

UDK: 663.97.051.8;658.286.2

## TEHNIČKI SISTEMI TRANSPORTA I SKLADIŠTENJA DUVANA

**Milan Đević, Milan Divović, Aleksandra Dimitrijević**

*Poljoprivredni fakultet - Beograd*

**Sadržaj:** Osnovni faktori uspešnosti proizvodnje duvana su adekvatna priprema zemljišta, kvalitetan sadni materijal, visok stepen mehanizovanosti procesa, poštovanje agrotehničkih rokova, transport, sušenje i pravilno skladištenje. Svi ovi procesi su međusobno povezani i značajno utiču na kvalitet sušenog duvana.

U radu je data analiza tehnološkog postupka transporta duvana i analiza skladištenja sušenog duvana na ekonomskom dvorištu.

Ogledi su izvedeni 2005 i 2006 godine u ataru sela Maradik u opštini Inđija. Akcenat je stavljen na transport zelenog duvana u procesu berbe, jer je to period kada su ubrani listovi naročito osetljivi, pa je od velike važnosti da period od branja do smeštanja duvana u sušare bude što je moguće kraći.

**Ključne reči:** duvan, transport, skladištenje.

### UVOD

Duvan je industrijska biljka koja ima veliki ekonomski značaj, i za državu i za proizvođače. To je kultura čijim se gajenjem ostvaruje najveći prihod po hektaru zasade površine.

Danas se uglavnom gaje krupnolisni tipovi duvana kao što su Virdžinija i Berlejš. Tip duvana Virdžinija se koristi za izradu najkvalitetnijih cigareta, pa se potražnja za ovom sirovinom iz godine u godinu znatno povećava. Trenutne potrebe domaće duvanske industrije za sirovinom ovog tipa su oko 12000 t godišnje.

Upravo iz ovih razloga je posebno značajno utvrditi optimalne parametre koje treba ispuniti kako bi dobili kvalitetnu sirovinu.

Prvi pokušaji gajenja duvana tipa Virdžinija u Srbiji su bili 60-ih godina. Postignuti rezultati nisu bili na zadovoljavajućem nivou zbog:

- nedovoljne stručnosti i obučenosti poljoprivrednih proizvođača
- niskog stepena mehanizovanosti procesa proizvodnje jer su se sve radnje osim transporta obavljale ručno, pa je utrošak ljudskog rada iznosio 1100 h/ha

Zbog prevelikog učešća ljudskog rada, treba težiti primeni savremene mehanizacije u procesu proizvodnje duvana, čime bi sam proces postao znatno ekonomičniji i isplativiji.

Cilj ovog rada je analiza tehničkih sistema transporta i skladištenja duvana, kao i utvrđivanje osnovnih eksploatacionih parametara.

### MATERIJAL I METOD RADA

Ogledi su vršeni u ataru sela Maradik, opština Indija i to na 4 parcele ukupne površine 11,215 ha. Izvedeno je ukupno 8 ogleda:

- 4 u procesu sadnje
- 4 u procesu berbe

U ogledima u procesu sadnje, za merenje dimenzija parcele korišćena je pantljika, a za hronografska merenja štoperica. Potrošnja goriva izračunata je na osnovu kataloških podataka (specifična potrošnja traktora IMT 560  $q = 270 \text{ g / kWh}$ ).

U okviru transporta duvana imamo dve vrste transporta:

- **transport kontejnera sa sadnim materijalom**
  - na asfaltnom putu
  - na poljskom putu
  - na sadilici
- **transport ubranog duvana**



Sl. 1 Sistem slaganja „list u list“



Sl. 2 Sistem slaganja po patosu prikolice

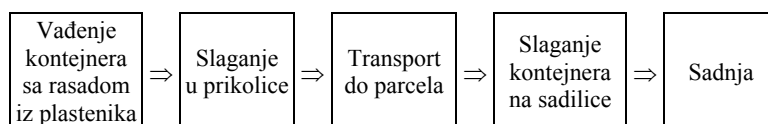
Prilikom transporta na asfaltnom putu primenjuje se sistem slaganja „list u list“ (slika 1). Kontejneri sa sadnim materijalom se slažu „na kant“ i okreću se list u list. Preko njih se složi još onoliko kontejnera, da se približno pokrije površina patosa prikolice. Ovi kontejneri pritiskaju prethodno složene kontejnere i sprečavaju njihovo prevrtanje i eventualna oštećenja sadnog materijala.



Sl. 3 Transport kontejnera sa rasadom na sadilici

Na poljskom putu slaganje kontejnera se vrši samo po patosu prikolice (slika 2), jer je zbog neravnog puta veći rizik od lomljenja i oštećenja sadnog materijala.

Transport sadnog materijala se odvija po sledećem principu: najpre se vrši vađenje kontejnera sa sadnim materijalom iz plastenika, zatim se kontejneri, zavisno od tipa putne podloge, slažu na neki od pomenutih načina i transportuju do parcele.



Sl. 4 Blok šema transporta sadnog materijala

Transport ubranog lista duvana upakovanog u metalne ramove sa iglama odvija se po istom principu na obe vrste puteva. Prikolice se udvajaju u oba slučaja, tako da se u jednom krugu transporta puni polovina sušare.



Sl. 5 Transport ubranog duvana

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu dobijenih podataka i podataka o karakteristikama korišćenih traktora i prikolica, određeni su eksploatacioni parametri transportnih agregata i efektivno radno vreme toka transporta.

Ukoliko se puni sušara tipa T 60-P, u dve prikolice se transportuje po 15 ramova čija je prosečna masa oko 80 kg, a ako se puni sušara tipa T 78-P, u jednu prikolicu se tovari 19, a u drugu 20 ramova. U izvršenim ogledima učestvovalo je 14-18 radnika. Berba se obavljala u jutarnjim časovima, a punjene su sušare tipa T 60-P i T 78-P. Branje se obavlja bez zastoja do trenutka kada se na prikolici upakuje 30 ramova (ako se puni sušara T 60-P) ili 39 ramova (ako se puni sušara T 78-P). Upakovani ramovi se transportuju do sušara gde se direktno sa prikolica ručno postavljaju u tunele sušare. Proces se završava povratkom traktora na parcelu. Dok je ovih 30 ramova transportovano do sušara, novih 30 je na njivi već upakovano.

### Analiza tehnološkog postupka transporta

U postupku transporta duvana od njive do fabrike primenjuju se sledeći oblici transporta:

- **ručna manipulacija** se obavlja pri vađenju kontejnera sa sadnim materijalom iz plastenika, pri utovaru kontejnera u prikolice, slaganju kontejnera na sadilice, pri istovaru ramova sa prikolica i punjenju sušara, i pri pražnjenju sušara i pakovanju sušenog lista duvana u kartonske kutije.

- **transport sadnog materijala** ( traktorski u udvojenim prikolicama)

- na asfaltnom putu (sl. 1),

- na poljskom putu (sl. 2),

- na sadilici.

- **transport ubranog duvana** (traktorski u udvojenim prikolicama od proizvodnih parcela do ekonomskog dvorišta, sl. 4).

- **transport osušenog duvana** (kamionski na relaciji Maradik - Čoka 131 km)



*Sl. 6 Kamionski transport sušenog duvana*

U duvanskoj industriji Čoka zastupljeni su sledeći oblici transporta:

- pneumatski transporteri potisnog tipa,
- trakasti transporteri neprekidnog dejstva (sl. 7),
- manipulacija viljuškarima u krugu fabrike (sl. 8).



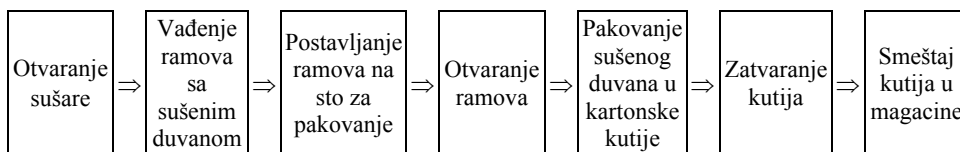
*Sl. 7 Trakasti transporteri*



*Sl. 8 Manipulacija viljuškarima*

### Analiza skladištenja

Proces pakovanja i skladištenja duvana započinje otvaranjem sušare i vađenjem ramova sa sušenim duvanom. Ramovi se zatim postavljaju na sto na kome se vrši njihovo otvaranje, a zatim skidanje sušenih listova sa igala ramova i njihovo pakovanje u kartonske kutije.



*Sl. 9 Blok šema procesa pakovanja i skladištenja sušenog duvana*

Kutije napunjene sušenim duvanom se zatim smeštaju u skladišta zatvorenog tipa.



Sl. 10 Izgled magacina na ekonomskom dvorištu

### Proces pakovanja duvana u kartonske kutije

Za ovaj proces obavljen je poseban ogled, koji je trajao 1,17 h (1h 10min 25s). U ovom periodu izvršeno je pakovanje duvana iz sušare tipa T 60-P koja sadrži 60 ramova. Posao obavljaju 4 radnika i zasnovan je isključivo na ručnoj manipulaciji. Postupak rada je sledeći:

- otvaranje vrata sušare
- vađenje ramova i postavljanje na sto za pakovanje
- zatvaranje vrata sušare
- otvaranje ramova
- smeštaj sušenog duvana u kartonske kutije
- zatvaranje kutija



Sl. 11 Sto za pakovanje duvana

Redosled operacija se ponavlja sve dok se iz sušare ne izvade svi ramovi. Proces se odvija bez ikakvih zastoja, pa se može reći da je koeficijent iskorišćenja radnog vremena maksimalan. U jednu kartonsku kutiju upakuje se 10 ramova sušenog duvana. Kutije se nakon toga povezuju i odlažu u magacine gde se čuvaju do trenutka utovara na kamione i transporta do duvanske industrije Čoka.

U duvanskoj industriji Čoka u primeni su dva načina skladištenja:

- u magacinu poluproizvoda (sl. 10)
- u magacinu gotovih proizvoda (sl. 11)



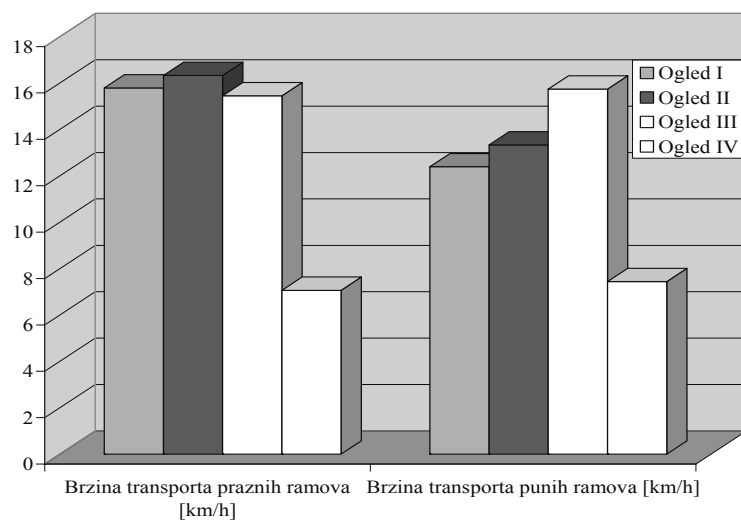
Sl. 12 Magacin poluproizvoda



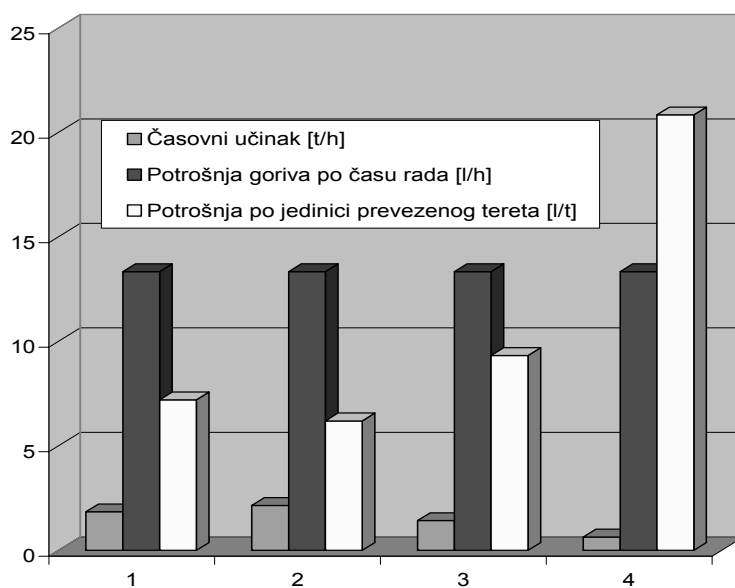
Sl. 13 Magacin gotovih proizvoda

Tab. 1 Rezultati ispitivanja u transportu i berbi duvana

	Ogled 1	Ogled 2	Ogled 3	Ogled 4
Broj radnika →	4-pakovanje 3-nošenje 5-berba 2-vozač traktora	4-pakovanje 4-nošenje 8-berba 2-vozač traktora	4-pakovanje 4-nošenje 8-berba 2-vozač traktora	4-pakovanje 4-nošenje 8-berba 2-vozač traktora
Sredstva mehanizacije	2 traktora IMT 560 3 prik. Z 452	4 traktora 5 prik. Z 452	4 traktora 5 prik. Z 452	4 traktora 5 prik. Z 452
Masa tereta [kg]	2400	3120	3120	2400
Vučni otpor [kN]	2,37	2,58	2,58	2,37
Snaga vuče [kW]	29,36	34,39	40,61	17,63
Površina [ha]	1,38	2,25	4,095	3,49
<b>Brzina transporta praznih ramova [km/h]</b>	<b>15,79</b>	<b>16,33</b>	<b>15,45</b>	<b>7,06</b>
<b>Brzina transporta punih ramova [km/h]</b>	<b>12,39</b>	<b>13,33</b>	<b>15,74</b>	<b>7,44</b>
Efektivno radno vreme (vreme transporta) [%]	21,31	28,84	33,61	45,50
Vreme zastoja [%]	10,22	20,76	11,38	9,26
Broj ubranih ramova [kom]	60	156	216	180
<b>Časovni učinak [t/h]</b>	<b>1,85</b>	<b>2,15</b>	<b>1,43</b>	<b>0,64</b>
<b>Potrošnja goriva po času rada [l/h]</b>	<b>13,34</b>	<b>13,34</b>	<b>13,34</b>	<b>13,34</b>
<b>Potrošnja po jedinici prevezenog tereta [l/t]</b>	<b>7,21</b>	<b>6,20</b>	<b>9,33</b>	<b>20,84</b>



Sl. 14 Transportne brzine praznih u punih ramova



Sl. 15 Učinak i potrošnja goriva tokom transporta

Najviši časovni učinak ostvaren je u ogledu 2 (2,15 t/h), što je rezultiralo i najmanjom potrošnjom po jedinici prevezenog tereta (6,20 l/t). Najlošiji časovni učinak ostvaren je u ogledu 4 (0,64 t/h), što za posledicu ima i najveću potrošnju po jedinici prevezenog tereta (20,84 l/t). Do ovako loših rezultata dovela je mala brzina transporta zbog zemljanog puta po kome je transport obavljen.

## ZAKLJUČAK

Proces proizvodnje duvana zahteva velika ulaganja rada i sredstava. Za razliku od početaka gajenja duvana, danas je proces proizvodnje znatno unapređen.

U okviru procesa proizvodnje duvana značajno mesto zauzima transport, koji je zastupljen u celokupnom procesu proizvodnje počev od sadnje, pa do berbe i klasiranja. Transport je daleko više zastupljen u procesu berbe duvana. Rezultati su pokazali da se efektivno radno vreme, odnosno vreme transporta u oglecima 1 do 4 kreće od 21,31 % do 45,50 %. U toku procesa dolazi do zastoja čije je procentualno učešće u oglecima od 9,26 % do 20,76 %.

Opšti zaključak je da treba birati parcele koje su sa ekonomskim dvorištem povezane asfaltnim putem, jer ćemo tada imati veće transportne brzine, a samim tim i veći učinak i manju potrošnju po jedinici prevezenog tereta.

U okviru skladištenja, oglecima je utvrđeno da je za pakovanje jedne sušare tipa T 60-P potrebno 1,17h. Ovde se zastoji praktično ne pojavljuju jer obavljanje svake tehnološke operacije zahteva odgovarajuću pripremu, pa se može reći da je proces pakovanja sinhronizovan. Skladištenje upakovanog duvana na ekonomskim dvorištima proizvođača obavlja se u magacinima zatvorenog tipa.

## LITERATURA

- [1] Novaković, D. , Đević, M. (1999) Transport u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet Zemun
- [2] Jovanović, D. (2001) Priručnik za proizvodnju duvana, DIN Niš
- [3] Popović, R. (2000) Proizvodnja duvana tipa Virdžinija, Beograd
- [4] Vuković, D. (1996) Mehanizovana berba američkih duvana, Izborni rad Beograd
- [5] FAO godišnjaci (1995)

Rezultati istraživačkog rada nastali su zahvaljujući finansiranju Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj, Republike Srbije, Projekat "Optimalna tehnološko tehnička rešenja za tržišno orijentisanu biljnu proizvodnju", evidencionog broja TP.6918.A, od 1.04.2005.

## TOBACCO TRANSPORTATION AND STORAGING SYSTEMS

**Milan Đević, Milan Divović, Aleksandra Dimitrijević**

*Faculty of Agriculture - Belgrade*

**Abstract:** Main factors that determine tobacco productions are soil composition and soil preparation, quality seedling material, high level of mechanized processes, transportation, drying and storage. All these factors are interconnected and have very important role in production of high quality tobacco.

In this paper analysis of tobacco production technology was show with special regard to transportation and storage systems. Field trials were carried out in 2005/06 in Indjija region. Special attention was given to transportation of fresh tobacco lives because they are very sensitive and must be stored to dryers as quick as possible.

**Key words:** tobacco, transport, storage.