

YU ISSN 0002-1954.

UDC 633.7.632.116.1.2 = 862

UTJECAJ PROIZVODNIH I KLIMATSKIH FAKTORA NA
GOSPODARSKA SVOJSTVA DUHANA TIPRA VIRĐINIJA
U SJEV. HRVATSKOJ

EFFECT OF CERTAIN PRODUCTION AND SOME CLIMATIC
FACTORS ON YIELD AND PRICE OF FLUE-CURED
TOBACCO (VIRGINIA) IN NORTHERN CROATIA

V. Kozumplik, I. Turšić, M. Čavlek

UVOD

Prinos i kvaliteta lista (gospodarska svojstva) virdžinijskog duhana se u pedoekološkim uvjetima određenog uzgojnog područja mogu poboljšati izborom sortimenta i usklađivanjem proizvodnih mjera (Bowman i sur. 1984). Uz pretpostavku određenog sortimenta, za dobar usjev ovog duhana treba osigurati kvalitetan rasad i tlo dobrog vodozračnog režima, čisto od korova i sa dovoljno svih hranjiva potrebnih za normalnu ishranu i zriobu (Hawks i Collins, 1983).

Primjećeno je, da u uzgojnim uvjetima sjeverne Hrvatske virdžinijski duhan trpi od suše u pojedinim godinama (Čavlek i Kozumplik, 1985), te da bi se dubljim oranjem i podrivanjem mogli poboljšati vodozračni uvjeti tla i unaprijediti prinos i kvaliteta lista ovog duhana (Turšić i Kozumplik, 1984). Weybrew i sur. (1983) su utvrdili da je virdžinijski duhan u prinosu i kvaliteti lista više reagirao na navodnjavanje i rahljenje tla podrivanjem, nego na pojačanu gnojidbu dušikom. Prema ovim autorima, zrioba normalno može nastupiti samo ako je završena ishrana dušikom i ako su zalihe ovog elementa iz tla iscrpljene do cvatnje. Vepraskas i sur. (1987) su zapazili da podrivanje tla ima veći pozitivni efekt na gospodarska svojstva virdžinijskog duhana u sušnijim uvjetima proizvodnje.

Razmak sadnje je proizvodna mjera kojom se utječe na prinos i kvalitetu lista (Hawks i Collins, 1983). U sjevernoj Hrvatskoj je ustanovljeno, da je u suhom ratarenju prinos virdžinijskog duhana rastao povećanjem sklopa i preko 30000 biljaka/ha bez znatnije promjene kvalitete (Kozumplik, 1981). Najvjerovatnije je tome razlog suho ratarenje, jer se veličina lista nije znatnije mijenjala do sklopa od oko 27000 biljaka/ha.

Zalamanje cvata je mjera kojom se kod virdžinijskog duhana može znatno povisiti prinos i poboljšati kvaliteta lista (Miner, 1980; Campbell i

sur. 1982; Čavlek i sur. 1985; Kozumplik i sur. 1985). Utjecaj zalamanja na gospodarska svojstva virdžinijskog duhana ovisi o ishrani, posebno dušikom, vremenu zalamanja i uspješnosti sprečavanja porasta zaperaka (Howks i Collins, 1983).

Jedna od zadaća Duhanskog instituta Zagreb je unapređenje proizvodnje duhana tipa virdžinija kroz izbor sortimenta i usklađivanje pojedinih proizvodnih mjera. Svrha ovog rada je bila (1) analizirati promjene koje su se dogodile u proizvodnji virdžinijskog duhana, i variranje nekih klimatskih faktora tokom vegetacije u zadnjih deset godina u sjevernoj Hrvatskoj i (2) utvrditi reagiranje duhana u gospodarskim svojstvima na promjene proizvodnih i variranje klimatskih faktora.

MATERIJAL I METODIKA RADA

U vremenskom periodu od 1977—1986. analizirano je reagiranje virdžinijskog duhana u širokoj proizvodnji, u prinosu i cijeni* (gospodarska svojstva) na promjenu u gnojidbi, sklopu, primjeni herbicida, zalamanje cvata i zaustavljanju porasta zaperaka, te na variranje srednje mjesečne temperature, sume temperatura nad 10 °C, broja kišnih dana i količine obočina tokom vegetacije. Proizvođači duhana čija je proizvodnja analizirana, nalaze se uglavnom na području Virovitice i Pitomače i proizvode duhan u okviru pokusno-proizvodne suradnje s Duhanskim institutom Zagreb. Ukupne površine koje su analizirane, varirale su od 85—110 ha (Tab. 1). Tokom desetogodišnjeg perioda, od 1977—1986, broj proizvođača duhana na ovim površinama opao je od 82 na 35, a površina po proizvođaču porasla sa 1,34 na 3,00 ha.

Analizirane površine su bile orane ujesen na dubinu od oko 25 cm. Podrivanje nije obavljano. Duhan je bio uzgajan u suhom ratarenju. Insekticidi i fungicidi su korišteni tokom svih 10 godina na svim površinama.

Meteorološki podaci su sa Đolte, Virovitica, lokacije koja se najbolje uklapa u analizirano proizvodno područje.

Izračunata je korelacija između analiziranih gospodarskih svojstava te proizvodnih i klimatskih faktora.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Od 1977. do 1986. godine u sortimentu je bila najviše zastupljena sorta **Podravina** (Tab. 2). Od 1977—1985. njezin je postotak varirao od 92—97%, a 1986. je bila posađena na 65% analiziranih površina. Od ostalih sorata, sorta **Drava** je od 1978—1986. bila sađena na 3—5% površina. Ostale sorte su varirale u zastupljenosti od 2—4% osim 1986, kada su u sortimentu bile zastupljene sa 30%. Obzirom na konstantnost sorata **Podravine** i **Drave**, koje su od 1977—1985. zajedno sačinjavale 96—100%, a u 1986. 70% sortimenta na analiziranim površinama, pretpostavlja se, da sortiment nije imao znatnijeg utjecaja na variranje gospodarskih svojstava.

* Cijena je izračunata kao postotak od III klase i pokazatelj je vizuelno ocijenjene kvalitete lista duhana.

Tab. 1.

Analizirane površine pod duhanom, broj proizvođača i prosječna površina po proizvođaču u razdoblju 1977—1986.

Analysed tobacco hectares, number of tobacco growers and hectares per grower during the period of time 1977—1986

Godina Year	Sađeno Planted ha	Broj proizvođača No. of growers	Po proizvođaču Per grower ha
1977.	110	82	1.34
1978.	89	67	1.33
1979.	92	64	1.44
1980.	105	69	1.52
1981.	96	54	1.78
1982.	98	51	1.92
1983.	100	45	2.22
1984.	86	34	2.53
1985.	85	33	2.58
1986.	105	35	3.00

Prinos je od 1977—1986. varirao od 1246—1820 kg/ha, a prosječna cijena (kvaliteta) od 82—111% vrijednosti treće klase (Tab. 3). U 1977. i 1986. je zabilježen jači napad bolesti na duhanu nego u ostalim godinama što se negativno odrazilo na gospodarska svojstva.

Duhan je tokom ovih 10 godina (Tab. 4) bio gnojen sa 425—508 kg/ha gnojibene smjese. Obzirom na sklop, od 1977—1983. na 100% analiziranih površina je sađeno više od 25000 biljaka po hektaru. Godine 1984. je ovako gusti sklop bio na 96% 1985. na 85% i 1986. na 55% površina. Herbicidi su 1977. korišteni na 30% površina. Primjena herbicida je brzo rasla, pa je već od 1981. na dalje bila proširena na 100% površina. Postotak površina na kojima je bio zalomljen cvat je varirao od 4—45% s tim, da je osam godina bilo zalomljeno 15% površina. Zaustavljanje porasta zaperaka je obavljano kemijskim sredstvima i to samo od 1984—1986. na 4—20% duhanskih nasada.

Tab. 2

Sorte duhana sađene u razdoblju od 1977—1986.
Tobacco varieties grown during the period of time 1977—1986

Godina Year	Sorta, Variety			
	Podravina %	Zagreb %	Drava %	Ostale, Others %
1977.	97	3	0	0
1978.	92	4	4	0
1979.	95	0	5	0
1980.	95	0	5	0
1981.	94	0	4	2
1982.	93	0	4	3
1983.	95	0	3	2
1984.	95	0	3	2
1985.	92	0	5	3
1986.	65	0	5	30

U vremenskom periodu od 1977—1986. srednja temperatura tokom vegetacije duhana s godinom je varirala od 15. 6—18.1 °C (Tab. 5). Istovremeno je suma temperatura iznad 10 °C varirala od 1099,3—1486,9, broj kišnih dana od 47—70 i količina oborina od 232,9—503,4 mm.

Korelacijski koeficijenti između proizvodnih i klimatskih faktora i gospodarskih svojstava su prikazani u tablici 6. Vrijednosti korelacijskih koeficijenata nisu signifikantne. Najvjerojatnije je na to utjecala i jača pojava bolesti u 1977. i 1986. zbog koje su u tim godinama dobivena najlošija gospodarska svojstva (Tab. 3.)

Tab. 3

Prinos i prosječna cijena duhana u periodu od 1977—1986.
Yield and average tobacco price for the period of time 1977—1986

Godina Year	Prinos Yield kg/ha	Cijena, % III klase Price, % of 3rd grade
1977.	1246	83
1978.	1645	87
1979.	1708	99
1980.	1700	100
1981.	1662	107
1982.	1515	102
1983.	1656	95
1984.	1630	111
1985.	1820	109
1986.	1424	82

Tab. 4

Gnojidba, sklop, primjena herbicida, zalamanje cvata i sprječavanje rasta zaperaka u razdoblju od 1977—1986.

Fertilization, number of plants per ha, application of herbicides, topping and sucker control during the period of time 1977—1986

Godina Year	Gnojidba* Fertilization kg/ha	Biljaka Plants >25000/ha	Herbicidi Herbicides % ha	Zalam. Topping % ha	Spreč. zaperaka Sucker control % ha
1977.	465	100	30	15	—
1978.	445	100	40	15	—
1979.	470	100	60	15	—
1980.	425	100	70	15	—
1981.	450	100	100	15	—
1982.	480	100	100	15	—
1983.	508	100	100	15	—
1984.	440	96	100	4	4
1985.	460	85	100	15	15
1986.	490	55	100	45	20

* N : P : K = 7 : 14 : 21 ili 6 : 14 : 22

Tab. 5

Prosječne temperature, suma temperatura iznad 10°C, broj kišnih dana i količina oborina od travnja do rujna za razdoblje od 1977—1986.

Mean temperatures, sum of temperatures above 10°C, number of rainy days and precipitation, from April until September during the period of time 1977—1986

Godina Year	Travanj, April — Rujan, September			
	Sred. temp. Mean temp. °C	Suma temp. Sum of temp. 10°C	Kišni dani Rainy days	Oborine Precipitation mm
1977.	16.2	1360.0	49	328.5
1978.	15.6	1291.0	65	359.6
1979.	16.8	1486.9	47	232.9
1980.	16.6	1146.2	61	403.6
1981.	16.9	1409.1	59	469.8
1982.	16.5	1251.9	50	424.6
1983.	18.1	1338.6	62	326.6
1984.	16.4	1143.1	70	503.4
1985.	17.3	1238.0	56	350.0
1986.	17.2	1099.3	51	347.0

Tab. 6

Korelacija između proizvodnih i klimatskih faktora s gospodarskim svojstvima virđinijskog duhana, izračunata za razdoblje 1977—1986.

Correlation between production and climatic factors, and agronomic characteristics of flue-cured tobacco calculated for the period of time 1977—1986

Faktor Factor	r	
	Prinos Yield	Cijena Price
Gnojidba Fertilization	—0.28	—0.36
Biljaka/ha Plants/ha	—0.21	—0.35
Herbicidi Herbicides	0.37	0.57
Zalamanje Topping	—0.31	—0.62
Zaustavljanje zaperaka Sucker control	—0.01	—0.12
Prosječne temperature Mean temperatures	0.003	0.51
Suma temp. >10°C Sum of temp. > 10°C	0.07	0.01
Broj kišnih dana No. of rainy days	0.42	0.42
Količina oborina Precipitation	0.05	0.51

Od analiziranih proizvodnih faktora, koji su varirali unutar vremenskog perioda od 1977—1986, jedino je kod primjene herbicida nađena tendencija pozitivne korelacije sa prinosom, $r = 0.37$ i cijenom, $r = 0.57$ (Tab. 6). Intenzitet gnojidbe je imao tendenciju negativne korelacije sa prinosom, $r = -0.28$, i cijenom, $r = -0.36$ (Tab. 6). Smanjenje broja biljaka po jedinici površine je isto rezultiralo tendencijom negativne korelacije sa prinosom, $r = -0.21$ i cijenom, $r = -0.35$. Zalamanje cvata je također imalo tendenciju negativne korelacije sa prinosom, $r = -0.31$ i cijenom, $r = -0.62$. Tendencija negativne korelacije je nađena i između sprječavanja rasta zaperaka i gospodarskih svojstava, prinosa, $r = -0.31$ i kvalitete, $r = -0.62$.

Svi analizirani klimatski faktori su imali tendenciju pozitivne korelacije s gospodarskim svojstvima. Na variranje klimatskih faktora je duhan više reagirao u cijeni (kvaliteti) nego u prinosu. Najviša vrijednost korelacije je nađena između prosječne temperature tokom vegetacije i cijene, i količine oborina tokom vegetacije i cijene, $r = 0.51$. Istovremeno su i prosječna temperatura i količina oborina bili u vrlo slaboj korelaciji s prinosom, $r = 0.003$ i $r = 0.05$, respektivno. Prinos je najviše varirao variranjem broja kišnih dana od travnja do rujna, $r = 0.42$. Ista korelacijska vrijednost, $r = 0.42$, je izračunata i između broja kišnih dana i cijene. Suma temperatura iznad 10°C od travnja do rujna, je bila u vrlo niskoj korelaciji s prinosom, $r = 0.07$ i cijenom, $r = 0.01$.

Tendencija negativne korelacije između većine analiziranih proizvodnih mjera i gospodarskih svojstava se može objasniti neodgovarajućom izvedbom proizvodnih mjera koje se nisu mijenjale, klimatskim faktorima i jačom pojavom bolesti u dvije od analiziranih 10 godina. Dubina obrade tla bila je konstantna na dubini od oko 25 cm, bez podrivanja. Obzirom da su gospodarska svojstva najviše reagirala na raspored i količinu oborina, može se pretpostaviti, da bi dubljim prorahljivanjem tla stvorili bolje vodozračne uvjete za rast i zriobu duhana, čime bi, s jedne strane ublažili loš raspored i nedostatak oborina, a s druge omogućili, da mjere, koje su mijenjane tokom analiziranog desetogodišnjeg perioda, imaju pozitivan odraz na gospodarska svojstva duhana. Više autora je ustanovilo, da za intenzivnu proizvodnju duhana treba osigurati rahlo tlo, s dovoljno vlage za normalnu ishranu i zriobu (Hawks i Collins, 1983; Weybrew i sur. 1983; Turšić i Kozumplik, 1985; Vepraskas i sur. 1987). Tendenciju negativnog utjecaja povišene gnojidbe dušikom na gospodarska svojstva virđinijskog duhana, više izraženu u sušnoj sezoni, uočili su i raniji autori (Hawks i Collins, 1983; Weybrew i sur. 1983; Čavlek i Kozumplik, 1985). Negativan utjecaj rjeđeg sklopa na gospodarska svojstva duhana se vjerojatno može objasniti neadekvatnim uzgojnim uvjetima, u kojima se prinos može povećati kroz veći broj listova umjesto kroz povećanje veličine lista. I ranije je bilo primjera da je, ovisno o pedoekološkim uvjetima, gušćom sadnjom dobiven viši prinos uz neznatno variranje prosječne cijene virđinijskog duhana (Kozumplik i sur. 1981). Zalamanje cvata daje viši prinos i sadržajni list, ali samo ako je izvedeno u ranoj fazi cvatnje i ako je sprječavanje rasta zaperaka potpuno tokom cijele vegetacije (Miner 1980; Hawks i Collins, 1983; Čavlek i sur. 1985; Kozumplik i sur. 1985). U proizvodnji analiziranoj u ovom radu, kasnilo se sa zalamanjem cvata, a sprječavanje rasta zaperaka nije bilo potpuno. Pojačana gnojidba kroz intenzivniji porast zaperaka, i jači napad bolesti kroz veće oštećenje

lišća su mogli utjecati na korelaciju između zalamanja cvata i sprječavanja rasta zaperaka, i gospodarskih svojstava duhana.

Dobiveni podaci upućuju da se (1) promjenom proizvodnih mjera pojedinačno ne mora znatnije utjecati na gospodarska svojstva virdžinijskog duhana, i (2) da bi veću pažnju trebalo posvetiti stvaranju boljih vodozračnih uvjeta tla za poboljšanje gospodarskih svojstava virdžinijskog duhana u pedokološkim uvjetima sjeverne Hrvatske.

SAŽETAK

U proizvodnji virdžinijskog duhana u sjevernoj Hrvatskoj je zadnjih godina došlo do određenih promjena u pojedinim proizvodnim mjerama sa ciljem poboljšanja gospodarskih svojstava duhana. Promjene se odnose na gnojidbu, razmak sadnje, zalamanje cvata i sprječavanje rasta zaperaka te primjenu herbicida. Dubina obrade, na oko 25 cm je ostala nepromijenjena, kao i suho ratarenje. Analizirana je korelacijska povezanost između promjena kod proizvodnih mjera, i gospodarskih svojstava duhana za vremenski period od 1977—1986. Analizirana je i korelacijska ovisnost gospodarskih svojstava duhana o klimatskim faktorima: prosječnoj temperaturi, sumi temperatura iznad 10 °C i rasporedu i količini oborina tokom vegetacije.

Izračunate korelacijske vrijednosti nisu bile signifikantne. Gospodarska svojstva pokazala su tendenciju negativne korelacije analiziranim proizvodnim mjerama, osim primjenom herbicida. Tendencija pozitivne korelacije je izračunata također između gospodarskih svojstava svih analiziranih klimatskih faktora.

Od klimatskih faktora, raspored i količina oborina, najviše su utjecali na gospodarska svojstva duhana.

Moguće je, da je duhan u gospodarskim svojstvima pokazao tendenciju negativne korelacije većinom promjena u uzgojnim mjerama, zbog neodgovarajuće dubine obrade i pripreme tla za uzgoj duhana i zbog povremene neadekvatne vlage u tlu tokom vegetacije u pojedinim godinama.

SUMMARY

In order to improve flue-cured tobacco production in northern Croatia certain improvements have been made in cultural practices during last decade. There have been changes in fertilization, plant spacing, topping and sucker control, and weed control. However, the tobacco fields were constantly ploughed to a depth of about 25 cm, and the tobacco has never been irrigated. Agronomic characters, yield and price, were analyzed for the period of time 1977—1978 and, correlation coefficients between the agronomic characters and the changed cultural practices and, between the agronomic characters and the climatic factors, average temperature, sum of temperatures above 10°C, number of rainy days and precipitation during the tobacco vegetation period, were calculated.

The correlation coefficients were not significant. However, the agronomic the agronomic characters showed a tendency of negative correlation with the changes in cultural practices, except with the improved weed control. At the same time a tendency of positive correlation was found between the agronomic characters and the analyzed climatic factors. It is possible, that the tobacco showed tendency of a negative response in yield and price to the change in most of the

analysed cultural practices, because of inadequate depth of soil ploughing and preparation for growing the tobacco and, because of periodic inadequate soil moisture conditions during the tobacco vegetation period in some years.

LITERATURA

1. **Bowman, D. T.; Wernsman, E. A.; Corbin, T. C.; and Tart, A. G.:** Contribution of genetics and production technology to long term yield and quality gains in flue-cured tobacco, *Tob. Sci.*, 88 : 30—35, 1984.
2. **Campbell, J. S.; Chaplin, J. F.; Boyette, D. M.; Campbell, C. R. and Crawford, C. B.:** Effect of plant spacing, topping heights, nitrogen rates and varieties of tobacco on nicotine yield and concentration. *Tob. Sci.* 26 : 66—69, 1982.
3. **Čavlek, M. i Kozumplik, V.:** Utjecaj navodnjavanja i gnojidbe rastućim dozama gnojibene smjese na neka svojstva svijetle virđinije. *Agron. glasnik*, 47 : 21—29, 1985.
4. **Čavlek, M., Kozumplik, V., Turšić, I. i Bužančić, A.:** Utjecaj zalamanja cvata i kemijskog sprečavanja rasta zaperaka na neka agronomska svojstva flue-cured duhana. *Agron. glasnik*, 47 : 31—40, 1985.
5. **Hawks, S. N. Jr. and Collins, W. K.:** Principles of flue-cured tobacco production. Edited and published by: S. N. Hawks, Jr. and W. K. Collins, N. C. State University, First Edition, 1983.
6. **Kozumplik, V.; Hlebar, I.; Velićan, I. i Čavlek, M.:** Utjecaj razmaka sadnje na morfološka, gospodarska i kemijska svojstva flue-cured duhana. *Agron. glasnik*, 43 : 57—68, 1981.
7. **Kozumplik, V.; Čavlek, M.; Bužančić, A. i Turšić, I.:** Reagiranje genotipova rasta zaperaka. *Agron. glasnik*, 47 : 41—51, 1985.
8. **Miner, G. S.:** Effect of harvest method and related management practices on flue-cured tobacco. I. Yield, quality index, and harvest extension. *Tob. Sci.* 24 : 77—80, 1980.
9. **Turšić, I. i Kozumplik, V.:** Utjecaj dubine oranja, naična pripreme tla za sadnju i gnojidbe na prinos i kvalitet virđinije. *Duhanski institut Zagreb, Izvještaj o znanstvenom i stručnom radu u 1984. god., str. 211—223, Zagreb, 1985.*
10. **Vepraskas, M. J.; Miner, G. S. and Peedin, G. F.:** Relationships of soil properties and rainfall to effects of subsoiling on tobacco yield. *Agron. J.* 79 : 14—146, 1987.
11. **Weybrew, J. A.; Van Ismail, W. A. and Long, R. C.:** The cultural management of flue-cured tobacco quality. *Tob. Sci.*, 27 : 56—61, 1983.

Adresa autora — Authors address

Dr Vinko Kozumplik
Mr Ivan Turšić
Mr Miroslav Čavlek
Duhanski institut, 41000 Zagreb