

Kantoci, D.<sup>1</sup>

pregledni rad

## Mehanizacija i oprema za proizvodnju povrća na manjim površinama

### Sažetak

Poljoprivredne poslove možemo obavljati ručno ili strojno. Ručno je obavljanje poslova dugotrajno, neizvjesno je hoćemo li ih stići obaviti na vrijeme i najčešće će nam trebati dodatna radna snaga. Strojna obrada značajno ubrzava obavljanje poslova. Mehanizacija nam omogućuje da sve poslove obavimo na vrijeme, u roku, s minimalnim brojem radne snage.

**Glavne riječi:** strojevi za obradu tla, strojevi za sjetvu, strojevi za sadnju, strojevi za berbu, dorada

### Uvod

Povrće koje se proizvodi na manjim površinama na otvorenom prostoru namijenjeno je za potrošnju u svježem stanju ili za potrebe prerade. Dominantna je proizvodnja povrćarskih vrsta koje su prikladne za ručnu berbu uz veći angažman ljudskog rada. Povećanje prinosa i ekonomičnost proizvodnje uz smanjenje utroška ljudskog rada moguće je ostvariti intenziviranjem proizvodnje i korištenjem suvremenih strojeva.

### Strojevi za osnovnu obradu

Osnovna obrada tla u povrtlarskoj proizvodnji vrši se uglavnom raonim plugovima, a koriste se i diskosni plugovi, razrivači, freze i podrivači. U našim uvjetima najviše se koriste plugovi ravnjaci, ali zbog svojih prednosti moraju se koristiti i obrtni raoni plugovi. Radom obrtnih plugova površina parcele ostaje ravna, bez slogova i razora, čime se omogućuje lakše, kvalitetnije i brže izvođenje dopunske obrade tla.



### Strojevi za formiranje gredica

U cilju intenziviranja oraničke proizvodnje pojedine vrste povrća na ravnim površinama mogu se uzgajati i na gredicama, čime se osigurava ravnomjerniji rast i dozrijevanje povrća. U sistemu uzgoja na gredici kotači traktora, priključnih oruđa i kombajna idu kroz jarke pa se izbjegava oštećenje i gaženje biljaka.

Strojevi za formiranje gredica u jednom proходу formiraju gredicu. Noževi rotofreze koji se nalaze na prednjem dijelu stroja usitnjavaju tlo, a nazubljeni valjak s prstima grude



dodatno usitnjava, uz istovremeno ravnjanje i sabijanje gornjeg sloja tla. Ovisno o modelu stroja, širina gredice iznosi 1,25 do 1,7 m, a visina 15 do 20 cm. Postoji mogućnost i za formiranje dvije ili tri mini gredice postavljanjem dodatnih limova. Potrebna snaga motora traktora za formiranje jedne gredice je 25 do 40 kW.

Za uzgoj šparoga i jagoda potrebno je načiniti visoke gredice, visine 40 do 50 cm, u osnovi široke 110 do 140 cm i 45 do 75 cm u gornjem dijelu. Stroj za formiranje visoke gredice radi pomoću dvije rotofreze postavljene uzdužno. Od iskopane zemlje formira se gornji, rastresiti dio gredice. Stabilizacija strana i gornje površine vrši se pomoću stabilizirajućih limova. Potrebna snaga motora traktora za rad s takvim strojevima iznosi 65 kW.

### Strojevi za sjetvu

Konstrukcija strojeva za sjetvu mora biti prilagođena osobinama siemena povrćarskih kultura koje je vrlo često sitno te sa slabim i neujednačenim nicanjem. Uzimanje sjemena obavlja se mehaničkim ili pneumatskim sjetvenim mehanizmom. Sijačice za povrćarske kulture trebaju udovoljiti strogim kriterijima u vezi s razmakom u redu, među redovima, sjetvom u pojedinačnim redovima, dvojnim redovima ili trakama, sjetvom na gredicama ili bankovima. Za sjetvu na malim površinama koriste se standardne višeredne sijačice, ali postoji i potreba za jednorednim sijačicama na ručni pogon.



### Strojevi za sadnju

Sadnja rasada na manjim površinama trebala bi se obavljati mehanizirano, čime se postiže veća učinkovitost po svakom radniku u odnosu na ručnu sadnju. Mehaniziranom sadnjom postiže se točniji raspored biljaka unutar zasađenih redova i među njima te ujednačena dubina sadnje u odnosu na ručnu, što je osnovni preduvjet za lakše provođenje radnih operacija tijekom njege i mehanizirane berbe. Za sadnju na malčiranim površinama mora se koristiti specijalna konstrukcija otvarača rupe koji je najčešće u obliku kljuna.

### Strojevi za nastiranje (malčiranje) tla

U biljnoj proizvodnji razlikujemo tri vrste materijala koji se koriste za nastiranje (malčiranje) tla: plastične folije, malč papir i organski materijal poput usitnjene slame i komposta. Prednost korištenja plastične folije je višestruka: sprječava se rast korova, poboljšava

<sup>1</sup> Darko Kantoci, dipl. ing. agr.



se učinak zemljišnih fumiganata na bolesti, korove i nematode, smanjuje se truljenje korijena, smanjuje se isparavanje vlage iz tla, sprječava se erozija tla i dobivaju se čisti i kvalitetniji plodovi. Uzgoj povrća uz neposredno pokrivanje biljaka osigurava bolje mikroklimatske uvjete što znači brže i ujednačenije nicanje, razvoj i plodonošenja uz postizanje bolje kvalitete povrća i većih prinosa. Nastiranje tla može se vršiti prije, istovremeno ili nakon sjetve ili sadnje.

### Pokrivanje povrća

Da bi se proizvelo rano povrće, u novije vrijeme primjenjuje se pokrivanje biljaka folijom, i to s nosećom konstrukcijom ili bez nje. Mehanizirano pokrivanje biljaka s korištenjem noseće konstrukcije podrazumijeva primjenu folije i lukova (metalnih, plastičnih ili drvenih), pri čemu se formiraju niski i srednje visoki tuneli raznih veličina.



Stroj za formiranje tunela izvodi tunel širine 60 do 200 cm i visine 40 do 100 cm. Mehanizirano pokrivanje povrća bez noseće konstrukcije izvodi se istovremeno sa sadnjom ili naknadno poslije obavljene sjetve ili sadnje. Skupljanjem polimernih materijala i njihove prerade, dobivaju se vrlo vrijedne sekundarne sirovine.

### Strojevi i oprema za proizvodnju rasada

Proizvodnja povrća iz rasada omogućuje uspješan uzgoj toploljubivih vrsta u kontinentalnim uvjetima jer se skraćuje vrijeme potrebno za rast biljke na otvorenom. Rasad se proizvodi u zaštićenom prostoru ili na otvorenoj gredici, s time da rasad može biti "golog korijena" ili s grumenom zemlje (uzgoj u lončićima, hranjivim kockama, "jiffy" lončićima, kontejnerima ili plastičnim vrećicama).

Sterilizacija zemlje jedna je od najvažnijih fitosanitarnih mjera pri višegodišnjoj uzastopnoj proizvodnji rasada na istoj površini. Izvodi se s ciljem uništavanja parazita, mikroorganizama, insekata, nematoda i sjemena korova. Sterilizacija se provodi kemijski ili termički. Suvremeni trendovi proizvodnje povrća prednost daju termičkom tretiranju zbog izbjegavanja uporabe štetnih kemijskih sredstava i mogućnosti brze plodosmjene povrtlarskih kultura. Traktorski nošeni uređaj za parnu sterilizaciju tla na otvorenom proizvodi 100 kg pare po satu i omogućuje dezinfekciju 20 do 30 m<sup>2</sup> zemljišta po satu na dubini 7 do 15 cm, pri čemu je utrošak goriva za proizvodnju pare oko 8 kg. Proizvodnja rasada može se odvijati na prirodnom zemljištu ili na pripremljenom supstratu.



Supstrat je najčešće sastavljen od više komponenti organskog ili anorganskog porijekla (zemlja, pijesak, kompost, stajnjak, perlit.). Pri proizvodnji i pripremi supstrata potrebno je strogo voditi računa o vlažnosti, poroznosti, homogenosti i sadržaju hraniva. Priprema supstrata podrazumijeva sljedeće tehnološke operacije: prekopavanje i miješanje, usitnjavanje, prosijavanje, dezinfekciju i formiranje hranjivih kocki ili punjenje kontejnera supstratom.

Stroj za proizvodnju hranjivih kocki ima usipni koš u koji se usipa supstrat. Pomoću trakastog transportera i graničnika formira se sloj određene debljine i dovodi se do preše, gdje se obavlja sabijanje supstrata pomoću matrice i formiraju se kocke dimenzija od 2,5 x 2,5 cm do 10 x 10 cm. Učinak stroja je 2700 do 72000 komada po satu, ovisno o brzini trake i dimenziji kocki. Sjetva se može obaviti i u kontejnere. Kontejneri se razlikuju prema materijalu od kojega su načinjeni, prema dimenzijama, broju i oblicima otvora. Moraju zadovoljavati sljedeće zahtjeve: otpornost na mehaničke udarce i na statički elektricitet, trebaju se lako slagati, imati otvore na dnu otvora, lako se prati. Također moraju biti proizvedeni od materijala koji se može reciklirati. Dimenzije su kontejnera: dužina od 500 do 600 mm, širina 300 do 400 mm i visina do 80 mm. Veličina i oblik otvora u kontejneru ovisi o vrsti biljke i kreće se od 15 do 800.

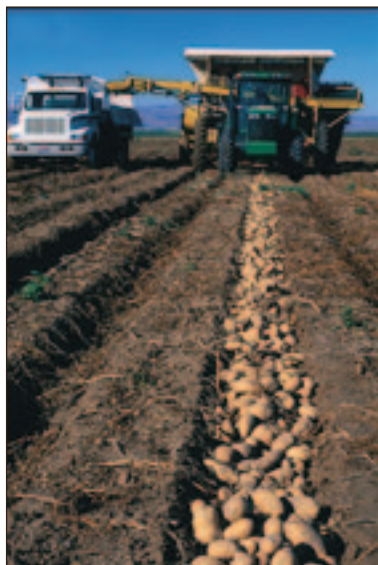
Sjetveni stol za sijanje povrća u kontejnere znatno ubrzava proces sijanja i postiže se visok stupanj preciznosti sjetve. Sijanje sjemena vrši se djelovanjem podtlaka. Postignuti učinak do 150 kontejnera po satu je ostvaren ručnim punjenjem kontejnera sa supstra-



tom i pokrivanjem zasijanog sjemena. Takvo je rješenje namijenjeno proizvođačima koji proizvode rasad za svoje potrebe, dok se za potrebe velikih proizvođača rasada koriste automatske linije strojeva.

### Strojevi za njegu

Briga za zaštitu okoliša, zaustavljanje daljnjeg zagađenja poljoprivrednih površina i želja za proizvodnjom zdravstveno sigurne hrane, uvjetovali su razvoj stroja za izvođenje mehaničke zaštite biljaka, tzv. "biokolektora". Način rada stroja zasnovan je na otpuhivanju krumpirove zlatice i njezinih ličinki s biljke i njihovo usisavanje u prihvatne posude. Prihvatne posude se prazne u veće posude i ostavljaju izvjesno vrijeme da odlete sakupljeni korisni kukci. Radna brzina stroja je do 6 km/h, pri čemu je učinkovitost prikupljanja oko 95% za odrasle kukce i 85% za ličinke. Za kemijsku njegu povrtlarskih kultura u većoj je mjeri potrebno koristiti hidropneumatsku prskalicu koja u odnosu na standardnu prskalicu bolje nanosi pesticide na lice i naličje biljaka i bolje prodire zaštitno sredstvo do donjih dijelova biljaka.



### Berba povrća

Berba povrća može se obavljati polumehanizirano ili mehanizirano.

Strojevi za polumehaniziranu berbu u obliku su platforme i mogu biti samohodni, vučeni ili nošeni. Koriste se za berbu plodovitog i lisnatog povrća namijenjenog prvenstveno za korištenje u svježem stanju (paprika, krastavac, rajčica, kupusnjače, lubenice, dinje, salata i dr.). Primjenom tih strojeva osigurava se čuvanje kvalitete ubranih plodova, veći učinak i mogućnost višekratne berbe.

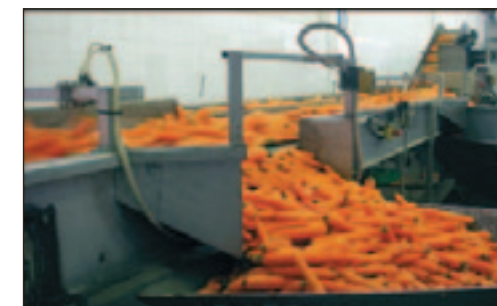
Pri mehaniziranoj berbi povrtnih kultura na manjim površinama racionalno je koristiti strojeve pomoću kojih se može brati više kultura - stroj koji se može prilagoditi za mehanizirano branje mrkve, kopra, poriluka, celera, češnjaka, luka, špinata, salate, kupusa, cvjetače, cikle, rotkvice i drugog povrća. Iz kabine traktora omogućena je automatska kontrola i regulacija radnih dijelova stroja. Hidrostatična se pumpa pogoni od PVT. Potrebna snaga traktorskog motora za rad s tim kombajnom iznosi 48 kW.



Samohodni kombajn za branje jednog reda mahuna s uzdužno postavljenim beračkim rotorom oslanja se na tri kotača. Kotači se pogone pomoću hidromotora, čime je omogućena kontinuirana promjena radne brzine i moguće je ostvariti maksimalne učinke rada. Pogon i izbor režima rada beračkog rotora i uređaja za čišćenje također se vrši hidraulički i ostvaruje se maksimalna učinkovitost pri berbi i čišćenju. Snaga zračno hlađenog motora je 29 kW uz učinak preko 1 ha dnevno.

### Dorada povrća

Poslije ručne, polumehanizirane ili mehanizirane berbe povrće treba dovesti u stanje prikladno za industrijsku preradu ili za tržište u svježem stanju. Vibracijski stol za čišćenje ubranih mahuna odvaja zemlju, kamen, oštećene i nestandardne mahune na taj način da one propadaju među dvije čelične rebraste površine. Dva radnika stoje sa strane i obavljaju dodatno čišćenje. Za kvalitetan rad stola potrebna je ravnomjerna doprema mase. Još ravnomjernija raspodjela postiže se pomoću četke koja ima mogućnost promjene učestalosti okretanja. Stol za sortiranje opremljen je elektromotorom snage 0,37 kW.



### Zaključak

Postoji potreba za mehaniziranim obavljanjem svih operacija u proizvodnji na manjim površinama jer se na taj način omogućuje kvalitetnija, brža, i ekonomičnija proizvodnja. Navedene su sve grupe strojeva koje su od iznimnog značaja za intenzivnu povrtlarsku proizvodnju.

Na svjetskom tržištu postoji veliki broj proizvođača koji nude veliki broj strojeva za manje posjede. Domaća industrija također bi se trebala više uključiti u proizvodnju i distribuciju tih strojeva.

surveying study

### Mechanization and equipment for vegetable production on smaller surfaces

#### Summary

Field works can be performed manually or by machines. Manual working lasts long, the timing is uncertain and extra workforce is usually needed. Machines significantly speed up field work. Mechanization enables us to perform all works on time, within the deadline and with minimum number of workforce.

**Key words:** soil tillage machines, sowing machines, planting machines, harvesting machines, finishing