

**Dr Ivan Todorčić**  
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

**Inž. Božo Pribičević**  
»Viržinija« pod. za proizv.  
otkup i obradu duhana, Virovitica

## UTJECAJ GUSTOĆE SKLOPA I GNOJIDBE DUHANSKIM NITROFOSKALOM NA PRIROD DUHANA TIPRA VIRGINIA

### UVOD I PROBLEM

Proizvodnja duhana tipa Virginia znatno se povećala posljednjih godina u našoj zemlji, osobito u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. U cilju daljnjeg unapređenja proizvodnje ovog tipa duhana, u našim pokusima istraživali smo pitanje njegove optimalne gustoće sklopa i optimalne gnojidbe duhanskim nitrofoskalom.

O gustoći sklopa duhana tipa Virginia u dostupnoj literaturi ima malo znanstvenih podataka. Dimitrijević (1967) preporuča da se sadi na razmak 60—80 x 40—60 cm, odnosno na gustoću sklopa od 21000 do 42000 biljaka na 1 ha. Patče i Uzunovski (1966) ističu da ga je najbolje rasadivati na razmak 60—70 x 40—60 cm, odnosno na gustoću sklopa od 24000—42000 biljaka na 1 ha. Bukovac (1969) smatra da je za tla prosječne i ispodprosječne plodnosti najbolji razmak 80 x 50 cm ili 25000 biljaka na 1 ha, a za plodnija tla 85 x 55 cm ili 21400 biljaka na 1 ha. Na osnovi vlastitih istraživanja Todorovski i Pasovski (1973) zaključuju da je u uvjetima navodnjavanja na Prilepskom polju najbolji razmak za Virginia bio 70 x 45 cm.

Myers i sur. (1955) navode da su najveći čisti prihod postigli kod gustoće sklopa od 15000 — 20000 biljaka na 1 ha. Clark i Myers (1956) su u trogodišnjim ispitivanjima utvrdili najbolju gustoću sklopa od 19000—25000 biljaka na 1 ha. Miles (1957) ističe da je pri razmaku redova od 82 cm dobio veći prirod i bolji kvalitet nego pri razmaku od 100 cm. Nasuprot tome Lewis (1958) navodi kao povoljan razmak između redova 120—135 cm, a razmak između biljaka u redu 50—60 cm.

Hornung (1960) je došao do zaključka da su kod najvećeg ispitivanog razmaka od 80 x 62,5 cm listovi duhana bili veći, teži, strukturniji, elastičniji, sagorljiviji, aromatičniji i ukusniji. Patel i Kadri (1961) navode da se u Vijapuru koriste razmaci 76 x 76 cm ili 91 x 91 cm. Higased (1963) preporuča da se presadnice Virginie sade na razmacima 90 x 45 cm. Lamarre (1974) je najveći prirod i najveću dobit po hektaru dobio s najvećim ispitivanim razmakom od 107 x 61 cm.

O gnojidbi duhana tipa Virginia kompletnim miješanim gnojivima stajališta pojedinih autora prilično se slažu. Bukovac (1969) preporuča duhanski

nitrofoskal formule 4:14:16 ili 4:16:18 u količini od 600—900 kg na 1 ha. **Richard** i **White** (1955) smatraju kao najbolju gnojidbu 1380 kg/ha gnojiva formule 2:12:14.

**Clark** i **Myers** (1956) su trogodišnjim ispitivanjima došli do zaključka da je u uvjetima navodnjavanja najbolja gnojidba 1700 kg/ha gnojiva formule 4:8:10. Ispitujući razne kombinacije gnojidbe **Elliot** (1956) je utvrdio najbolju gnojidbu 1000 kg/ha gnojiva formule 2:10:14. **Miles** (1957) je sa 1300 kg/ha gnojiva formule 3:9:9 dobio veći prirod ali slabiji kvalitet nega sa 1000 kg/ha istog gnojiva. **Lewis** (1958) preporuča gnojidbu sa 900—1350 kg/ha gnojiva formule 4:12:12.

**Bordeleau** (1959) je najbolje rezultate dobio sa gnojodbama 700—900 kg/ha (2:18:18) i 1000 kg/ha (2:10:15). **Richard** (1960) smatra da bi kao mineralnu gnojidbu trebalo primjeniti 1100—1500 kg/ha gnojiva formule 2:12:12.

**Allard** i sur. (1963) su ispitivali količinu gnoja od 1100 kg/ha primjenjenu u dvije formule 2:12:10 i 3:12:10; prva je dala slabiji prirod, ali veći kvalitet raniju zriobu. **Lamarre** (1974) navodi da je najveći prirod i dobit po hektaru postigao osrednjom gnojodbom od 1398 kg/ha gnojiva formule 2:12:12.

#### AGROEKOLOŠKI I AGROTEHNIČKI PODACI

Pokusna ispitivanja provedena su na plantaži Đolta na površinama »Viržinije« poduzeća za proizvodnju, otkup i obradu duhana — Virovitica. Analizom tla utvrđeno je da sadrži  $P_2O_5$  16,0 mg i  $K_2O$  14,0 mg u 100 g tla, a humusa 0,90% dok je pH u KCl iznosio 4,2. Pokusno tlo je lesivirano, a po mehaničkom sastavu pjeskovito-ilovasto.

Klimatske prilike za vrijeme istraživanja prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1 — Temperature i oborine na plantaži Đolta

Godina	Podatak	M j e s e c				Ukupno
		VI	VII	VIII	IX	
1972.	Temperature u °C	576	623	567	474	2240
	Oborine u mm	48,7	275,5	92,1	42,4	459
	Dana sa kišom	8	16	11	10	28
1973.	Temperatura u °C	570	642	611	492	2315
	Oborine u mm	113,0	80,8	17,1	28,0	239
	Dana s kišom	7	8	3	10	28

Iz podataka u tabeli 1 vidi se da je pokusna 1972. godina bila nešto hladnija i izrazito vlažnija od 1973. godine. Prema tome, naša istraživanja provedena su u dvije godine koje su se klimatski prilično razlikovale. Klimatske prilike u 1973. godini više su pogodovale rastu i razvoju duhana pa su zato u toj godini dobiveni veći prirodni i veća novčana vrijednost duhana, kako se to iz rezultata istraživanja vidi.

Predusjev duhana bila je ozima pšenica. Obrada tla sastojala se je u prašenju strništa na 10—12 cm s drljanjem i jesenskom dubokom oranju na oko 30 cm. Površinska priprema tla u proljeće obavljena je tanjuranjem i drljanjem. Gnojidba je provedena duhanskim nitrofoskalom 10 dana prije sadnje i u tlo unešena motikom prema metodici pokusa. Sadnja je provedena ručno između 23 i 26. svibnja prema metodici pokusa. Suzbijanje korova izvršeno je patoranom WP-50 sa 3 kg/ha pet dana pred sadnju, a u lipnju su provedena 2 ručna okopavanja i jedno međuredno kultiviranje. Zalamanje zaperaka obavljeno je za vrijeme druge berbe, dok cvjetovi nisu zalamani. Berba listova u 1972. godini izvršena je od 26. VII do 8. IX u šest berbi, a u 1973. godini od 16. VII do 3. IX u sedam berbi.

Nakon berbe listovi su nizani na štapove i sušeni u sušarama na topli zrak. Osušeni duhan se vagao i klasirao u šest klasa.

## MATERIJAL I METODA RADA

Pokus je postavljen po blok metodi sa pet ponavljanja. Veličina osnovne parcele iznosila je 63,36 m<sup>2</sup>. U pokusu se nalazila heterotična sorta Virginije — H<sub>2</sub>.

U pokusu su ispitivana dva faktora: gustoća sklopa i gnojidba duhanskim nitrofoskalom. Faktor gustoće sklopa nalazio se je u četiri varijante: 80x55 cm, 80x45 cm, 80x38 cm i 80x33 cm. Prema tome, broj biljaka na 1 ha kod razmaka 80x55 cm je iznosio 22. 80x38 cm 32.894, a kod 80x33 cm 37.878 biljaka.

Drugi faktor — gnojidba duhanskim nitrofoskalom — nalazio se je u pokosu u tri varijante, i to: 600 kg/ha, 800 kg/ha i 1000 kg/ha. Duhanski nitrofoskal imao je formulu NPK — 4:14:16, a upravo se taj duhanski nitrofoskal najviše upotrebljava u našoj duhanskoj proizvodnji.

Osušeni duhan se je klasirao u šest klasa, prema »Mjerilima za klasifikaciju duhana Svijetla Viržinija« (Sl. list SFRJ 27/1961). Za obračun vrijednosti proizvodnje uzete su cijene koje su važile za berbu 1973. godini. (sl. list SFRJ 70/72).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Statističkom obradom pokusnih podataka dobiveni su rezultati navedeni u tabelama 2,3,4,5,6, i 7.

Tabela 2 — Prirod duhana ispitivanih kombinacija

Ispitivana kombinacija	1972. godina		1973. godina	
	q/ha	Relativno	q/ha	Relativno
80 x 55 cm, 600 kg/ha	15,06	100,00	18,86	100,00
80 x 55 cm, 800 kg/ha	15,74	104,51	20,10	106,57
80 x 55 cm, 1000 kg/ha	16,81	111,62	21,67	114,90
80 x 45 cm, 600 kg/ha	16,85	111,88	21,27	112,78
80 x 45 cm, 800 kg/ha	17,77	117,99	22,46	119,09
80 x 45 cm, 1000 kg/ha	19,04	126,42	22,83	121,05
80 x 38 cm, 600 kg/ha	17,82	118,32	21,22	112,51
80 x 38 cm, 800 kg/ha	18,59	123,43	23,25	123,28
80 x 38 cm, 1000 kg/ha	19,54	129,74	24,38	129,27
80 x 33 cm, 600 kg/ha	19,27	127,95	22,62	119,94
80 x 33 cm, 800 kg/ha	19,62	130,27	23,31	123,59
80 x 33 cm, 1000 kg/ha	20,08	133,33	23,19	122,96
P=5%	1,53	10,13	1,21	6,42
LSD				
P=1%	2,02	13,39	1,60	8,48

Tabela 3 — Utjecaj razmaka sadnje na prirod duhana

Ispitivani faktor	1972. godina		1973. godina		Prosjek	
	q/ha	Relativno	q/ha	Relativno	q/ha	Relativno
80 x 55 cm	15,87	100,00	20,21	100,00	18,04	100,00
80 x 45 cm	17,89	112,73	22,19	109,80	20,04	111,09
80 x 38 cm	18,80	119,09	22,95	113,56	20,88	115,74
80 x 33 cm	19,66	123,88	23,04	114,00	21,35	118,35
P=5%	0,88	5,55	0,70	3,46	—	—
LSD						
P=1%	1,16	7,31	0,92	4,55	—	—

Tabela 4 — Utjecaj gnojidbe na prirod duhana

Količina duhanskog nitrofoskala (4:14:16)	1972. godina		1973. godina		Prosjek	
	q/ha	Relativno	q/ha	Relativno	q/ha	Relativno
600 kg/ha	17,25	100,00	20,99	100,00	19,12	100,00
800 kg/ha	17,93	103,94	22,28	106,15	20,11	105,18
1000 kg/ha	18,87	109,39	23,02	109,67	20,95	109,57
P=1%	0,76	4,41	0,60	2,86	—	—
LSD						
P=1%	1,01	5,86	0,79	3,76	—	—

Tabela 5 — Novčana vrijednost duhana ispitivanih kombinacija

Ispitivana kombinacija	1972. godina		1973. godina	
	Dinara/ha	Relativno	Dinara/ha	Relativno
80 x 55 cm, 600 kg/ha	23203	100,00	33333	100,00
80 x 55 cm, 800 kg/ha	24000	103,43	34750	104,25
80 x 55 cm, 1000 kg/ha	25979	111,96	37536	112,61
80 x 45 cm, 600 kg/ha	25927	111,74	36713	110,14
80 x 45 cm, 800 kg/ha	27068	116,66	38594	115,78
80 x 45 cm, 1000 kg/ha	28651	123,48	38714	116,14
80 x 38 cm, 600 kg/ha	26713	115,13	39024	117,07
80 x 38 cm, 800 kg/ha	27500	118,52	39797	119,39
80 x 38 cm, 1000 kg/ha	28453	122,63	41245	123,73
80 x 33 cm, 600 kg/ha	28526	122,94	37974	113,92
80 x 33 cm, 800 kg/ha	28344	122,15	38458	115,38
80 x 33 cm, 1000 kg/ha	29172	125,72	38089	114,27
P=5%	2307	9,94	2208	6,63
LSD				
P=1%	3057	13,18	2922	8,77

Tabela 6 — Utjecaj razmaka sadnje na novčanu vrijednost duhana

Razmak sadnje	1972. godina		1973. godina		Prosjek	
	Dinara/ha	Relativno	Dinara/ha	Relativno	Dinara/ha	Relativno
80 x 55 cm	24391	100,00	35208	100,00	29799	100,00
80 x 45 cm	27214	111,57	38005	107,94	32609	109,43
80 x 38 cm	27557	112,98	39010	110,80	33284	111,70
80 x 33 cm	28682	117,59	38172	108,42	33427	112,17
P=5%	1333	5,47	1281	3,64	—	—
LSD						
P=1%	1766	7,24	1693	4,81	—	—

Tabela 7 — Utjecaj gnojidbe na novčanu vrijednost duhana

Količina duhan-skog nitrofoskala (4:14:16)	1972. godina		1973. godina		Prosjek	
	Dinara/ha	Relativno	Dinara/ha	Relativno	Dinara/ha	Relativno
600 kg/ha	26094	100,00	36000	100,00	31047	100,00
800 kg/ha	26724	102,42	37901	105,28	32313	104,08
1000 kg/ha	28063	107,54	38896	108,04	33480	107,84
P=5%	1156	5,11	1104	3,07	—	—
LSD						
P=1%	1526	6,77	1458	5,61	—	—

Pokusni podaci u tabeli 2. i 5. jasno pokazuju da je prirod i vrijednost duhana bio utoliko veći ukoliko se povećala gustoća sklopa duhana i količina duhanskog nitrofoskala. Prema navedenim rezultatima pokusa (tab. 2. i 5) može se zaključiti da su u našim ispitivanjima najbolje rezultate dale kombinacije s razmacima sadnje od 80x33—38—45 cm i gnojidbom sa 100 kg/ha duhanskog nitrofoskala.

Rezultati pokusa u tabeli 3. i 6. pokazuju da je u obje pokusne godine signifikantno manji prirod dao najveći razmak (80 x 55 cm), odnosno najmanja gustoća sklopa (22.727 biljaka/ha). U odnosu na taj razmak (80 x 55 cm) u prosjeku za obje godine veći prirod dao je razmak 80 x 45 cm za 11,09%, razmak 80 x 38 cm za 15,74%, a razmak 80 x 33 cm za 18,35% (tab.3). Iz tabele 4. vidi se da su navedeni razmaci imali sličan utjecaj i na novčanu vrijednost odnosno kvalitetu duhana. Prema tome, na osnovi rezultata naših istraživanja mogu se za duhan tipa Virginia preporučiti razmaci sadnje od 80x35—45 cm, odnosno gustoća sklopa od 28000—35000 biljaka na 1 ha.

Iz podataka u tabeli 4. i 7. vidi se da je u obje pokusne godine signifikantno veći prirod i novčana vrijednost duhana postignuta primjenom najveće količine gnoja, tj. za 1000 kg/ha duhanskog nitrofoskala. Rezultati pokusa u tabeli 4. pokazuje da je u prosjeku za obje pokusne godine, u odnosu na gnojidbu sa 600 kg/ha, veći prirod duhana dala gnojidba sa 800 kg/ha za 5,18%, a gnojidba sa 1000 kg/ha za 9,57%. Slične rezultate pokazao je i utjecaj gnojidbe na novčanu vrijednost, tj. kvalitetu duhana (tab. 7). Dakle, na osnovi rezultata naših istraživanja može se za duhan tipa Virginia preporučiti gnojidba sa 1000 kg/ha duhanskog nitrofoskala formule 4:14:16, odnosno 40 kg N, 140 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

## DISKUSIJA

Razmaci sadnje koje navodi Todorovski i Pasovski (1973) u potpunosti su suglasnosti s našim istraživanjima, a razmaci koje navodi Bukovac (1969), Dimitrijević (1967) te Patče i Uzanovski (1966) samo u onom dijelu u kojem je riječ u razmacima 70—80 x 40—50 cm, odnosno gustoći sklopa od 28000—35000 biljaka na 1 ha. Radi toga što ne osiguravaju gustoću sklopa niti 25000 biljaka na 1 ha ne bi se na osnovi rezultata naših istraživanja, mogli preporučiti razmaci odnosno gustoće koje navodi Myers i sur. (1955), Clark i Myers (1956), Miles (1957), Lewis (1958), Hornung (1960), Patel i Kadri (1961) i Lamarre (1974). Većina navedenih autora navode prilično velike međunarodne razmake, koje bi trebalo ispitati i u našim uvjetima, kako s agrotehničkog stajališta tako i sa stajališta usklađenja međunarodnog razmaka s mogućnošću nesmetane upotrebe kombajna za berbu duhana.

Na osnovi naših istraživanja može se za duhan tipa Virginia preporučiti gnojidba sa 1000 kg/ha duhanskog nitrofoskala formule 4:14:16, odnosno 40 kg N, 140 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 160 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha. S rezultatima naših istraživanja može se u usku vezu dovesti gnojidba koju navodi Richard i White

(1955), Miles (1957), Lewis (1958), Richard (1960) i Lamarre (1974), te navodi Bukovca (1969) kad je riječ o 900 kg/ha duhanskog nitrofoskala formule 4:14:16. Prema rezultatima naših pokusa gnojidba koju navodi Clark i Myers (1956) može se označiti kao visoka, a kao niska ona koju navodi Elliot (1956), Miles (1957), Bordeleau (1959) i Allard i sur. (1963).

### ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata, naših istraživanja može se donijeti slijedeći zaključak:

Najveći ispitivani razmak sadnje (80 x 55 cm), odnosno najmanja gustoća sklopa (22.727 biljaka/ha) dala je u svakoj ispitivanoj godini signifikantno manji prirod i novčanu vrijednost duhana od većih gustoća sklopa. U odnosu na razmak 80 x 50 cm veći prosječni prirod dao je razmak 80 x 45 cm za 11,09%, razmak 80 x 38 cm za 15,74%, a razmak 80 x 33 cm za 18,35%. Navedeni razmaci sadnje imali su sličan utjecaj i na novčanu vrijednost odnosno kvalitetu duhana (tab. 4). Prema tome, na osnovi naših istraživanja mogu se za duhan tipa Virginia preporučiti razmaci sadnje od 80 x 35—45 cm, odnosno gustoća sklopa od 28000 do 35000 biljaka na 1 ha.

Najmanja ispitivana količina gnoja (600 kg/ha) u svakoj ispitivanoj godini dala je signifikantno manji prirod i novčanu vrijednost duhana od većih količina gnoja. U odnosu na gnojidbu od 600 kg/ha veći prosječni prirod dala je gnojidba sa 800 kg/ha za 5,18%, a gnojidba sa 1000 kg/ha za 9,57%. Ispitivane količine gnoja pokazale su slične rezultate i u novčanoj vrijednosti odnosno kvaliteti duhana (tab. 7). Na temelju iznesenih rezultata može se za duhan tipa Virginia preporučiti gnojidba sa 1000 kg/ha duhanskog nitrofoskala formule 4:14:16, odnosno 40 kg N, 140 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 160 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha.

### LITERATURA

1. Allard I. et al.: L'irrigation du tabac jaune, *Lighter*, 33—1, 1963.
2. Bardelau R.: Experiences sur le tabac, *Revue d'Oka*, 33—2, 1959.
3. Bukovac P.: Priručnik o uzgoju duhana Viržinija u Podravini, Virovitica, 1969.
4. Clark F., Myers J. M.: The effect of rates of irrigation, fertilizers and plant spacing on the yield and quality of flue-cured tobacco in Florida, *Soil Crop Sci. Soc. Fla Proc.*, 16, 1956.
5. Dimitrijević R.: Duvan, Beograd, 1967.
6. Elliot J. M.: Effect of flue — cured tobacco, *Lighter*, 26, 1956.
7. Higase S.: Adaptability of tobacco varieties to high soil moisture, *Bull. Hatano Tab. Exp. Sta.*, 53, 1963.
8. Hornung H.: Neber Standweiteitenversuche mit verschiedenen Tabaksorten im Jahre 1959, *Dtsch. Tabakbau*, 40, 1970.

9. Lamarre M.: L'influence de la densité de population et de la dose d'engrais sur le développement des carietes de tabac jaune au Québec, *Lighter/Briquet*, 44—2, 1974.
10. Lewis J. M.: Tobacco production, Growing flue-cured tobacco in Louth Carolina, Circular 287.
11. Miles J. D.: Influence of irrigation on flue-cured tobacco in Georgia, *Georgia Agric. Exp. Stat.*, 8, 1957.
12. Myers J. M. et al.: Fertilization and culture of flue-cured tobacco, *Annu. Rep. Flaagric. Exp. Stats.*, 1960—1.
13. Myers J. M. et al.: Fertilization and culture of flue-cured tobacco, *Annu. Rep. Fla agric. Exp. Stats.*, 1955.
14. Patče L. i Uzanovski M.: *Proizvodstvo natutun*, Skopje, 1966.
15. Patel M. S., Kadri Z. M.: Spread of cultivation of flue-cured Virginia tobacco in Vijapur, *Indian Tob.*, 81—4, 1961.
16. Richard J.: Soil fertilization for flue cured tobacco in Quebec, *Lighter*, 30—3, 1960.
17. Richard J., White F. H.: Methods of fertilizer application in tobacco growing, *Lighter*, 25, 1955.
18. Todorovski J. P. i Pasovski D.: Uslovi za proizvodstvo na tutunot Vordžinija v regionot na Prilek, *Tutun* 1—12, Prilep, 1973.