Biblid: 0350-2953 (2019) 45(2): 44-52

UDK: 631.3; 631.5

Originalni naučni rad

Original scientific paper

MEHANIZOVANO VAĐENJE VOĆNIH I ŠUMSKIH SADNICA

MECHANIZED EXCAVATION OF FRUIT AND FOREST SEEDLINGS

Bugarin Rajko, Višacki Vladimir, Sedlar Aleksandar, Krstan Kešelj

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija

email: brajko@polj.uns.ac.rs

REZIME

U radu su date mogućnosti mehanizovanog vađenja voćnih i šumskih sadnica. U tu svrhu najviše se koriste plugovi specijalne namene sa posebnim radnim telom za podsecanje sloja zemljišta i korenovog sistema sadnica uz izdizanje i otresanje dela zemlje.

Starija rešenja plugova za vađenje voćnih i šumskih sadnica koja se još uvek koriste u našoj proizvodnji izvedena su sa pasivnim radnim delovima. Odlikuju se slabijim otresanjem zemljišta sa korenovog sistema sadnica i otežanim vađenjem sadnica. U težim uslovima ostvaren je prosečan dnevni učinak od 4000-5000 sadnica starih oko 2 god, razmaka sadnje 1,5 x 0,20-0,25 m, sa 6 pomoćnih radnika. U homogenim uslovima rasadnika, sa znatno brojnijom ekipom radnika do 30 ljudi, ostvaren je prosečni učinak od 10000 sadnica dnevno.

U novije vreme više se proizvode i koriste plugovi za vađenje voćnih i šumskih sadnica sa vibracionim radnim telom, koje se preko posebnog ekscentarskog mehanizma pokreće gore dole i napred nazad. Ovo omogućuje lakše prodiranje u zemljište, brže postizanje radne dubine i potpunije i bolje otresanje korenovog sistema od zemlje. Zbog korišćenja snažnijeg traktora kreću se većom brzinom i ostvaruju učinke do 25000 sadnica po danu.

U velikim rasadnicima koriste se plugovi za vađenje samovezači sadnica. Osim delova za vađenje i mehanizma za otresanje kao kod predhodnih rešenja, opremljeni su duplom pokretnom trakom, koja prihvata izvađene sadnice i slaže ih u snopove (lozni kalemovi). Snopovi se vežu samovezačicom ili uvijaju u sintetičku mrežu (voćne sadnice) i izbacuju sa strane ili iza mašine.

Ključne reči: specijalni plug za vađenje sadnica, voćne i šumske sadnice.

1. UVOD

Veliki nedostatak i visoka cena ručne radne snage koja postaje iz dana u dan sve skuplja, u voćarstvu, vinogradarstvu i u našim uslovima iziskuje potrebu potpune mehanizovanosti u oblastima koje su delimično mehanizovane ili se tradicionalno obavljaju ručno.

Uspešna proizvodnja u novim zasadima zavisi pre svega od kvaliteta sadnog materijala. Kako su voćne vrste uglavnom višegodišnje kulture, koje ostaju po nekoliko

decenija na istoj površini ovo je utoliko značajnije. Stoga po mišljenju Gvozdenovića (2007) treba koristiti samo sadnice najboljeg kvaliteta.

Najčešće se vađenje voćnih i šumskih sadnica (kalemova) vrši kada su stare 2 ili 3 godine. Sadnice treba vaditi pažljivo, da se koren ne bi ozledio i da bi se izvadile što duže bočne žile. Vađenje sadnica se vrši specijalnim plugovima za vađenje sadnica, a manje količine ručno. Postoje razni tipovi ovih plugova. Savremenijim plugom dnevno može da se izvadi oko 15.000 sadnica. Kvalitet vađenja sadnica plugom je bolji nego kod ručnog vađenja.

Starija rešenja plugova za vađenje voćnih i šumskih sadnica koja se još uvek koriste u našoj proizvodnji izvedena su sa pasivnim radnim delovima. Odlikuju se slabijim otresanjem zemljišta sa korenovog sistema sadnica i otežanim vađenjem sadnica. Jednostavniji su, jeftiniji i zahtevaju nešto manju snagu traktora za vuču. Posebne teškoće se javljaju pri radu i vađenju sadnica u tvrdim i suvim zemljištima. Stoga se rasadnici često podižu na lakšim rastresitim i ravnim terenima po mogućstvu sa nižim nivoom podzemne vode.

Ovo je najčešće nošena mašina. Ima snažan ram, koji nosi specijalno radno telo u obliku podrivača sa ovalnim ili uglastim sečivom (horizontalnim i vertikalnim), (Bošnjaković, Đukić 1978).

a)

b)

Sl. 1. Plugovi za vađenje sadnica sa pasivnim delovima: a) sa ovalnim, b) uglastim sečivom

Fig. 1. Plows for removal of seedlings with passive parts: a) with oval, b) angular blade

Plug za vađenje sadnica je uglavnom građen kao asimetrično oruđe prikopčano za hidraulični podizač traktora. Obično je radno telo postavljeno bočno od simetrale traktora. Kada je radno telo postavljeno kao bočno oruđe, mora sa suprotne strane da se nalazi stabilizator u obliku noža ili diska. Disk svojom veličinom predstavlja dovoljnu protiv težu za izbegavanje zanošenja pluga usled velikog bočnog otpora. Moguće je menjati stepen zakošenosti diska za 3, 6 ili 9° (Bugarin i sar, 2015). Na zadnjem delu noža veoma često se ugrađuje rešetkasti rastresač.

U novije vreme više se proizvode i koriste modifikovani plugovi za vađenje voćnih i šumskih sadnica sa vibracionim radnim telom, koje se preko posebnog

ekscentarskog mehanizma pokreće gore dole i napred nazad (Zemanek i Burg 2010). Ovo omogućuje lakše prodiranje u zemljište, brže postizanje radne dubine i potpunije i bolje otresanje korenovog sistema od zemlje uz lakše i brže vađenje sadnica. Ovi plugovi su složeniji, skuplji i zahtevaju veću snagu za vuču ali i pogon radnih delova.

Pogon radnog tela vrši se od priključnog vratila traktora, preko kardanskog vratila, reduktora i ekscentarskog mehanizma. Reduktor (zatvoreni zupčasti) smanjuje broj obrtaja priključnog vratila traktora i pretvara uzdužnu rotaciju u poprečnu. (sl.2 i sl.3) i tab.1.

Ako se ovi plugovi prikopčavaju za traktor koji ima hidraulični podizač sa kontrolom vučnog otpora, podešavanje dubine radnog tela (sa desne strane) i stabilizatora (diska ili noža sa leve strane) obavlja se pomoću komandne ručice podizača.

Ukoliko pogonski traktor ima hidraulični podizač bez kontrole vučnog otpora, na plugu se moraju dodati kopirni točkovi ili valjci za podešavanje radne dubine radnog tela i stabilizatora.

a)

b)

Sl. 2. Plug za vađenje sadnica sa vibracionim mehanizmom: a) radno telo: 1-ram sa uređajem za prikopčavanje, 2- ovalno radno telo, 3 –rastresać, 4- prenosni mehanizam, 5 – pogon; b) izgled agregata

Fig. 2. Vibrating plow with vibrating mechanism: a) Working body: 1-frame with attachment device, 2-oval working body, 3-spreader, 4-gear, 5-drive; b) aggregate appearance

U velikim rasadnicima koriste se plugovi za vađenje samovezači sadnica. Osim delova za vađenje i mehanizma za otresanje kao kod predhodnih rešenja, opremljeni su duplom pokretnom trakom (jednom ili dve), koja prihvata izvađene sadnice i slaže ih u snopove. Snopovi se vežu samovezačicom i izbacuju sa strane mašine (češće kod vađenja loznih kalemova).

Dupla pokretna traka zahvata sadnice, izdiže ih i dodatno otresa od zemlje, nakon čega se sadnice slažu u snopove i vezuju, ili uvijaju u sintetičke mreže (voćne sadnice). Ovi plugovi samovezači u odnosu na predhodno rešenje (modifikovani plugovi) omogućuju smanjenje broja pomoćnih radnika koji su vršili ručno izvlačenje i završno otresanje od zemlje. Takođe, ubrzavaju radni proces i omogućuju veći učinak. Mašinu pored vozača obslužuje još jedan ili 2 radnika koji nadgledaju rad vezača i odsecaju

sintetičku mrežu. Pogon duple pokretne trake izveden je hidrauličnim putem preko hidromotora sa gornje strane.

U odnosu na modifikovane plugove za vađenje sadnica su složenije građe a samim tim i skuplji a zahtevniji su u pogledu angažovane snage za pogon i vuču.

Za sva tri tipa pluga za vađenje sadnica je zajedničko da je radno telo postavljeno bočno sa desne strane a stabilizator koji uravnotežuje plug i delimično smanjuje zanošenje agregata, sa leve strane. Stoga je obavezno montiranje obe stabilizatorske poluge sa spoljnih strana donjih vučnih poluga hidrauličnog podizača traktora.

Ovim se dodatno stabilizuje položaj pluga, omogućuje mirniji i precizniji rad uz manje naprezanje traktora i smanjenu potrošnju goriva.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Navedeni rezultati dobijeni su na osnovu izučavanja domaće i strane literature i dostupnih podataka iz poznatih domaćih rasadnika. Interesantno je da je malo pristupačnih rezultata objavljeno u jednom i u drugom slučaju na navedenu temu sa akcentom na korišćenu mehanizaciju.

3. REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Učinak ovih plugova zavisi od brzine kretanja agregata, a brzina je uslovljena tipom, tvrdoćom i vlažnošću zemljišta, voćnom vrstom, sortom, homogenošću rasadnika, načinom korena i brojem biljaka po dužnom metru, obučenosti i veštine vozača.

Starija rešenja plugova za vađenje voćnih i šumskih sadnica sa pasivnim radnim delovima rađena su sa radnim zahvatom 60 – 65 cm, a radne dubine 40 cm.

Ovaj specijalni plug jednostavne konstrukcije značajno smanjuje upotrebu radne snage. Učinak mu je 560 sadnica po času, tako da zamenjuje oko 80 radnika. Za rad sa ovim plugom potreban je traktor snage 44 – 60 kW (Andrić 1976).

Prema navodima Ognjanova (2020) primenom plugova za vađenje voćnih i šumskih sadnica sa pasivnim radnim delovima, u agregatu s traktorom Belorus (60,29 kW), sa 6 pomoćnih radnika (3 radnika vade, otesaju od zemlje i odlažu a 3 klasiraju, etiketiraju i vežu sadnice, u heterogenim uslovima (više voćnih vrsta i sorti), ostvaren je prosečan dnevni učinak od 4000-5000 sadnica starih oko 2 god, razmaka sadnje 1,5 x 0,20-0,25 m.

Sličnim plugom i agregatom, u Kanjiži (2016) u homogenim uslovima rasadnika, sa znatno brojnijom ekipom radnika do 30 ljudi, ostvaren je prosečni učinak od 10000 sadnica dnevno.

Modifikovani plugovi za vađenje voćnih i šumskih sadnica sa vibracionim radnim telom, rade se sa širinom zahvata 60-80 cm, a zhtevaju snagu traktora od 60 – 73,53 kW (Brčić i sur. 1995).

Zbog snažnijeg traktora kreću se većom brzinom i ostvaruju učinke do 25000 sadnica po danu po navodima Davidovića (rasadnik Milojević 2019, u povoljnim zemljišnim uslovima sa uvežbanom ekipom) uz korišćenje 2 traktora osnovni snage 47,79 kW + pomoćni 29,41 kW. Ostale tehničke karakteristike domaćeg proizvođača date su u tab.1.

Tab. 1. Tehničke karakteristike pluga za vađenje sadnica (domaće rešenje)

Tab.1. Technical characteristics of plow for seedling (domestic solution)

Tehnička specifikacija	
Model	BM-PVS-200
Karakteristike	
Prikopčavanje u tri tačke	CAT II - III
Preporučena snaga traktora (kW)	>73,53, pogon na sva 4 točka
Broj obrtaja priključnog vratila (o/min)	540
Širina mašine (cm)	265
Dužina mašine (cm)	170
Kapacitet vađenja sadnica (br/dan)	3000-4000
Minimalni razmak između redova (cm)	100
Standardna širina noža (cm)	50
Dužina tresaća korena (cm)	110
Bočni hidraulični pomak (mm)	profil fi 60 (hromirani)
Težina mašine (kg)	760

Sl. 3. Plug za vađenje sadnica sa vibracionim mehanizmom

Fig. 3. Plow for extraction of seedlings with a vibrating mechanism

Sl.4. Plug za vađenje sadnica sa duplom trakom

Fig. 4. Plow for removal of double tape seedlings

Plugovi za vađenje samovezači sadnica su najnovijeg datuma čije uvođenje u našim uslovima tek počinje. Ono što je poznato je da su sa gledišta potrebne snage traktora još zahtevniji u odnosu na predhodno rešenje (preko 74 kW).

Ovi plugovi ostvaruju još veće učinke (i preko 25000 sadnica po danu) uz manji broj pomoćnih radnika, 1-2, kod modifikovanog pluga 4-5 a kod pluga sa pasivnim delovima i više.

4. ZAKLJUČAK

Uspešna proizvodnja u novim zasadima zavisi pre svega od kvaliteta sadnog materijala. Kako su voćne vrste uglavnom višegodišnje kulture, koje ostaju na istoj površini nekoliko decenija ovo je utoliko značajnije. Stoga treba koristiti samo sadnice najboljeg kvaliteta.

Najčešće se vađenje voćnih i šumskih sadnica (kalemova) vrši kada su stare 2 ili 3 godine. Sadnice treba vaditi pažljivo, da se koren ne bi ozledio i da bi se izvadile što duže bočne žile. Vađenje sadnica se vrši specijalnim plugovima za vađenje sadnica, a manje količine ručno. Postoje razni tipovi ovih plugova. Kvalitet vađenja sadnica plugom je bolji nego kod ručnog vađenja.

Starija rešenja plugova za vađenje voćnih i šumskih sadnica koja se još uvek koriste u našoj proizvodnji izvedena su sa pasivnim radnim delovima. Odlikuju se slabijim otresanjem zemljišta sa korenovog sistema sadnica i otežanim vađenjem sadnica i manjim učinkom. U težim uslovima ostvaren je prosečan dnevni učinak od 4000-5000 sadnica uz klasiranje, etiketiranje i vezivanje sadnica. U homogenim uslovima rasadnika, sa znatno brojnijom ekipom radnika do 30 ljudi, ostvaren je prosečni učinak od 10000 sadnica dnevno.

U novije vreme više se proizvode i koriste plugovi za vađenje voćnih i šumskih sadnica sa vibracionim radnim telom, koje se preko posebnog ekscentarskog mehanizma pokreće gore dole i napred nazad. Ovo omogućuje lakše prodiranje u zemljište, brže postizanje radne dubine i potpunije i bolje otresanje korenovog sistema od zemlje. Zbog korišćenja snažnijeg traktora, kreću se većom brzinom, i boljeg otresanja zemljišta ostvaruju učinke do 25000 sadnica po danu.

U velikim rasadnicima koriste se plugovi za vađenje samovezači sadnica. Osim delova za vađenje i mehanizma za otresanje kao kod predhodnih rešenja, opremljeni su duplom pokretnom trakom, koja prihvata izvađene sadnice i slaže ih u snopove. Snopovi se vežu samovezačicom (lozni kalemovi) ili uvijaju u sintetičku mrežu (voćne sadnice) i izbacuju sa strane ili iza mašine.

5. LITERATURA

1. Andrić M, *Poljoprivredna mehanizacija*, 1976
2. Bugarin R, Bošnjaković A, Sedlar A. 2015. Mašine u voćarstvu i vinogradarstvu, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
3. Bošnjaković A, DJukić N. 1978. Poljoprivredne mašine II, Novi Sad 1978.
4. Brčić J, i suradnici, 1995. Mehanizacija u voćarstvu i vinogradarstvu, Zagreb 1995.
5. Gvozdenović D, i saradnici, Gusta sadnja jabuke, kruške i dunje, 2007. Novi Sad: Prometej.
6. Davidović U, Publikovano 09.11.2016. You Tube, Vađenje sadnica voća u Kanjiži - zašto je važno da se vade kasnije.
7. Davidović U, Publikovano 06.11.2019. You Tube, Vađenje sadnica - specijalnim plugom i redno vezanim traktorima - rasadnik Milojević.
8. Ognjanov V, 2019 i 2020, Vađenje sanica u voćnom rasadniku - usmeno saopštenje, rasadnik Kać.

9. Vadjenje sadnica - Rasadnik Džasmin, Publikovano 06.11.2019. You Tube, 03.01. 2016.
10. Zemanek P , Burg P. 2010. Vinogradnicka Mechanizace, ISBN 978-80-87091-14-2.

MECHANIZED EXCAVATION OF FRUIT AND FOREST SEEDLINGS

Bugarin Rajko, Višacki Vladimir, Sedlar Aleksandar, Krstan Kešelj

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia

SUMMARY

The paper presents the possibilities of mechanized harvesting of fruit and forest seedlings. For this purpose, special purpose plows with a special working body are most used for undercutting the soil layer and the root system of seedlings with the lifting and shaking of a part of the soil.

Older plow solutions for fruit and forest seedlings still used in our production are made with passive working parts. They are characterized by poorer removal of soil from the root system of seedlings and difficult removal of seedlings. In more severe conditions, an average daily output of 4000-5000 seedlings of about 2 years old, planting spacing of 1.5 x 0.20-0.25 m, with 6 support workers was achieved. In homogeneous conditions of the nursery, with a significantly larger team of workers up to 30 people, an average effect of 10,000 seedlings per day was achieved.

More recently, plows are being produced and used for the extraction of fruit and forest seedlings with a vibrating working body, which is driven up and down through a special eccentric mechanism. This makes it easier to penetrate the soil, reach a faster working depth, and shake the root system more completely and shake it off the ground. Due to the use of a more powerful tractor, they move at a higher speed and produce up to 25,000 seedlings per day.

In large nurseries, plows are used to remove the seedlings of seedlings. In addition to the extraction parts and the shaking mechanism as in the previous solutions, they are equipped with a double conveyor belt, which accepts the removed seedlings and stacks them in bundles (vine spools). The bundles shall be tied by a self-tapping device or twisted into a synthetic net (fruit seedlings) and ejected from the side or behind the machine.

Keywords: special plow for seedling, fruit and forest seedlings

Napomena: Rad predstavlja deo istraživanja na projektu „Unapređenje kvaliteta traktora i mobilnih sistema u cilju povećanja konkurentnosti, očuvanja zemljišta i životne sredine“ evidencioni broj TR 31046, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

Primljeno: 15. 04. 2019. god.

Prihvaćeno: 23. 04. 2019. god.