| <i>Jesenska za preradu</i> | 45 | 50-70 | 0,8-1,4 | 40-60 |

2.10. Dorada, pakiranje i skladištenje

Mrkva koja je namijenjena za preradu otprema se u tvornicu ili hladnjaču u rasutom stanju ili u većim sanducima. Mrkva namijenjena za tržište treba biti oprana i sortirana prema standardima pri čemu se mora odstraniti oštećena, bolesna, račvasta, raspucala mrkva ili mrkva koja je potjerala cvjetnu stabljiku, te ne smije imati primjese zemlje. Mlada mrkva veže se po 10 komada u vezice i slaže u plitke letvarice. Oprana mrkva bez lišća pakira se u polietilenske vrećice s odgovarajućom perforacijom po, ili mrežaste vreće 0,5, 1, 5, ili 10 kg. Takva operacija je vrlo zahtjevna pa se pri većoj proizvodnji koriste poluautomatske i automatske linije za pranje, sortiranje, vaganje i pakiranje mrkve (Lešić i sur.,2004).

Oprana mrkva može se skladištiti samo kraće vrijeme. Za duže skladištenje najprikladnija je tehnološki zrela jesenska mrkva. Korijeni moraju biti zdravi, krupni, prosječne mase iznad 150g, glatke površine i lijepe narančaste boje . Čuva se u kontroliranim uvjetima (slika 12) na temperaturi od 0°C i 97% relativne vlažnosti zraka. U takvim uvjetima može se čuvati 6-8 mjeseci. Pri tome je potrebna odgovarajuća izmjena zraka jer je mrkva vrlo osjetljiva na povišenu koncentraciju CO₂ i etilena koji dovode do pojave gorkog okusa (Matotan, 2004).



Slika 12. Skladište sa kontroliranim uvjetima (foto: Tajana Glogovšek)

3. MATERIJALI I METODE

Pri mjerenjima za potrebe ovog diplomskoga rada korištena je vadilica mrkve Dewulf P3B i traktor Hurlimann XT-910.4 OPG Darko Radović. Kako bi se dobila točnost i vjerodostojnost podataka, uključena su još dva proizvođača: OPG Kovačić i PG Grunt.

3.1. Vadilica mrkve Dewulf P3B

Prilikom vađenja mrkve, i narančaste i žute korištena je jednofazna vadilica mrkve Dewulf P3B (slika 13 i 14) - vadilica se sastoji od podizača lisne mase, čupajuće trake za transport potkopanog korijena, valjaka sa gumenim prstima za uklanjanje zemlje sa korijena, rotorno – letvičastog mehanizma za uklanjanje lisne mase sa korijena mrkve, letvičastog transportera za dopremanje korijena u prihvatni bunker, prihvatnog bunkera nosivosti 1.000 kg i istovarnog letvičastog transportera bunkera. Pogon navedenih radnih organa kombajna izveden je pomoću hidromotora (www.scindeks-clanci.ceon.rs).



Slika 13 i 14. Jednofazna vadilica mrkve Dewulf P3B (foto: Tajana Glogovšek)

Tablica 8. Izvedbe strojeva za vađenje mrkve kod ostalih proizvođača

| | | | |
|-------------------------------|------------------|------------|--------|
| Naziv stroja za vađenje mrkve | Europa 2000 | Asa lift | Dewulf |
| Tip stroja za vađenje mrkve | Klinasti romozni | Combi plus | P3B |

3.2. Hurlimann XT-910.4

Sjetva i vađenje mrkve, provedeno je traktorom Hurlimann XT-910.4



Slika 15. Traktor Hurlimann XT-910.4 (foto: Tajana Glogovšek)

Tablica 9. Tehničke karakteristike traktora kod ostalih proizvođača

| Naziv OPG-a ili firme | Grunt PG Josip Bais Imbrovec | OPG Kovačić Martin Imbrovec | OPG Darko Radović Podbrest |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Naziv traktora | Hurlimann | New Holland | Hurlimann |
| Tip traktora (snaga kW) | XA 86 DT 62 kW | TD 5050 70,8 kW | XT 910,4 76,8 kW |
| Masa traktora samoga (kg) | 2950 | 4200 | 3980 |
| Najveća dopuštena nosivost traktora | Nema | 13800 | 8400 |
| Rezervoar (L) | 100 | 95 | 140 |
| Brzina kretanja na cesti (km/h) | 40 | 40 | 40 |
| Priključno vratilo (o/min.) | 540 | 540 | 540 |
| Hidr. Pumpa L/min | - | 80 | 57,9 |

3.3. Dorada, pakiranje i skladištenje

Nakon vađenja mrkve obavljen je prijevoz traktorom IMT 549P. – hidraulični volan, 5 brzina, kabina te prikolicom Kikinda (slika 16 i 17).



Slika 16 i 17. Prijevoz mrkve (foto Tajana Glogovšek)

Prevrtáč > usipni koš > odpadna zemlja > elevator > jež odvaja zaostalu zelenu masu > praona (voda se reciklira) > elevator > polirka > sito koje nosi otpad, te također korištena vode se reciklira > traka > kalibrator po dužini > odvajanje ne tržne mrkve > vaga (5kg) pakiranje > slaganje na paletu > doprema u skladište

| | | | |
|--|------------------------------|-----------|-------------|
| Izvedbe prikolica za prijevoz korijena mrkve | Tandem flieger 420cm x 220cm | Zmaj | Kikinda |
| Način kipanja | Trostrani | Trostrani | Boks palete |
| Kapacitet (t) | 8 | 8 | 6 |

Tablica 10. Izvedbe prikolica kod ostalih proizvođača



Slika 18. Mrkva Maestro F1 prije linije za pakiranje, nakon pranja i poliranja (foto: Tajana Glogovšek)

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. NARANČASTA

4.1.1. Brzina rada vadilice mrkve na 10m

$$t_1 = 19,5s$$

$$t_2 = 20,1s$$

$$t_3 = 19,3s$$

$$\Delta t = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} = \frac{58,9s}{3} = 19,63s$$

$$\Delta v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{10m}{19,63s} = 0,51 \text{ m}_s = 1,83 \text{ km}_h$$

Mjerenje je obavljeno u tri ponavljanja. U trećem proходу postignuta je najveća brzina vađenja korijena mrkve $t_3 = 19,3s$, u odnosu na prohod $t_1 = 19,5s$ i $t_2 = 20,1s$. Razlog tome je najmanja zakorovljenost humka i zdraviji nadzemni dio mrkve.

4.1.2. Masa korijena i primjese na 10m (tablica 11 i grafikon 1)

Tablica 11. Masa korijena i primjese na 10 m

| Masa | | % | kg |
|-------------------------------------|--------|-----|--------|
| Ukupno | | 100 | 274 |
| Korijen | | 88 | 241,12 |
| Primjese | Zemlja | 9 | 24,66 |
| | Korovi | 3 | 8,22 |
| Mrkva + primjese = 91,33 kg na 10 m | | | |
| Čista mrkva = 80,37 kg na 10 m | | | |
| Prosječan urod \approx 36 t/ha | | | |



Grafikon 1. Prosječna masa korijena i primjese na 10 m

Mjerenje se provelo u tri ponavljanja. Ukupna masa izvađenog korijena mrkve sa primjesama iznosila je 274 kg. Od te mase na korijen mrkve odnosilo se 241,12 kg, na zemlju 24,66 kg, te na korove 8,22 kg.

4.1.3. Dužina korijena mrkve (tablica 12)

Tablica 12. Dužina korijena mrkve

| DUŽINA KORIJENA MRKVE (cm) | | |
|---------------------------------|------|------|
| 17,2 | 18,2 | 21,0 |
| 12,7 | 15,8 | 14,6 |
| 19,8 | 9,6 | 23,5 |
| 18,6 | 15,0 | 15,7 |
| 16,4 | 16,7 | 19,6 |
| UKUPNO | | |
| 84,7 | 75,3 | 94,4 |
| PROSJEČNA DUŽINA JEDNE MRKVE | | |
| $254,4 : 15 = 16,96 \text{ cm}$ | | |

Mjerenje se obavljalo u tri ponavljanja. Svako ponavljanje sadržavalo je pet korijena mrkve. Nakon izmjerenih 15 korijena mrkve dobivena je ukupna dužina od 254,4 cm, odnosno 16,96 cm prosječna dužina pojedinačnog korijena.

4.1.4. Promjer korijena (tablica 13)

Tablica 13. Promjer korijena

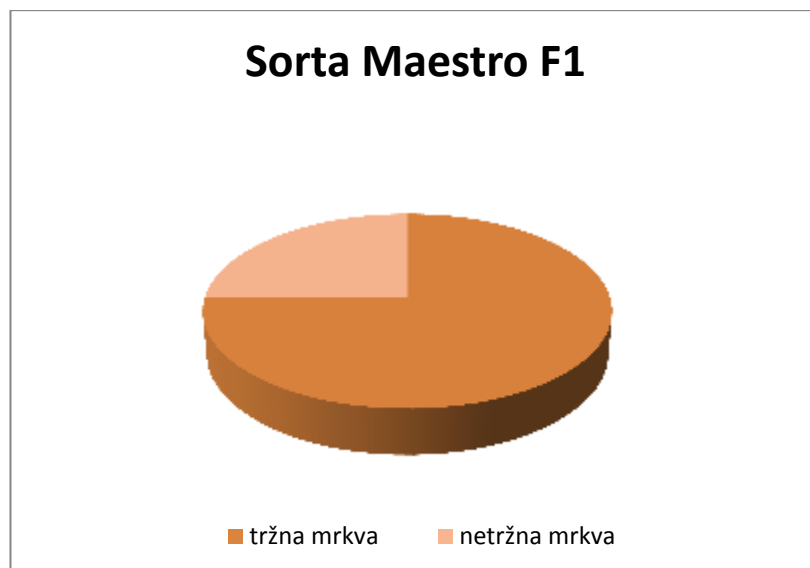
| PROMJER KORIJENA (cm) | | |
|---------------------------------|------|-----|
| 3,2 | 2,8 | 2,3 |
| 2,8 | 2,5 | 2,9 |
| 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| 3,4 | 2,9 | 2,0 |
| 1,9 | 2,8 | 2,6 |
| UKUPNO | | |
| 13,9 | 13,9 | 13 |
| POSJEČAN PROMJER JEDNE MRKVE | | |
| $40,8 : 15 = 2,72 \text{ cm}$ | | |

Mjerenje se obavljalo u tri ponavljanja. Svako ponavljanje sadržavalo je 5 korijena mrkve. Nakon izmjerenih 15 korijena mrkve dobiven je ukupan promjer od 40,8 cm. Tako je prosječna vrijednost promjera pojedinačnog korijena mrkve iznosio 2,72 cm.

4.1.5. Postotak tržne i ne tržne mrkve (tablica 14 i grafikon 2)

Tablica 14. Postotak tržne i ne tržne mrkve

| | |
|------------------------|------------------------|
| Čista mrkva = 36 t/ ha | Čista mrkva = 36 t/ ha |
| ne tržne mrkve = 25% | tržne mrkve = 75% |
| UKUPNO = 9 t/ha | UKUPNO = 27 t/ha |



Grafikon 2. Postotak tržne i ne tržne mrkve

Kako se mrkva Maestro F1, vadila u 9. mjesecu, a trebala je biti izvađena u 7. mjesecu, udio ne tržne mrkve bio je poprilično visok te je iznosio 25% (9 t/ha), a udio tržne mrkve iznosio 75% (27 t/ha).

4.1.6. Utrošak ljudskog rada (tablica 15 i 16)

Tablica 15. Utrošak ljudskog rada

| Vrsta radnika | |
|-------------------------|---|
| Traktorist | 1 |
| Radnik na vadilici | 1 |
| Sakupljači iza vadilice | 5 |
| UKUPNO | 7 |

Vadilica za 1,96 s izvadi 1m dužni korijena mrkve:

$$\frac{19,63}{10} = 1,96s$$

Ukoliko 1 m dužni vadilica za mrkvu prođe u 1,96s, tada 13 333 m koliko ima metara dužnih zasijane mrkve, pređe u 7h i 30 minuta.

$$\frac{13\,333\,m \times 1,96}{3600} = 7,25\,h$$

Kod vađenja mrkve Maestro F1 bilo je potrebno 7 radnika, zbog lošeg zdravstvenog stanja nadzemnog dijela mrkve, te je njihov trošak iznosio 1050,00 kn.

Tablica 16. Utrošak ljudskog rada

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Radnika | 7 |
| Satnica | 20 kn |
| Vrijeme vađenja 1ha | 7h i 30 min |
| 20 kn x 7 radnika x 7.5 = 1.050 kn | |

4.2. ŽUTA

4.2.1. Brzina rada vadilice mrkve na 10 m

$$t_1 = 16,3s$$

$$t_2 = 15,8s$$

$$t_3 = 16,2s$$

$$\Delta t = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} = \frac{48,3s}{3} = 16,1s$$

$$\Delta v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{10m}{16,1s} = 0,621 m_s = 2,236 km_h$$

Mjerenje se je obavljalo u tri ponavljanja. U drugom prohodu postignuta je najveća brzina vađenja korijena mrkve $t_2 = 15,8s$, u odnosu na prohod $t_1 = 16,3s$ i $t_3 = 16,2s$. Razlog tome je najmanja zakorovljenost humka i zdraviji nadzemni dio mrkve.

4.2.2. Masa korijena i primjese na 10 m (tablica 17 i grafikon 3)

Tablica 17. Masa korijena i primjese na 10 m

| MASA | | % | kg |
|----------------------------------|--------|-----|--------|
| Ukupno | | 100 | 165 |
| Korijen | | 93 | 153,45 |
| Primjese | Zemlja | 4 | 6,6 |
| | Korovi | 3 | 4,95 |
| Mrkva + primjese = 55 kg na 10 m | | | |
| Čista mrkva = 51,15 kg na 10 m | | | |

Prinos \approx 23 t/ha



Grafikon 3. Masa korijena i primjesa na 10 m

Mjerenje se provelo u tri ponavljanja. Ukupna masa izvađenog korijena mrkve sa primjesama iznosila je 165 kg. Od te mase na korijen mrkve odnosilo se 153,45 kg, na zemlju 6,6 kg, te na korove 4,95 kg.

4.2.3. Dužina korijena (tablica 18)

Tablica 18. Dužina korijena

| DUŽINA KORIJENA JEDNE MRKVE (cm) | | |
|-------------------------------------|------|------|
| 21,0 | 17,1 | 30,0 |
| 18,2 | 19,9 | 17,2 |
| 27,3 | 23,0 | 17,9 |
| 20,0 | 23,5 | 8,3 |
| 21,0 | 14,3 | 24,8 |
| UKUPNO | | |
| 107,5 | 97,8 | 98,2 |
| PROSJEČNA DUŽINA JEDNE MRKVE | | |
| $303,5 : 15 = 20,23 \text{ cm}$ | | |

Mjerenje se obavljalo u tri ponavljanja. Svako ponavljanje sadržavalo je pet korijena mrkve. Nakon izmjerenih petnaest korijena mrkve dobivena je ukupna dužina od 303.5 cm. Prosječna dužina pojedinačnog korijena mrkve je iznosila 20,23 cm.

4.2.4. Promjer korijena (tablica 19)

Tablica 19. Promjer korijena

| PROMJER KORIJENA (cm) | | |
|----------------------------------|------|-----|
| 2,5 | 1,4 | 1,3 |
| 3,0 | 1,8 | 2,4 |
| 2,5 | 2,6 | 2,5 |
| 2,0 | 2,7 | 1,7 |
| 2,0 | 2,2 | 1,5 |
| UKUPNO | | |
| 12,0 | 10,7 | 9,4 |
| PROSJEČAN PROMJER JEDNE MRKVE | | |
| $32,1 : 15 = 2,14 \text{ cm}$ | | |

Mjerenje se obavljalo u tri ponavljanja. Svako ponavljanje sadržavalo je pet korijena mrkve. Nakon izmjerenih petnaest korijena mrkve dobiven je ukupan promjer od 32,1 cm. Prosječna vrijednost promjera pojedinačnog korijena mrkve iznosila je 2,14 cm.

4.2.5. Udio ne tržne mrkve (tablica 20 i grafikon 4)

Tablica 20. Udio ne tržne mrkve

| | |
|------------------------|------------------------|
| Čista mrkva = 23 t/ ha | Čista mrkva = 23 t/ ha |
| ne tržne mrkve = 3% | tržne mrkve = 97% |
| UKUPNO = 0,69 t/ha | UKUPNO = 22,31 t/ha |



Grafikon 4. Udio ne tržne mrkve

4.2.6. Utrošak ljudskog rada (tablica 21 i 22)

Tablica 21. Utrošak ljudskog rada

| Vrsta radnika | |
|-------------------------|---|
| Traktorist | 1 |
| Radnik na vadilici | 1 |
| Sakupljači iza vadilice | 1 |
| UKUPNO | 3 |

Izmjereno je prosječno vrijeme rada vadilice od 1,61 s na dužine reda od 1 m.

$$\frac{16,1s}{10} = 1,61s$$

Ukoliko 1 m dužni vadilica za mrkvu prođe u 1,61, tada 13 333m koliko ima metara dužnih zasijane mrkve, pređe u 6 sati (h).

$$\frac{13\,333\,m \times 1,61}{3600} = 5,96\,h$$

Kod vađenja mrkve Maestro F1 bilo je potrebno 3 radnika, zbog boljeg zdravstvenog stanja nadzemnog dijela mrkve te je njihov trošak iznosio 360,00 kn.

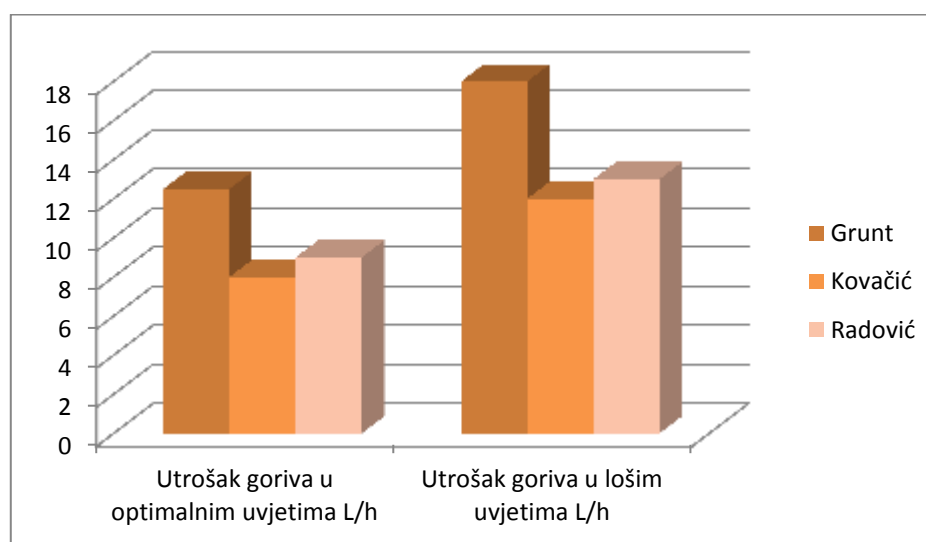
Tablica 22. Utrošak ljudskog rada

| | |
|--|-------|
| Radnika | 3 |
| Satnica | 20 kn |
| Vrijeme vađenja 1ha | 6 h |
| $20 \text{ kn} \times 3 \text{ radnika} \times 6 \text{ h} = 360 \text{ kn}$ | |

4.3. USPOREDBA VIŠE PROIZVOĐAČA I STROJEVA ZA VAĐENJE MRKVA

Tablica 23. Potrošnja goriva

| POTROŠNJA GORIVA KOD TRAKTORA PRILIKOM RADA | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Utrošak goriva (L/h) (optimalni uvjeti) | 12,5 | 8,4 | 8,9 |
| Utrošak goriva L/h (loši uvjeti) | 17,9 | 11,6 | 13,8 |
| Trošak goriva u (kn/h) | 64 | 42 | 48 |
| Cijena novoga traktora (kn) | 300.000 + PDV | 475.000 + PDV | 410.000 + PDV |



Grafikon 5. Utrošak goriva pri vađenju krumpira

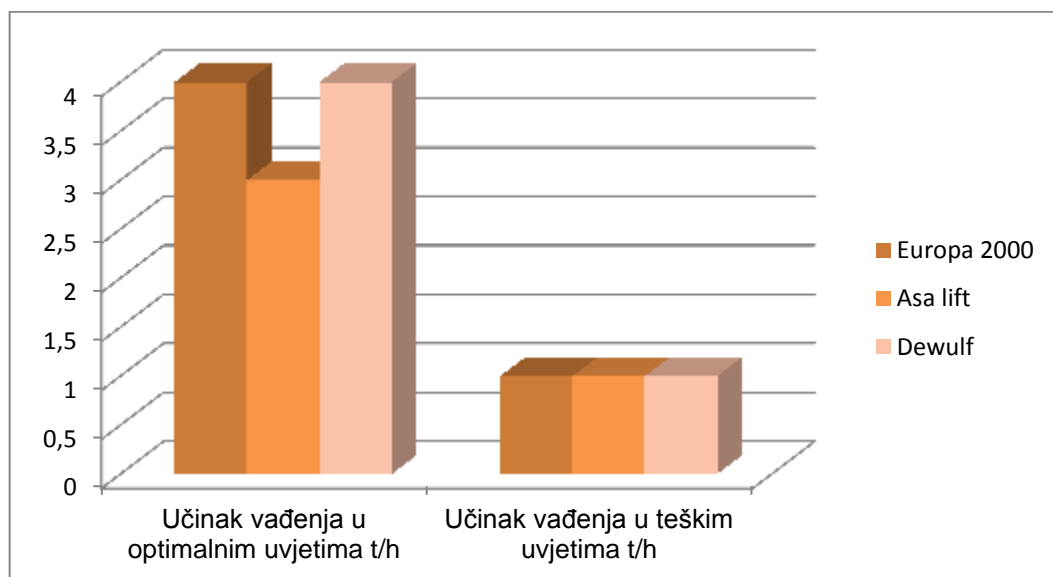
Tablica 24. Nabavne cijene traktora, vadilica i prikolica

| CIJENE | | | |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Cijena traktora novoga | 300 000 + PDV | 475 000 + PDV | 410 000 + PDV |

| | | | |
|-----------------------|--------------------------------|--------------|-------------|
| Cijena vasilice (kn) | Nova: 600 000 Stara: 60 000 | 360 000 | 620 000 |
| Cijena nove prikolice | 75000 + PDV | 80 000 + PDV | 40 000 +PDV |

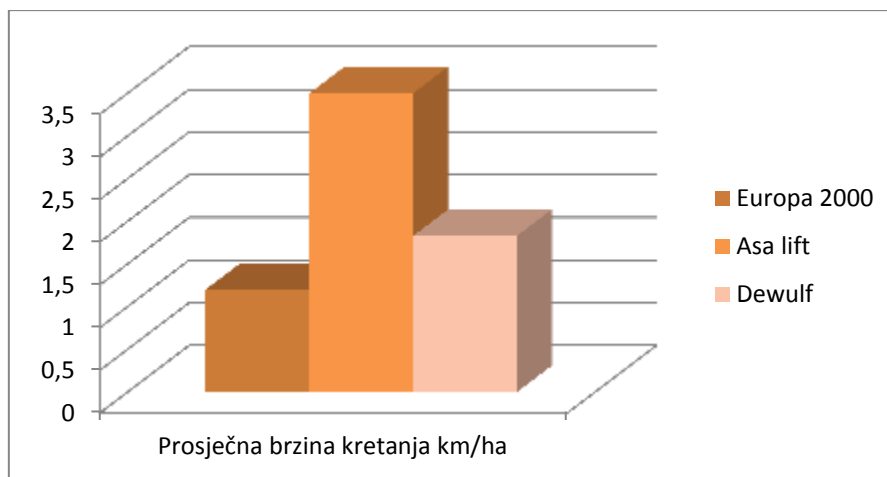
Tablica 25. Karakteristike stroja za vađenje mrkve

| Naziv stroja za vađenje mrkve | Europa 2000 | Asa lift | Dewulf |
|--|-------------|----------|--------|
| Učolak kod vađenja u optimalnim uvjetima tla (t/h) | 4 | 3 | 4 |
| Učolak u teškim uvjetima tla (t/h) | 1 | 1 | 1 |
| Učolak vađenja (ha/h) | 0,05 | 0,08 | 0,06 |
| Efektivno vrijeme kod vađenja (optimalni uvjeti) | 58% | 62% | 64% |
| Efektivno vrijeme kod vađenja (teški uvjeti) | 28% | 31% 3,5 | 29% |
| Prosječna brzina kretanja (km/h) | 1,2 | 3,5 | 1,83 |
| Utrošak goriva traktora kod vuče vasilice (L/h) | 12,5 | 8 | 10 |



Grafikon 6. Radni učolak vađenja mrkve

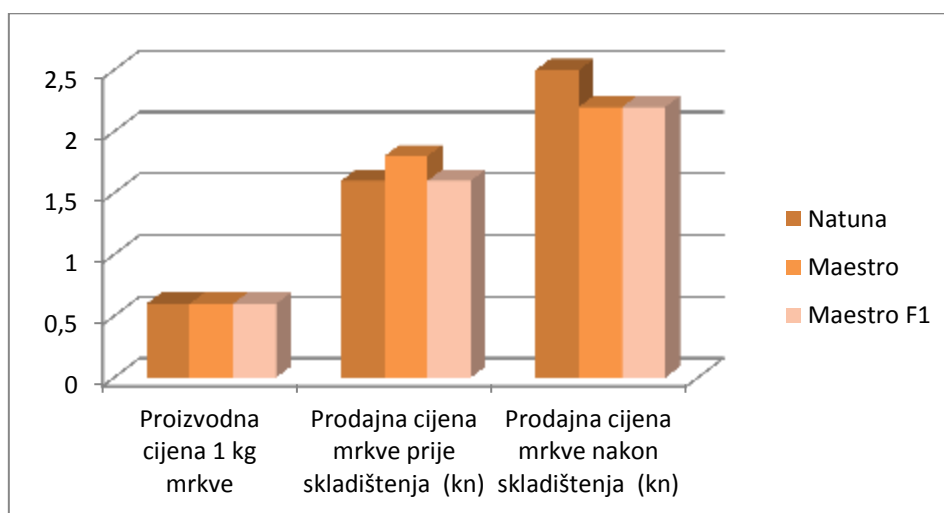
Značajno različiti učinci i utrošak goriva u optimalnim i teškim uvjetima rada strojeva prikazani su u grafikonu 6.roja, te iskustvu osoba koje sudjeluju u vađenju korijena mrkve.



Grafikon 7. Brzina kretanja vučene vadilice

Tablica 26. Cijena izvađene mrkve

| Sorta | Natuna | Maestro | Maestro |
|--|----------|---------|---------|
| Proizvodna cijena korijena mrkve (kn/kg) | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Prodajna cijena mrkve prije skladištenja (kn/kg) | 1,6 | 1,8 | 1,6 |
| Prodajna cijena mrkve nakon skladištenja (kn/kg) | 2,0 -2,5 | 2,2 | 2,2 |
| Prinos mrkve (t/ha) | 45-75 | 40-55 | 36 |



Grafikon 8. Cijena izvađene mrkve

Proizvodna cijena koštanja 1 kg mrkve se kreće u prosjeku 0,60 (kn/kg), cijena mrkve prije skladištenja oko 1,50 (kn/kg), dok cijena mrkve nakon skladištenja raste na 2.00-2.50 (kn/kg).

5. ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih rezultata terenskog istraživanja u berbi jabuka može se zaključiti sljedeće:

Radni učinak vadalice Dewulf P3B manji kod sorte Maestro F1, kao i količina izvađene mrkve, u odnosu na sortu Mello Yello F1. Vađenje mrkve kod sorte Maestro F1, trebalo je biti obavljeno za vrijeme njene tehnološke zrelosti. No zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta to nije bilo moguće, te je mrkva vađena u 9. Mjesecu tako da je zelena masa mrkve bila je u fazi propadanja, zbog napada paleži lišća mrkve, što nije bio slučaj kod od sorte Mello Yello F1, kojoj su uvjeti za vađenje bili optimalni. Tako su se radni učinci u optimalnim uvjetima vađenja mrkve kretali 3-4 t/h, dok su se učinci u nepovoljnim uvjetima rada kretali u prosjeku oko 1 (t/h)

Prosječan utrošak goriva prilikom vađenja mrkve se kretao od 8,4 do 12,5 L/h u optimalnim uvjetima rada vadalice. U nepovoljnim teškim uvjetima se utrošak goriva značajno povećao i to od 11,6 do 17,9 L/h.

Dnevni trošak radnika se kretao oko 360 kuna (3 radnika) u optimalnim uvjetima rada, a u nepovoljnim uvjetima taj se trošak utrostručio i iznosio je 1.050 kuna (7 radnika).

Na radni učinak i utrošak goriva kod vađenja mrkve utječu mnogobrojni čimbenici kao što su: gustoća sjetve, pravovremena sjetva, sortiment, izvedbe vadalice, usklađenost vadalice i traktora, vremenski uvjeti i dobra organizacija berbe u vidu ljudske radne snage.

6. POPIS LITERATURE

1. Agroeko. (2016) < <http://agroeko.net/index.php/agro-teme-clanci/760-savjeti-i-preporuke-kada-vaditi-mrkvu-i-kako-je-uspjesno-cuvati-duze-vrijeme> > Pristupljeno 21.9.2016.
2. Agroklub. (2016) < <http://www.agroklub.com/povrcarstvo/sjeme-mrkve-iz-vlastitog-uzgoja/3160/> > Pristupljeno 22.9.2016.
3. Am.agro. (2016). < <http://www.am-agro.hr/portfolio/maestro-f1> > Pristupljeno 25.9.2016.
4. Brčić J. (1991) Mehanizacija u povrcarstvu; Sveučilišna naklada d.o.o., Zagreb
5. Čuljat. M., Barčić. J., (2007) Poljoprivredni kombajni; Poljoprivredni institut Osijek
6. Enciklopedija. (2016) < <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=59938> > Pristupljeno 21.9.2016.
7. Exotic-king. (2016) <<http://www.exotic-king.com>> Pristupljeno 22.9.2016.
8. Gohealthygobeautiful. (2016) < <http://gohealthygobeautiful.blogspot.com>> Pristupljeno 22.9.2016.
9. Issuu. (2016).< https://issuu.com/pivotmedia2011/docs/bejo_katalog_2012-13/11 > Pristupljeno 25.9.2016.
10. Lešić R., Borošić J., Buturac I., Herak-Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2004) Povrcarstvo; Zrinski, Čakovec.
11. Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Čizmić, I. (1997). Zaštita povrća od štetočinja; Znanje, Zagreb
12. Matotan, Z. (2004) Suvremena proizvodnja povrća; Nakladni zavod Gobus, Zagreb
13. Minimagazin. (2016) < <http://www.minimagazin.info> > Pristupljeno 22.9.2016.
14. Mps. (2016) < <http://www.mps.hr/default.aspx?id=5859>>, Pristupljeno 21.9.2016.
15. Pinova. (2016) < http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/mrkva/zastita-mrkve-od-bolesti&gws_rd=cr&ei=FEDkV_u_AciKU4nDpogC > Pristupljeno 22.9.2016.
16. Podravka. (2016) < <http://www.podravka.hr/clanak/2015993/korjenasto-povrce-u-kuhinji/> > Pristupljeno 22.9.2016.
17. Scindeks članci. (2016) < <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-5029/2007/1450-50290702060J.pdf> > Pristupljeno 25.9.2016.
18. Sito S., Bilandžija N. (2014) Tehnika u uzgoju povrća i ukrasnog bilja (Interna skripta); Agronomski fakultet, Zagreb

19. Specialtyproduce. (2016)

http://www.specialtyproduce.com/produce/Yellow_Carrots_2390.php > Pristupljeno
22.9.2016.

20. Wordpres. (2016) < <https://oneequalstwo.wordpress.com/2013/09/02/beet/> > Pristupljeno

25.9.2016.

7. ŽIVOTOPIS

Tajana Glogovšek rođena je 3.7.1991. godine u Bjelovaru. Iz rodne Podravine 1995.godine seli u Grubišno Polje. Tamo završava osnovnoškolsko i srednješkolsko gimnazijsko obrazovanje, te 2011.godine upisuje Agronomski fakultet u Zagrebu, usmjerenje Hortikultura. Godine 2013. stječe zvanje univ. bacc. ing. agr. Hortikulture. Iste godine upisuje diplomski studij Povrćarstvo, a 2014. i drugi diplomski studij Fitomedicine.