

ISPITIVANJE MAŠINE TIPA »ACCORD« ZA RASADIVANJE DUHANA U HERCEGOVINI*)

I

UVOD

U posljednje dvije godine podižu se duhanske plantaže poduzeća za otkup i obradu duhana na području SR BiH. Do danas (u 1963. g.) je formirano 11 duhanskih plantaža sa zasadenom površinom od 200 hektara.

Na ovim plantažama uspjelo je mehanizirati u praksi samo osnovnu i predsjetvenu obradu, dok se svi ostali poslovi obavljaju ljudskom radnom snagom. Takvo stanje uvjetovalo je velik utrošak radne snage zbog čega je proizvodnost rada niska, a rentabilitet slab. Osim toga kvalitet rada nije zadovoljavajući.

U ovom radu iznose se rezultati ispitivanja mehanizacije rasađivanja duhana. Važnost i potreba mehanizacije ove faze ne leži samo u povećanju proizvodnosti rada i poboljšanju kvaliteta rasađivanja duhana, već i u činjenici da na većim duhanskim plantažama nije moguće obaviti ovu fazu proizvodnje duhana u optimalnom agrotehničkom roku, ako se ona izvodi ručnim radom. To je uvjerljivo pokazala praksa u 1963. godini.

Ispitivanje mehanizacije rasađivanja duhana vršeno je mašinom tipa »Accord«, koja je uvezena iz DR Njemačke.

II

TEHNIČKI OPIS, TEHNOLOŠKI PROCES RADA I KONSTRUKTIVNA SVOJSTVA MAŠINE

Mašina za rasađivanje duhana tipa »Accord« je priključna mašina. Ona se prikopčava na traktor IMT-533 (FE-35) pomoću traktorskih poluga.

U stvari to je mašina za rasađivanje povrtlarskih kultura sa dobro razvijenim rasadom.

Sastoji se iz željeznog okvira dužine 2,60 m. Na okviru se na vrlo jednostavan način prikopčaju radna tijela koja se mogu horizontalno pomjerati na okviru. Ispitivana mašina je imala četiri radna tijela. Svako tijelo sastoji se iz:

1. čeličnog raonika,
2. dva diska od vrlo tankog kvalitetnog čelika,
3. dva kotača od lijevanog željeza,
4. dva željezna zagrtča i
5. sjedala radnika.

Na oba kraja okvira nalazi se po jedno crtalo (marker) radi obilježavanja mjesta za idući prohod mašine. Okvir mašine leži na dva kotača, koji ujedno služe i za reguliranje dubine rada. Na određenom razmaku iznad okvira postavljena je njenom čitavom dužinom vodoravna daska širine 40 cm, koja služi za polaganje duhanskog rasada.

Na mašini je prikopčan zvučni signal koji daje znak za ubacivanje rasada.

Tehnološki proces rada mašine je slijedeći:

Radnik uzme u lijevu ruku svežanj biljčica odakle palcem i kažiprstom desne ruke prihvati biljčicu neposredno iznad korijena. Biljčica se u vodoravnom položaju ubaci na mjestu gdje se sastavljaju diskovi, tako da listovi rasada ostanu unutar

* Ova ispitivanja financirao je Sekretarijat saveznog izvršnog vijeća za poljoprivredu i šumarstvo.

diskova, dok korijen s jednim dijelom stabljike strši izvan oboda rotirajućih diskova. Okretanjem diskovi prenose biljku do zemlje gdje je okomito postavljaju u brazdu, koju je raonik prethodno napravio, s obzirom da je raonik prvi dio radnog tijela mašine iza kojeg dolaze čelični diskovi. Čim je biljčica postavljena okomito u brazdu ona se oslobađa diskova, da bi je u tom času prihvatili kotači na taj način, što zbiju zemlju oko biljčice. Kad kotači ne bi odmah učvrstili biljku, čim je napuste diskovi, ona bi se počela naginjati prema zemlji pa bi zauzela kosi, a u nekim slučajevima čak i potpuno vodoravan položaj sa izdignutim korijenom iznad zemlje. Takav slučaj u praksi često nastupa bilo što je biljka vrlo nježna s tankom stabljikom, bilo što su diskovi iskrivljeni, ili zato što se biljka nepravilno postavlja na diskove. Stoga je na početku svake sezone rada potrebno dovesti diskove u ispravno stanje, a to ponavljati po potrebi i u toku rada jer se diskovi često iskrivljuju i deformiraju. Nakon što su kotači zbili zemlju dva zagrtča ravnažu zemlju sa strane posadenih biljaka u redu.

Radom ove mašine postiže se potpuna mehanizacija rasađivanja duhana.

Kod ispitivane četveroredne mašine može se podešavati samo međuredni razmak na udaljenost od 50 — 70 cm. S obzirom da optimalan razmak redova u plantažnoj proizvodnji duhana na socijalističkom sktoru u SR BiH iznosi 70 cm, to u tom pogledu masina potpuno odgovara namjeni.

Pogon mašine vrši se preko kotača za zbijanje zemlje. Čim ovi zbiju zemlju, pod određenim pritiskom, stavljaju se u pokret rotirajući diskovi. Obje ove radnje odvijaju se kad raonici na određenoj dubini prave brazde u tlu.

Mašina je vrlo jednostavna i u toku rada ne dolazi do kvara (diskovi se pretežno kvare prilikom transporta i parkiranja mašine). Preglednost polja sa mašine zadovoljava.

Ispitivana mašina nije imala rezervoar za zalijevanje rasadenog duhana.

III

UVJETI ISPITIVANJA

Ispitivanje je izvršeno na duhanskoj plantaži Preduzeća za otkup i obradu duhana u Čapljini. Ova plantaža formirana je u kraškoj depresiji Čapljinsko polje, blizu Čapljine na aluvijalnom tlu. Po teksturnom sastavu ispitivano tlo je ilovasta pjeskulja siabo koloidna. S obzirom na makro i mikro-reljef ispitivano tlo je bilo ravne površine. Pogodnost mikro-reljeфа ostvarena je predstjetvenom obradom tla rotovatorom, koji se pokazao idealnim sredstvom za stvaranje ravnog mikro-reljefа, ali samo pri optimalnoj vlažnosti tla. Dubina osnovne obrade tla iznosila je 35 cm.

Za vrijeme ispitivanja raspolagalo se agregatom za navlaživanje tla. U svrhu ispitivanja uzet je rasad iz rijetke sjetve, vrlo dobro »pečen« sa dužim i čvrstim stabljikama, te dobro razvijenim korijenjem.

Ogled je izveden sa rasadom hercegovačke sorte Ravnjak 108.

Prije ispitivanja izvršena je samo osnovna obuka radnika. Poželjno je da radnice koje vrse rasađivanje budu jednake težine, kako bi se pojedina radna tijela podjednako opterećivala.

IV

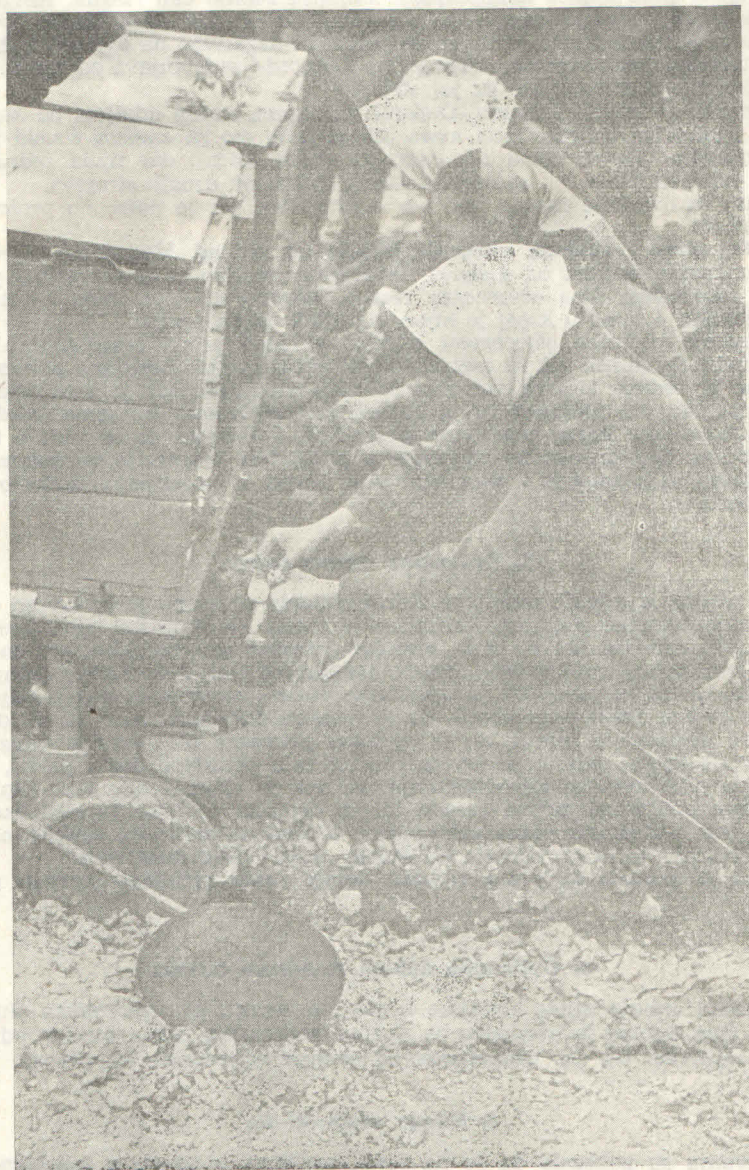
METODIKA ISPITIVANJA*

Cilj ispitivanja mehanizacije rasađivanja duhana putem mašine tipa »Accord« bio je da se utvrdi:

- procjena radnih svojstava mašine, funkcionalnost i kvalitet njezina rada,
- kvalitet pripreme tla za mašinsku sadnju,
- optimalna dužina rasada
- optimalna dubina rasadenih biljaka

*) Ispitivanja su izvršena prema metodici koju je propisao naručilac radova, uz manje dopune autora.

- stanje vlažnosti tla za kvalitetno rasadivanje,
- postotak primanja duhana u usporedbi s ručnom sadnjom, a u vezi s vremenskim prilikama poslije rasadivanja,
- najpogodniji način snabdijevanja mašine rasadom,
- radna brzina kretanja mašine,
- ukupna potrošnja goriva i maziva,
- učinak mašine po 1 ha i
- ukupna cijena koštanja po jedinici zasađene površine.



Slika 1. Rasadivanje duhana mašinom tipa »Accord«

REZULTATI ISPITIVANJA

1) Procjena radnih svojstava mašine, funkcionalnost i kvalitet njezina rada

a) **Sposobnost manevriranja pri okretaju.** S obzirom da se priključna mašina diže i spušta pomoću hidraulika, to agregat ne zahtijeva veći prostor za manevriranje. Dovoljan je prostor koji odgovara dužini traktora. Za okretanje traktora treba koristiti put između parcela, čija bi širina trebala iznositi oko 3 metra.

b) **Ocjena rada kotača namijenjenih zbijanju zemlje oko rasada.** Kotači na mašini namijenjeni zbijanju zemlje oko rasadenih biljčica obavljaju odlično ovaj posao. Oni se ne mogu podešavati, ali to se ne odražava negativno na kvalitet njihova rada.

c) **Funkcionalnost mašine.** Mašina tipa »Accord« zadovoljava za rasađivanje duhana. Iako nije idealna. Loše su joj strane:

— Otežan je smještaj rasada. Diskovi su, naime, suviše udaljeni od sjedala radnika, pa radnik za vrijeme rada mora biti pognut, što ga zamara fizički i psihički. Bilo bi poželjno da se rasad tako smješta da se gornji dio tijela radnika nalazi u što prirodnijem položaju, kao što je slučaj kod nekih drugih strojeva.

Uredaj za hvatanje rasada nije posve praktičan, jer je potrebno proizvesti nešto dulji rasad.

d) **Mogućnost i veličina oštećenja biljaka od mašine.** Mogućnost oštećenja stabljike duhanskih biljaka od diskova ne postoji, ukoliko je u rasadniku pravilno i potpuno sprovedena faza očvršćenja rasada. Ukoliko to nije, onda će stupanj oštećenja zavisiti o tome u kojoj je mjeri stabljika ostala njezna.

Ispitivanje postotka oštećenosti biljaka izvršeno je na zasadenim biljkama u jednom redu na dužini od 10 metara u pet ponavljanja. Rezultati pokazuju da ni kod jedne presađene biljčice nije bila oštećena stabljika, dok je broj oštećenih listova iznosio 6% od ukupnog broja listova na ispitivanim biljkama. Međutim, oštećenje listova nije imalo negativnih posljedica, s obzirom da se radi o kotiledonskim listićima čije djelomično oštećenje u prvoj fazi vegetacije ne pokazuje negativan utjecaj na primanje i ukorjenjivanje biljke, a za vrijeme berbe ovi se listovi ne beru.

2) Optimalna dužina rasada

Za povoljno izvođenje mašinske sadnje duhana potrebno je proizvesti vrlo kvalitetan rasad ujednačenog rasta. Posebno je važno da stabljike budu nešto duže i odgovarajuće debljine. Da bi se to postiglo potrebno je unekoliko izmijeniti sadašnji tehnološki proces proizvodnje rasada, namijenjen isključivo ručnoj sadnji duhana.

Ispitivanja su pokazala da je optimalna dužina nadzemnog dijela biljčice iznosila 16 — 20 cm. Treba napomenuti da je rasaden duhanski rasad 12 cm dužine bio vrlo dobro učvršćen u zemlji, ali je postotak primanja bio nezadovoljavajući. Međutim, uzrok takvoj pojavi je što su biljčice bile posadene dosta plitko, a poslije rasađivanja nije izvršeno navodnjavanje tla, dok je vrijeme bilo jako toplo i suno. Prema tome optimalna dužina rasada bit će različita za različite ekološke faktore. Na glinovitim i vlažnijim tlima proizvedene biljčice za mašinsku sadnju mogu biti i kraće, s obzirom da se na takvom tlu duhan može i pliće rasađivati.

Veoma je korisno da svaka radnica dobije rasad približno sortirani po dužini stabljike.

3) Optimalna dubina rasadenih biljaka

Prosječna dubina dijela stabljike biljčica u zemlji, na ispitivanom tlu, iznosila je 7. cm. Ova dubina je normalna za dužinu nadzemnog dijela biljčice od 16 — 18 cm i za ispitivani tip tla. Odstupanja od srednje vrijednosti iznosila su + 14%.

4) Stanje vlažnosti tla

Ispitivanja su pokazala da je na tlima pretežno pjeskovitog teksturnog sastava optimalna vlažnost obradivog sloja tla jednaka zasićenosti tla vodom do reten-

cionog kapaciteta. Pri ovakvom stanju vlažnosti nije potrebno izvršiti navodnjavanje duhana neposredno poslije rasadijanja.

Djelomična obuka radnica za mašinsko rasadijanje duhana izvršena je na mionerogeno — močvarnom tlu duhanske plantaže Preduzeća za otkup i obradu duhana u Ljubuškom. Ovo je tlo težeg teksturnog sastava s visokim nivoom podzemne vode i nepotpuno reguliranim vodnim režimom. Zapažanja su pokazala da je na ovom tipu tla bolje izvršiti mašinsko rasadijanje pri nešto manjem sadržaju vlage u površinskom sloju tla. U stvari optimalna vlažnost za rasadijanje jest ona, kad se tlo nalazi u stanju fizičke zrelosti s obzirom na obradu. Po završenom rasadijanju vrlo je korisno izvršiti lagano navodnjavanje kišenjem.



Slika 2. Rasaden duhan mašinom tipa »Accord« na duhanskoj plantaži u Čapljinu

5) Broj uginulih biljaka nakon rasadijanja

Deset dana poslije rasadijanja izvršeno je brojanje živih i uginulih strukova na pokusnoj parceli. Rezultati pokazuju da je broj uginulih biljaka kod mašinskog rasadijanja duhana iznosio 8,4% i on je nešto veći u usporedbi s ručnom sadnjom na istoj pokusnoj parceli. Broj uginulih strukova kod ručne sadnje iznosio je 5,5%. Poslije rasadijanja bilo je jako toplo i suho vrijeme.

6) Najpogodniji način snabdijevanja mašine rasadom

Iskustvo je pokazalo da je najbolji način snabdijevanja mašine rasadom kad se naprave posebni sanduci (slika 3) koji se pune rasadom prilikom čupanja. Napunjeni sanduci prebace se na parcelu i postave na određena mjesta, a zatim se po potrebi stavljaju na dasku mašine. Svaki radnik treba da ima svoj sanduk. U jedan sanduk može stati oko 1.300 biljčica, što na sva četiri sanduka iznosi oko 5.200 biljčica. Ova količina rasada dovoljna je za dva prohoda mašine na parceli dužine 200 metara. Dužina sanduka iznosi 52 cm, visina 45, a širina 35 cm.

Daska na kojoj se smještaju sanduci s rasadom može se nešto spustiti i približiti sjedalu radnika, što je vrlo korisno jer se radnicima olakšava uzimanje rasada.

7) Radna brzina kretanja mašine

Radna brzina kretanja mašine s nedovoljno obučenicima iznosila je 1,33 km/sat. Ostvarena brzina nije konačna i može se kasnije nešto povećati, kad radnici bolje savladaju tehniku postavljanja rasada. Treba istaknuti da bi se veća brzina mašine ostvarila vjerojatno i tada, kad bi uređaj za postavljanje rasada bio bliže sjedalu radnika, jer bi radnik prilikom stavljanja rasada pravio manji zaokret rukom.

8) Ukupna potrošnja goriva i maziva

Pri navedenoj brzini rada, utrošak goriva traktora iznosi na 1 sat u prosjeku 1,95 kg, odnosno oko 8 kg na 1 hektar rasadenog duhaništa.

Dnevni utrošak maziva za traktorsku mašinu iznosi 0,35 kg ulja i 0,20 kg tovo-
tne masti.



Slika 3. Izgled drvenih sanduka za snabdijevanje mašine tipa
»Accord« s rasadom

9) Učink mašine

Učink mašine, obračunat je na parceli dužine 200 metara.

Kod radne brzine od 1,33 km na sat ostvaren je radni učinak za 1 sat netto radnog vremena 0,32 ha.

Rasađivanje 1 hektara duhaništa obavljeno je u netto radnom vremenu od 3 sata i 9 minuta. Brutto radno vrijeme za rasađivanje 1 ha duhaništa iznosilo je 4 sata i 30 minuta.

Netto radno vrijeme obuhvatilo je čisti rad kao i vrijeme za okretanje i snabdijevanje mašine rasadom. U brutto radno vrijeme uključeno je čišćenje raonika, zatim odmor radnika i traktora, te potrebno vrijeme za nalijevanje vode u motor traktora.

10) Ukupna cijena koštanja

U tabeli br. 1 iznosi se utrošeni broj ljudskih i mehaničkih sati za rasađivanje i nadosađivanje 1 ha duhaništa.

Kod mašinskog rasađivanja uzeto je 5 radnika osim traktoriste. Jedan radnik predviđen je, naime, za čišćenje raonika na mašini, te skidanju i stavljanju u rad crtala (markera) za obilježavanje idućeg prohoda mašine.

Kod mašinskog rasađivanja uzeto je da će se ljudskim radom nadosaditi 10% duhana. Međutim, kod dobro izvježbanih radnica i kvalitetnog rasada ovaj će se postotak čak i smanjiti na 5%, tako da nadosađivanje neće uopće trebati vršiti.

Iz tabele br. 1 se vidi da se mašinskim rasađivanjem povećava produktivnost rada za skoro četiri puta u odnosu na ručni rad.

Tabela 1.

Učinak mašine tipa »Accord« rasađivanja duhana na 1 ha

Vrsta rada	Ručno rasađivanje		Mašinsko rasađivanje	
	s a t i			
	ljudskih	ljudskih	ljudskih	mehaničkih
Rasađivanje sa obilježavanjem mjesta,				
Snabdijevanje radnica rasadom i vodom	224		27	4,5
Nadosađivanje	16		36	—
S v e g a :	240		63	4,5

U tabeli br. 2 iznosi se cijena koštanja 1 ha rasađenog duhaništa mašinom.

Prema tome cijena koštanja kod mašinskog rasađivanja smanjena je za 60% u odnosu na rasađivanje ljudskom radnom snagom.

Na duhanskoj plantaži veličine 50 ha mašinskim radom postiže se direktna ušteda putem povećanja produktivnosti rada za 1.156.000 dinara.

Međutim, mašinsko rasađivanje donosi i posrednu korist time, što se rasađivanje duhana obavi u optimalnom agrotehničkom roku, pa se na taj način ostvari veći prinos duhana.

Tabela br. 2

Ukupna cijena koštanja kod rasađivanja duhana mašinom tipa »Accord« na 1 ha

Red. br.	Vrsta troškova	Iznos d po 1 ha
1.	Plaća traktoriste i radnika sa doprinosima	10.333
2.	Troškovi goriva i maziva	937
3.	Amortizacija traktora i mašine za rasađivanje	4.070
	Svega:	15.340
	Troškovi rasađivanja ručnim radom iznose din.	38.460
	Mašinskim radom postiže se ušteda po 1 ha din	23.120

Prilikom obračuna amortizacije uzeto je da se mašina za rasađivanje duhana može iskorišćavati 10 godina, po 20 radnih dana u jednoj godini. Jedan radni dan imat će u prosjeku 12 sati rada. Amortizacija traktora izvršit će se u periodu od 5 godina.

Brutto vrijednost zarade traktoriste i radnica uzeta je prema tarifnom pravilniku Preduzeća za otkup i obradu duhana u Čapljini.

ZAKLJUČAK

Na aluvijanlom tlu, ilovasto-pjeskovitog teksturnog sastava, duhanske plantaže Preduzeća za otkup i obradu duhana u Čapljini, izvršeno je 1963. g. ispitivanje mašine tipa »Accord« za rasadivanje duhana.

Ispitivanja su pokazala da se mašina ovog tipa, koja je prvenstveno namijenjena za rasadivanje povrtlarskih kultura sa jače razvijenim rasadom, može koristiti za rasadivanje krupnolisnih tipova duhana, uz zadovoljenje slijedećih zahtjeva:

- 1) da zemljište bude kvalitetno pripremljeno i ravnog mikoreljeđa,
- 2) da se zemljište nalazi u optimalnom stanju vlažnosti, što znači da treba osigurati umjetno kišenje i
- 3) da se proizvede rasad nešto duže stabljike i ujednačenog porasta.

Navedene zahtjeve moguće je ispuniti na duhanskoj plantaži u Čapljini, a i na većini drugih plantaža u Hercegovini i Bosni.

Primjena mašinskog rasadivanja duhana na duhanskim plantažama Hercegovine i Bosne je nužna i ekonomski opravdana, jer se ostvaruje visoka produktivnost rada i postiže visok rentabilitet. Istovremeno mašinsko rasadivanje omogućuje da se ova faza obavi u optimalnom agrotehničkom roku, što doprinosi povećanju prinosa duhana.

Ispitivanje mašinskog rasadivanja duhana

Red. br.	Tip mašine	Ukupni broj rasada	Broj rasada po hektaru
1	Tipa »Accord«	10.332	103,32
2	Tipa »Accord«	307	3,07
3	Tipa »Accord«	4.070	40,70
Ukupno:		14.709	147,09
Prosječno po hektaru:		147,09	147,09

Ispitivanje mašinskog rasadivanja duhana

Red. br.	Tip mašine	Ukupni broj rasada	Broj rasada po hektaru
1	Tipa »Accord«	10.332	103,32
2	Tipa »Accord«	307	3,07
3	Tipa »Accord«	4.070	40,70
Ukupno:		14.709	147,09
Prosječno po hektaru:		147,09	147,09