

REAGIRANJE HIBRIDA DUHANA TIPA VIRDŽINIJA NA
AGROEKOLOŠKE UVJETE

REACTION OF HYBRIDS OF FLUE-CURED TOBACCO TO THE
AGROECOLOGICAL CONDITIONS

V. Kozumplik, K.Devčić, I.Turšić

UVOD

U proizvodnji virdžinijskog duhana u svijetu uglavnom se koriste samooplodne sorte. Do pojave peronospore (*Peronospora tabacina* Adam) i u našoj zemlji su se uzgajale isključivo samooplodne sorte ovog duhana. Kako se taj sortiment pokazao neotporan na peronosporu, u Duhanskom institutu Zagreb se prišlo razvoju hibridnih sorti virdžinijskog duhana. Jedan roditelj hibridnih sorti imao je obavezno genetsku osnovu za otpornost na peronosporu, dok je glavna karakteristika drugog roditelja bila dobra kvaliteta. Kod nas su i danas u proizvodnji virdžinijskog duhana zastupljeni, skoro isključivo F_1 hibridi. Stariji hibridi imaju genetsku osnovu za širi list, dok noviji hibridi imaju užu list, tj. po fenotipu su sličniji suvremenim američkim sortama virdžinijskog duhana (*Kozumplik i sur. 1985.*).

Glavna proizvodna područja virdžinijskog duhana u Hrvatskoj su Podravina i Slavonija. Tla Podravine na kojima se uzgaja duhan lakšeg su teksturnog sastava, imaju niži pH i sadrže manje humusa od tala Slavonije (Tab. 1). Pored toga postoje i klimatske razlike. Idući od zapada prema istoku klima postaje suhlja.

Do sada je reagiranje virdžinijskih hibrida na agroekološke uvjete pojedinih proizvodnih područja duhana u Hrvatskoj bilo malo proučeno. Neki od hibrida Duhanskog instituta Zagreb korišteni su u pokusima s ciljem da se ustanovi njihovo reagiranje na način pripreme tla za sadnju, razmak sadnje i visinu zalamanja cvata (*Kozumplik i sur. 1983.*) gnojidbu (*Čavlek, 1988.*), te zalamanje cvata i sprečavanje rasta zaperaka (*Kozumplik, 1985.*). Uočena je slična reakcija hibrida u pokusima na proučavane tretmane, a nije nađena ni značajna interakcija sa lokacijom. Pokusni rezultati su varirali najviše sa godinom. Isto je nađeno i kod virdžinijskih hibrida u komercijalnoj proizvodnji, kada je bio analiziran utjecaj proizvodnih mjera na pojedina svojstva ovog duhana u Hrvatskoj (*Kozumplik, 1987.*).

Tab. 1. Karakteristike tla gdje je pokus izveden.
Characteristics of the soil where the experiment was carried out

Lokacija <i>Location</i>	Tip tla <i>Type of soil</i>	pH		Humus <i>Org. matter</i> %
		H ₂ O	n-Kcl	
Pitomača	Pjeskovita ilovača <i>Sandy loam</i>	5,6	4,5	1,31
P. Slatina	Pjeskovita ilovača <i>Sandy loam</i>	4,8	4,3	1,27
Vinkovci (Žankovac)	Praškasta ilovača <i>Silty loam</i>	6,2	5,1	1,80

Američke čistolinijske sorte virdžinijskog duhana pokazale su se adaptabilnim u SAD, kao i u drugim zemljama (*Wernsman i Rufty, 1987.*). *Jones i sur. (1960.)* proučavali su variranje gospodarskih morfoloških i kemijskih svojstava sedam istolinijskih sorata virdžinijskog duhana uzgajanih u pokusu na pet lokacija tokom tri godine. Statistički signifikantna varijanta utvrđena je za sorte i lokacije kod svih gospodarskih svojstava i većinu morfoloških i kemijskih svojstava, dok varijanca uvjetovana godinom nije bila statistički opravdana. Istovremeno je varijanca interakcije sorta x godina bila statistički signifikantna. Autori su zaključili da je na variranje svojstava sorata u pokusu na pojedinoj lokaciji veći utjecaj imalo variranje vremenskih prilika sa godinom nego lokacija kao geografski pojam. Značajnom se smatra interakcija kada sorte promjene redosljed vrijednosti analiziranog svojstva sa godinom ili sa lokacijom (*Fehr, 1987.*). Negativni efekt koji variranje klimatskih faktora kao i pojava bolesti mogu imati na prinos i druga svojstva poljoprivrednih kultura može se umanjiti uzgojem većeg broja sorata u određenom uzgojnom području (*Borojević, 1981.*).

Svrha ovog rada je bila (1) proučiti utjecaj agroekoloških uvjeta na prinos osušenog duhanskog lista, prosječnu otkupnu cijenu i bruto vrijednost proizvodnje hibrida duhana virdžinijskog tipa (gospodarska svojstva), i (2) ustanoviti opravdanost uzgoja većeg broja hibridnih sorata u određenom uzgojnom području radi stabilizacije prosječnog prinosa i ostalih gospodarskih svojstava.

MATERIJAL I METODE RADA

Sortni pokus sa 10 hibridnih sorti virdžinijskog duhana bio je izveden na području Pitomače, P. Slatine i Vinkovaca tokom 1964- 1966. godine.

Svi hibridi u pokusu su selekcije Duhanskog instituta Zagreb. Fenotipski se međusobno najviše razlikuju po obliku lista. Najširi list među njima ima hibrid H₁₀ dok ostali

hibridi imaju uži list. Jedan od roditelja kod svih ispitivanih hibrida je linija GV₃ porijeklom iz Australije koja je otporna na peronosporu u našim proizvodnim uvjetima. Drugi roditelji su sjevernoameričke selekcije dobre pušačke kvalitete ali nezadovoljavajuće otpornosti na prevalentne bolesti duhana u našim uvjetima. Kod svih hibrida je linija GV₃ korištena kao materinski roditelj.

Radi lakše proizvodnje sjemena u ovu liniju je povratnim križanjima unešena citoplazmatska muška sterilnost.

Na svakoj od tri lokacije pokus je bio izveden po shemi randomiziranog kompletnog bloka u četiri ponavljanja. Razmak sadnje između redova je bio oko 110 cm a u redu oko 43 cm. Zbog razlike u mehanizaciji koja se koristi u proizvodnji duhana na pokusnom polju Duhanskog instituta Zagreb, društvenom zemljištu R.O. „Duhan“, P.Slatina i zemljištu PIK Vinkovci u Žankovcima, gdje je pokus bio izveden, razmak sadnje između redova je nešto varirao sa lokacijom. Istodobno je razmak sadnje između biljaka u redu bio uvijek podešen tako da je dobiven sklop od 21000 biljaka/ha. Po pokusnoj parcelici je sadeno 30 biljaka u jedan red. Berba lišća je obavljena na 20 biljaka svake pokusne parcelice. Nakon sušenja analizirana su gospodarska svojstva.

Uzgoj rasada, kao i sve agrotehničke, uzgojne i mjere zaštite u polju te sušenje i klasiranje osušenog lista izvedeni su na način kako je to uobičajeno u komercijalnoj proizvodnji virdžinijskog duhana na društvenom sektoru.

Dobiveni podaci su statistički obrađeni analizom varijance.

REZULTATI I DISKUSIJA

Klimatske prilike tokom izvođenja pokusa varirale su sa lokacijom i godinom (Tab. 2) što je utjecalo na dobivene rezultate.

Sva analizirana gospodarska svojstva varirala su signifikantno sa godinom i lokacijom, a cijena i sa sortom (Tab. 3). Signifikantno variranje svih analiziranih svojstava nađeno je i kod interakcije lokacija x godina. *Jones i sur. (1960)* su upokusu sa čistolinijskim sortama virdžinijskog duhana ustanovili signifikantnu varijancu za sortu i lokaciju u većini proučavanih svojstava. Istodobno je i varijanca interakcije godina x lokacija bila signifikantna za gospodarska svojstva, pa su autori zaključili da je na variranje svojstva na pojedinoj lokaciji veći utjecaj imalo variranje klimatskih prilika sa godinom, nego lokacija kao geografski pojam. Ovi autori, nisu, međutim, našli signifikantnu varijancu za godinu što nije bio slučaj u ovom pokusu. Ova razlika između rezultata dva pokusa bi se mogla objasniti korištenjem različitih tipova sorata u pokusima, te izvođenjem ovog pokusa u suhom ratarenju i u drugom geografskom području.

Tabola 2. Srednje mjesečne temperature zraka i količine oborina za vrijeme vegetacije duhana. *Mean monthly air temperatures and precipitation during the tobacco vegetation period*

Klimatski uvjeti <i>Climatic conditions</i>	Mjeseč Month														
	V			VI			VII			VIII			IX		
	1984.	1985.	1986.	1984.	1985.	1986.	1984.	1985.	1986.	1984.	1985.	1986.	1984.	1985.	1986.
PITOMAČA															
Temp. zraka °C <i>Air temperature</i>	18.1	17.6	17.7	18.1	18.2	17.6	18.8	21.2	19.1	18.6	20.2	20.2	16.4	15.9	14.7
Oborine, mm <i>Precipitation</i>	64.6	76.1	30.2	86.3	72.0	93.9	76.7	22.2	42.0	43.7	62.5	50.5	79.3	26.3	21.3
P. SLATINA															
Temp. zraka °C <i>Air temperature</i>	14.6	17.2	18.6	17.8	17.6	18.5	19.0	21.5	19.8	19.4	20.9	21.8	17.0	17.0	16.6
Oborine, mm <i>Precipitation</i>	110.9	44.7	105.8	75.2	135.5	70.6	74.7	37.8	76.4	56.6	54.8	82.0	74.2	26.5	10.0
VINKOVCI															
Temp. zraka °C <i>Air temperature</i>	15.3	17.6	18.6	17.6	17.4	18.9	19.0	21.2	19.9	19.2	21.0	21.9	17.4	16.9	16.3
Oborine, mm <i>Precipitation</i>	106.2	33.3	60.3	91.9	96.8	55.8	56.6	31.7	68.3	51.5	71.0	65.4	57.9	5.6	7.8

Tab. 3. Analiza varijance gospodarskih svojstava hibridnih sorata virdžinijskog duhana proučavanih u pokusu u Pitomači, P.Slatini i Vinkovcima, 1984-1986.
Analyses of variance of agronomic traits of flue-cured tobacco hybrid varieties studied in an experiment carried out in Pitomača, P.Slatina and Vinkovci from 1984 to 1986

Izvor variranja <i>Source of variation</i>	n-1	Suma kvadrata /n-1 <i>Sum of squares</i>		
		Prinos <i>Yield</i>	Cijena <i>Price</i>	Vrijednost <i>Value</i>
Total	89			
Godina <i>Year</i>	2	1046718,50 ⁺⁺	4893,23 ⁺⁺	118616,30 ⁺⁺
Sorta <i>Variety</i>	9	55166,96	333,07 ⁺⁺	3593,07
Lokacija <i>Location</i>	2	1337715,00 ⁺⁺	4839,03 ⁺⁺	19092,38 ⁺⁺
God. x sorta <i>Year x Var.</i>	18	36401,56	82,92	2153,30
God. x. Lokac. <i>Year x Locat.</i>	4	827521,60 ⁺⁺	7536,26 ⁺⁺	108326,90 ⁺⁺
Sorta x Lokac. <i>Var. x Locat.</i>	18	13992,73	71,65	1073,14
Pogreška <i>Error</i>	36	32468,76	115,96	2561,08

+ , ++ Signifikantno kod vjeroj. od 5% odnosno 1%
Significant at p=5% and 1% respectively

Među genotipovima upokusu je nađena signifikantna razlika u prinosu u prvoj godini u Vinkovcima i u trećoj godini u Pitomači i Podravskoj Slatini (Tab. 4). Iako su razlike među genotipovima bile signifikantne na svakoj od lokacija samo u jednoj od tri godine izvođenja pokusa, nijedan hibrid nije zadržao isti redoslijed vrijednosti prinosa tokom sve tri godine na nekoj od pokusnih lokacija. Signifikantne razlike među hibridima u cijeni su u pokusu nađene u Pitomači i Podravskoj Slatini u drugoj i trećoj godini, a u Vinkovcima samo u prvoj godini izvođenja pokusa (Tab. 5). Razlike među hibridima u bruto vrijednosti su bile slične kao i u prinosu (Tab. 6). I od ovih svojstava je redoslijed vrijednosti varirao sa godinom i lokacijom. Prema *Fehru (1987)*, značajnim se smatra variranje svojstva kada dolazi do promjene redoslijeda relativne vrijednosti sorte sa godinom ili lokacijom. Dobiveni rezultati u ovom pokusu pokazuju da se uzgojem samo jedne sorte iz sortimenta u pokusu na području bilo koje od pokusnih lokacija može očekivati znatno variranje gospodarskih svojstava sa godinom. *Wernsman i Rufty (1987)*, navode da su se američke sorte virdžinijskog duhana pokazale adaptabilnim u SAD i drugim zemljama. Veće variranje sorte u gospodarskim svojstvima se može, međutim, očekivati sa nemogućnošću navodnjavanja i kod lošije izvedenih uzgojnih mjera i zaštite što je uglavnom karakteristika naše proizvodnje virdžinijskog duhana (*Kozumplik, 1987.*).

Tab. 4. Prosječni trogodišnji prinosi i redoslijed vrijednosti u pojedinim godinama. *Three year average yields and rank of the yield values in each year*

Hibrid Hybrid	Pitomača			P. Slatina			Vinkovci					
	Prosj. prinos Aver. yield kg/ha	Redoslijed Rank	1984.	1985.	1986.	Prosj. prinos Aver. yield kg/ha	Redoslijed Rank	1984.	1985.	1986.		
H ₁₀	2758	6	8	2	2434	2	8	5	2976	1	1	7
H ₃₁	2807	10	9	1	2520	8	1	1	2974	2	4	2
GV ₃ xSpeight G28	2626	3	3	8	2506	5	3	6	2774	6	2	10
GV ₃ xCoker 347	2503	9	10	9	2258	9	6	10	2771	9	8	1
GV ₃ xNC 13	2748	4	2	5	2478	3	2	4	2651	10	9	5
GV ₃ xMcNair 944	2597	8	6	7	2398	10	5	2	2779	8	3	4
GV ₃ xK 326	2747	2	4	4	2297	7	9	7	2798	4	10	8
GV ₃ xClem. PD 4	2666	1	7	6	2433	1	7	8	2668	7	7	6
GV ₃ xVa 182	2588	5	1	10	2307	6	10	9	2748	5	6	9
GV ₃ xDelgold	2745	7	5	3	2440	4	4	3	2905	3	5	3
F eksperim.		NS	NS	+		NS	NS	+		+	NS	NS

++ = Signifikantno kod vjerojatnosti od 1%
 Significant at $p = 1\%$
 NS = Nije signifikantno kod vjerojatnosti od 5%
 Not significant at $p = 5\%$

Tab. 5. Prosječne trogodišnje cijene i redosljed vrijednosti u pojedinim godinama.
Three year average prices and rank of the price values in each year

Hibrid Hybrid	Pitomača			Vinkovci			P. Slatina					
	Prosj. cijena Aver. price din/kg	Redosljed Rank		Prosj. cijena Aver. price din/kg	Redosljed Rank		Prosj. cijena Aver. price din/kg	Redosljed Rank				
		1984.	1985.		1986.	1984.		1985.	1986.	1984.	1985.	1986.
H ₁₀	171	9	10	7	190	10	6	10	178	4	10	8
H ₃₁	182	4	6	1	202	9	9	1	188	5	3	10
GV ₃ xSpeight G28	178	5	8	2	196	8	8	7	182	9	7	7
GV ₃ x Coker 347	166	1	9	10	199	4	7	9	192	5	2	6
GV ₃ x NC 13	180	10	4	4	215	2	1	3	197	2	1	3
GV ₃ x McNair 944	177	6	7	5	214	1	4	2	191	5	5	4
GV ₃ x K 326	188	1	3	3	202	6	2	7	188	1	9	1
GV ₃ x Clem. PD 4	179	7	5	7	195	7	10	6	179	10	4	9
GV ₃ x Va 182	181	8	2	9	209	4	5	5	193	2	6	1
GV ₃ x Delgold	188	3	1	6	212	2	3	4	188	8	7	5
F eksperim.		NS	+	+		NS	+	+		+	NS	NS

+, ++ = Signifikantno kod vjerojatnosti od 5% i 1% respektivno.
 Significant at $p = 5\%$ and 1% respectively
 NS = Nije signifikantno kod vjerojatnosti od 5%
 Not significant at $p = 5\%$

Tab. 6. Prosjечne trogodišnje vrijednosti i redoslijed u pojedinim godinama
Average three year values and rank of the values in each year

Hibrid Hybrid	Pitomaca			P. Slatina			Vinkovci					
	Prosj. vrijed. Aver. value din/ha	Redoslijed Rank	1984. 1985. 1986.	Prosj. vrijed. Aver. value din/ha	Redoslijed Rank	1984. 1985. 1986.	Prosj. vrijed. Aver. value din/ha	Redoslijed Rank	1984. 1985. 1986.			
H ₁₀	468997	8	9	3	466939	9	9	5	535478	1	9	8
H ₃₁	510872	10	8	1	509232	10	3	1	557048	2	3	7
GV ₃ xSpeight G28	465521	4	5	7	475980	7	6	7	489574	7	8	9
GV ₃ x Coker 347	41859	6	10	10	453091	8	8	10	525553	8	2	1
GV ₃ x NC 13	469127	9	4	4	533923	3	1	3	510598	9	5	2
GV ₃ x McNair 944	461369	5	6	6	514639	6	4	2	523281	6	6	4
GV ₃ x K 326	501132	2	7	2	481301	5	5	8	519830	3	10	6
GV ₃ x Clem. PD 4	492124	1	3	8	479506	1	10	9	477493	10	7	10
GV ₃ x Va 182	477546	7	1	9	486311	4	7	6	537254	5	1	5
GV ₃ x Delgold	517587	3	2	5	519708	2	2	4	555314	4	4	3
F eksperiment.		NS	NS	+		NS	NS	+		+	NS	NS

+, ++ = Signifikantno kod vrijednosti od 5% i 1% respektivno.
Significant at $p=5\%$ and 1% respectively
NS = Nije signifikantno kod vjerojatnosti od 5%.
Not significant at $p=5\%$.

Stoga se uzgojem više sorata duhana tipa virdžinija na području proučavanih pedoekoloških uvjeta proizvodnje može očekivati manje variranje prosječne vrijednosti gospodarskih svojstva sa godinom. *Borojević (1981)* navodi da se variranje prosječnog prinosa poljoprivrednih kultura kao posljedica variranja klimatskih faktora i pojave bolesti može umanjiti uzgojem većeg broja sorata.

ZAKLJUČAK

U prošlosti se na području uzgoja virdžinijskog duhana u Hrvatskoj uzgajala pretežno sorta H₁₀. U novije vrijeme se u proizvodnju uvode i druge virdžinijske sorte, ali je sortiment i dalje često ograničen na jednu sortu. Rezultati dobiveni u ovom pokusu upućuju na potrebu uzgoja većeg broja hibridnih sorata virdžinijskog duhana u uzgojnim područjima gdje je pokus izveden, u cilju smanjena variranja prosječnih vrijednosti gospodarskih svojstava sa godinom. Pored toga, dobiveni podaci pokazuju da se među genotipovima u pokusu mogu izdvojiti takvi koji bi bili pogodni za uzgoj u područjima izvođenja pokusa.

SAŽETAK

Deset genotipova (hibridne sorte) je uzgajano u pokusu (randomizirani kompletni blok) u Pitomači, P. Slatini i Vinkovcima od 1984. - 1986. Proučavano je reagiranje ovih duhanskih sorata u prinosu, cijeni i bruto vrijednosti na agroekološke uvjete navedenih uzgojnih područja. Sva analizirana svojstva varirala su signifikantno sa godinom i lokacijom, a cijena i sa sortom. Signifikantno variranje analiziranih svojstava nađeno je i kod interakcije lokacija x godina.

Analiza varijance po lokacijama pokazala je da su se sorte u pokusu razlikovale signifikantno u analiziranim svojstvima od standarda samo u pojedinim godinama izvođenja pokusa. Bez obzira na to na nijednoj od lokacija nije nađen isti redosljed vrijednosti nekog od analiziranih svojstava tokom sve tri godine.

SUMMARY

Ten genotypes (hybrid varieties) of flue-cured tobacco were grown in an experiment (randomized complete block design) in Pitomača, P. Slatina and Vinkovci from 1984 to 1986. The response of the genotypes in yield, price and value to the soil and climate conditions of each location was studied. All of the analysed traits varied, with year and location significantly and the, price varied with variety significantly, too. Significant variance of the traits was found for the interaction location x year as well.

Analysis of variance for each location showed that the genotypes differed significantly, in the analysed traits from the control variety only in certain some years of the experiment. Regardless of that, none of the genotypes showed the same rank in any of the analysed traits in all the three years of the experiment.

LITERATURA

1. **Borojević, S. (1981.)** Genetska kompozicija i adaptibilnost sorte. U: Principi i metodi oplemenjivanja bilja, str. 323-354, Ćirpanov, Novi Sad.
2. **Čavlek, M. (1988.)** Usporedna istrživanja omjera nitratno-amonijskog oblika dušika te način primjene gnojiva na prinos i kvlaitetu svijetle virdžiniej u različitim agroekološkim uvjetima. disertacija, F.P.Z. Zagreb.
3. **Fehr, W. R. (1987.)** Genotype x environment interaction. In: Principles of cultivar development, Vol. 1, p. 247-259, Macmillan Publishing Co., New York, London.
4. **Jones, G.L. Matzinger, D.F. and Collins, W. K. (1960.)** A comparison of flue-cured tobacco varieties repeated over locations and years with implication on optimum plot allocation. Agron. journal, 52:195-199.
5. **Kozumplik, V., Turšić, I. i Čavlek, M. (1983.)** Utjecaj pripreme tla, razmaka sadnje i visine zalamanja na gospodarska i kemijska svojstva virdžinijskog duhana. Agron. glasnik, 45:175-185.
6. **Kozumplik, V., Čavlek, M., Bužančić, A. i Turšić, I. (1985.)** Reagiranje genotipova duhana raznog oblika lista na zalamanje cvat i spriječavanje rasta zaperaka. Agron. glasnik, 47:41-51.
7. **Kozumplik, V., Turšić, I. i Čavlek, M. (1987.)** Utjecaj proizvodnih i klimatskih faktora na gospodarska svojstva duhana tipa virdžinija u sjevernoj Hrvatskoj. Agron. glasnik, 49:3-10.
8. **Wernsman, E.A. and Rebeca C.Rufty, (1987.)** Tobacco. In: Principles of cultivar development (W. R. Fehr. Editor), Vol. 2, p. 669-698, Macmillan Publishing Co., New York, london.

Adresa autora - Authors address

Dr. Vinko Kozumplik
Fakultet poljoprivrednih znanosti
41000 Zagreb, Šimunska 25
Dr. Kazimir Devčić
Mr. Ivan Turšić
Duhanski institut
41000 Zagreb, Planinska 1