

## NEKA SVOJSTVA SORTE FLUE-CURED DUHANA V76 I LINIJA U KOJIMA JE KORIŠTENA NJENA OTPORNOST PREMA PVY

### SOME CHARACTERISTICS OF THE FLUE-CURED TOBACCO VARIETY V76 AND THE LINES IN WHICH ITS TOLERANCE TO PVY IS UTILIZED

Blažica Šmalcelj

#### SAŽETAK

Mađarska flue-cured sorta duhana V76 (Duhanski institut Debrecen) testirana je 1986. i 1989. godine u poljskim pokusima na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Pitomači. Prinosom i kvalitetom je bila slična sorti Drava. Ona je međutim imala veću količinu duhana "cherry red" boje. Od "Drave" također se razlikovala manjim sadržajem nikotina, kalija i pepela, te većim sadržajem šećera. U uvjetima prirodne infekcije Y virusom krumpira (PVY), u polju, pokazala je jednaku otpornost kao i "Drava".

Prisutnost "cherry red" duhana u komercijalnim genotipovima nije prihvatljiva, dok je otpornost prema PVY nezaobilazan kriterij za nove sorte. Pokušalo se stoga otpornost V76 prema PVY ugraditi u genotipove koji nemaju "cherry red".

Linije izdvojene pedigre metodom u potomstvu križanaca V76 x SC58 nisu pokazale otpornost prema PVY, a davale su neprihvatljive količine "cherry red" duhana.

Iz potomstva križanaca R5 x V76 izdvojene su također pedigre metodom linije L 1364 i L 1365 zadovoljavajuće otpornosti prema PVY, kvalitetom bolje od "Drave". Ove linije su također imale manje nikotina, pepela i kalija. Iako su imale manje "cherry red" duhana nego "Drava" programom je predviđeno da se ovo svojstvo potpuno ukloni, što će im omogućiti konkurenciju za komercijalne genotipove.

#### UVOD

Sve češća pojava Y virusa krumpira (PVY) na duhanu potiče interes proizvođača za otporne sorte. V76 je mađarska flue-cured sorta opisana kao otporna na PVY. U sortnim pokusima na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Pitomači, primijećeno je da daje veće količine "cherry red" duhana, koji prema kriterijima svjetske cigarete industrije ima značajno nižu vrijednost (Wada, 1957).

U okviru oplemenjivačkog programa Duhanskog instituta Zagreb pokušalo se iskoristiti otpornost V76 prema PVY i dobiti genotipove zadovoljavajuće otpornosti

prema ovom virusu, a bez "cherry red" obilježja. Rezultati testiranja V76 i dobivenih linija bit će prikazani u ovom radu.

## MATERIJAL I METODE

Pedigre metodom su izdvojene linije iz potomstva križanaca mađarske flue-cured sorte V76 (Duhanski institut Debrecen) otporne na Y virus krumpira (PVY) s američkom sortom SC58 i s linijom R5 (Duhanski institut Zagreb). Do F4 generacije izbor je rađen prema vizuelnoj procjeni, a u daljnjim generacijama prema rezultatima poljskih pokusa na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači.

U pokusima je prakticirana standardna tehnologija za proizvodnju flue-cured duhana. Standardi su bile sorte Podravina i Drava.

Pokusi su bili organizirani kao randomizirani blok. Broj ponavljanja bio je različit. U dva ponavljanja testirano je potomstvo u F4 generaciji 1985. godine, linije L 1017, L 1032, L 1034, L 1037 i sorta V76 1986. godine, te linije L 1364 i L 1365 1989. godine. Linije L 1358, L 1364 i L 1365 testirane su 1987. godine u tri ponavljanja. U četiri ponavljanja testirane su linije L 1039, L 1040 i sorta V76 1986. godine, te sorta V76 1989. godine.

U svim pokusima izmjeren je prinos i procijenjena kvaliteta. Kvaliteta je procijenjena prema Delač, 1978. i izražena u postotku vrijednosti prve klase. Prema boji osušenog duhana procijenjena je tehnološka zrelost prilikom berbe i prisutnost nornikotina (Šmalcelj, 1990).

Otpornost prema PVY procijenjena je 1986, 1987. i 1989, prema reakciji na prirodnu infekciju u polju (Šmalcelj, 1989).

Za istraživanje kemijskog sastava uzimano je oko 100 grama duhana najviših klasa od srednjih insercija (9. do 12. list). 1986. i 1987. korištene su klasične analitičke metode, dok su 1989. organske komponente određene metodom refleksije u bliskom infracrvenom području.

Podaci o sorti V76 iz 1986. i 1989. godine su također i zajednički obrađeni, kao i podaci o linijama L 13634 i L 1365 iz 1987. i 1989. godine. Interakcija godine i genotipa u formiranju nekih od istraživanih svojstava nije procijenjena, zbog utvrđene statističke nehomogenosti podataka.

## REZULTATI I DISKUSIJA

U preliminarnom pokusu testirane su linije u F4 generaciji (tablica 1). Sve linije su do početka cvatnje trebale više dana nego standardna sorta Drava. Linije za koje nema podatka nisu cvale niti nakon 70 dana. Ranija cvatnja hibrida sorte Drava vjerojatno je rezultat bržeg razvoja karakterističkog za heterozigotne genotipove (Allard, 1960. Matzinger i sur. 1962, Povilaitis, 1964, Matzinger i sur. 1966, Chaplin, 1966, Matzinger, 1968). Sve su linije imale prinos sličan prinosu standarda, no linija

B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

L 839 je bila statistički pouzdano bolje kvalitete. Kod većine je primijećena "cherry red" boja nakon sušenja, pa je u selekciju uključen i taj kriterij.

Tablica 1: Svojstva V76 x SC58 (812-821) i R5xV76 (832-839) u F4 generaciji, 1985.  
Table 1:

Characteristics of V76 x SC58 (812-821) and R5 x V76 (832-839) in the F4 generation, 1985.

Genotip genotype	dana do cvatnje days to flower	izrazito crvenih berbi cherry red harvests 0-16	prinos yield kg/ha	kvaliteta % vrijednosti I klase Quality % 1 st class value
Drava	63	1	2900	26
L 812	65	7	2900	22
L 815	66	7	3100	23
L 816a	66	4	2600	22
L 819	-	6	2700	27
L 820	-	7	2800	30
L 821	-	6	2800	26
L 832	67	6	3000	27
L 833	66	7	3000	29
L 834	65	5	3400	29
L 837	67	3	3100	24
L 838	-	0	3000	29
L 839	-	0	2600	34
LSD 5 %	NS	-	NS	5
LSD 1 %	NS	-	NS	7

Linije odbrane u potomstvu R5 x V76, u F5 generaciji (tablica 2) pokazale su jednaku otpornost prema PVY kao i standardne sorte, a ni prinosom se nisu značajno razlikovale. L 1034 je bila najbolje kvalitete. Ona je imala manje nikotina i više šećera nego standardne sorte (tablica 3). U 1987. godini testirane su linije u F6 generaciji (tablica 4). U populacijama linija L 1364 i L 1365 nije bilo biljaka sa simptomima PVY. Prinosom i kvalitetom ove linije bile su slične sorti Drava, ali su imale manje nikotina. Prema boji nakon sušenja imale su nornikotina, no manje nego "Drava". Također, su imale manje kalija i magnezija, te pepela, a omjer kalija i kalcija je statistički pouzdano niži nego u standardima.

B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

Tablica 2:  
Table 2:

Svojstva linija R5 x V767 u F5 generaciji, 1986.  
Characteristics of R5 x V76 lines in the F5 generation, 1986.

genotip genotype	izrazito crvenih berbi cherry red harvests 0-16	izrazito zelenih berbi extremely greenish harvests 0-16	biljaka sa simptomima PVY plants with PVY symptoms 0-40	prinos yield kg/ha	kvaliteta % vrijednosti I klase Quality % 1 st class value
Podravina	0	0	0	3090	26
Drava	6	0	1	3620	31
L 1017	6	0	0	3490	26
L 1024	6	2	0	3880	25
L 1032	3	1	0	2760	36
L 1034	0	0	0	3060	38
F	-	-	-	NS	NS

Tablica 3:  
Table 3:

Kemijski sastav linije L 1034, 1986.  
Chemical composition of L 1034 line, 1986.

sastojak component	genotip genotype			LSD	
	Podravina	Drava	L 1034	5 %	1 %
nikotin nicotine (%)	3.60	3.83	2.94	.54	.69
bjelančevine proteins (%)	6.25	5.88	5.40	NS	
ukupni dušik total nitrogen (%)	2.76	2.59	1.86	NS	
reducirajući šećeri reducing sugars (%)	12.95	19.60	23.52	NS	
K <sub>2</sub> O (%)	4.28	4.14	2.65	NS	
CaO (%)	4.58	3.97	3.65	NS	
K <sub>2</sub> O/CaO	.93	1.05	.73	NS	
MgO (%)	.37	.40	.34	.02	.04
pepeo ash (%)	16.21	15.05	12.44	NS	

B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

Tablica 4: Svojstva linija R5 x V76 u F6 generaciji, 1987.  
Table 4: Characteristics of R5 x V76 lines in the F6 generation, 1987.

genotip geno- type	dana do cvatnje days to flower	izrazito zelenih berbi extre- mely green- ish harve- sts 0-18	izrazito zelenih berbi extre- mely green- ish harve- sts 0-18	biljaka sa simpto- nima PVY plants with PVY symp- toms 0-60	prinos yield kg/ha	kvalite- ta % vrijed- nosti I klase quality % 1st class value	nikotin nicoti- ne %	bjelan- čevine prote- ins %	ukupni dušik total nitro- gen %	reduc. šećeri reduc- ing sugars %	K <sub>2</sub> O %	Cao %	K <sub>2</sub> O / Cao %	MgO %	Pepeo ash %
Podra- vina	55	1	8	1	3740	31	3.11	6.39	2.29	21.48	3.86	4.07	.95	.34	14.81
Drava	56	7	2	0	4120	31	3.20	5.37	2.11	25.32	4.01	4.21	0.95	0.37	15.29
L 1358	56	11	4	1	3700	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L 1364	-	6	3	0	4250	31	2.74	5.79	2.01	25.70	3.08	4.47	.69	.31	14.15
L 1365	-	6	3	0	4180	39	2.62	5.45	1.93	26.65	2.69	4.23	.64	.27	12.96
5 % LSD	NS	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.72	NS	.08	.05	NS
1 %	NS	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1.13	NS	.12	.08	NS

B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

Slična obilježja u usporedbi sa standardom pokazala su se i 1989. (tablica 5), koja se prema utjecaju na urod duhana razlikovala od 1987. (tablica 6). Za svojstva za koja je bilo moguće istražiti interakciju godine genotipa ona nije bila značajna (tablica 6).

Linije iz kombinacije V76 x SC58 (tablica 7, 8) imale su manji prinos i lošiju kvalitetu od sorte Drava i mnogo "cherry red" lišća nakon sušenja. U odnosu na standarde one su osjetljive na PVY.

Roditeljska sorta V76 (tablica 7, 8) potvrdila je otpornost prema PVY. Prinosom i kvalitetom bila je slična "Dravi", no imala je mnogo više "cherry red" lišća. Ona je imala manje nikotina i pepela, te više šećera u odnosu na standarde.

Iskazana obilježja su se uglavnom ponovila i 1989. godine (tablica 9), koja se prema uzgojnim uvjetima razlikovala od 1986. (tablica 10). Ni za jedno obilježje nije ustanovljena značajna interakcija godine i genotipa.

Tablica 5: Svojstva linija L 1364 i L 1365, 1989.  
Table 5: Characteristics of the lines L 1364 and L 1365, 1989.

svojstvo characteristic	genotip genotype			F
	Drava	L 1364	L 1365	
prinos Yield (kg/ha)	1930	2440	2320	NS
kvaliteta (% vrijed. I klase) quality (% 1st class value)	35	39	39	NS
izrazito crvenih berbi cherry red harvests (0-12)	7	1	3	-
izrazito zelenih berbi extremely greenish harvest (0-12)	3	2	2	-
biljaka sa simptomima PVY plants with PVY symptoms (0-40)	2	2	1	-
nikotin nicotine (%)	3.38	2.48	2.49	NS
bjelančevine proteins (%)	5.98	5.40	5.62	NS
ukupni dušik total nitrogen (%)	2.62	2.09	2.33	NS
reducirajući šećer reducing sugars (%)	20.92	28.72	26.10	NS
K <sub>2</sub> O (%)	2.99	2.24	2.34	NS
CaO (%)	4.73	4.53	4.83	NS
K <sub>2</sub> O/CaO	.66	.50	.50	NS
MgO (%)	.41	.33	.37	NS
Pepeo ash (%)	15.51	14.06	14.45	NS

B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

Tablica 6: Svojstva linija L 1364 i L 1365, 1987, 1989.  
Table 6: Characteristics of the lines L 1364 and L 1365, 1987, 1989.

faktori factors	prinos yield kg/ha	kvaliteta % vrijednosti I klase quality % Ist class value	nikotin nicotine %	bjelančevine proteins %	ukupni dušik total nitrogen %	reduc. šećeri reducing sugars %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	K <sub>2</sub> O/CaO	MgO %	Pepeo ash %
Drava	3430	33	3.27	5.68	2.30	23.49	3.69	4.36	.86	.39	15.38
genotip genotype											
L 1364	3620	36	2.60	5.60	1.99	27.82	2.73	4.41	.62	.31	13.91
L 1365	3500	40	2.56	5.41	2.06	26.85	2.60	4.50	.59	.32	13.54
LSD 5 %	NS	NS	.51	NS	NS	NS	.39	NS	.10	NS	1.29
LSD 1 %	NS	NS	.72	NS	NS	NS	.55	NS	.14	NS	1.84
godina year											
1987.	4160	34	2.82	5.51	2.01	26.46	3.25	4.29	.76	.30	14.07
1989.	2230	38	2.78	5.66	2.34	25.24	2.52	4.69	.54	.37	14.85
F	**	NS	NS	NS	*	NS	**	NS	**	NS	NS
interakcija genotype x year	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS

Tablica 7: Svojstva sorte V 76 i linije V76 x SC58 u F5 generaciji, 1986.  
Table 7: Characteristics of the variety V 76 and V76 x SC58 Line in the F5 generation 1986.

genotip geno- type	izrazito crvenih berbi cherry red harvests 0-14	izrazito zelenih berbi extre- mely greenish harves- ts 0-14	biljaka sa simpto- mima PVY plants with PVY sympto- ms 0-40	prinos yield kg/ha	kvalite- ta % vrijed- nosti I klase quality % I st class value	nikotin nicotine %	bjelan- čevine proteins %	ukupni dušik total nitro- gen %	reduc. šećeri redu- cing sugars %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	K <sub>2</sub> O /CaO	MgO %	pepeo ash %
Podra- vina	2	1	0	3140	25	3.76	6.18	2.98	9.60	3.92	4.80	.82	.48	16.05
Drava	4	0	0	3300	30	4.19	5.97	2.38	14.51	4.70	3.86	1.23	.49	15.67
V76	8	1	0	3150	27	2.71	6.19	2.16	19.46	3.68	3.69	.99	.40	13.97
L 1037	7	0	4	2830	26	3.19	5.91	2.92	12.40	4.48	3.89	1.14	.47	15.67
LSD 5%	-	-	-	NS	3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	.09	NS	NS
LSD 1%	-	-	-	NS	6	NS	NS	NS	NS	NS	NS	.17	NS	NS



B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

Tablica 8 : Svojstva sorte V76 i linija V76 x SC58 u F5 generaciji, 1986.  
Table 8: Characteristics of the variety V76 and V76 x SC58 lines in the F5 generation, 1986

genotip genotype	izrazito crvenih berbi cherry red harvests 0-28	izrazito zelenih berbi extreme ly greenish harvests 0-28	biljaka sa simptomima PVY plants with symptoms 0-80	prinos yield kg/ha	kvaliteta % vrijednosti I klase quality % st class value	nikotin nicotine %	bjelančevine proteins %	ukupni dušik total nitrogen %	reduc. šećeri reducing sugars %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	K <sub>2</sub> O /CaO	MgO %	pepeo ash %
Podravina	1	2	0	3180	25	3.78	6.40	3.03	12.65	4.20	4.00	1.07	.45	15.53
Drava	1	3	0	3530	27	4.10	6.10	2.95	14.63	4.82	4.00	1.21	.47	16.30
V76	15	1	0	3520	27	3.30	6.40	2.78	16.74	4.15	3.59	1.21	.46	15.12
L 1039	12	1	5	2890	25	3.62	6.03	3.05	13.23	3.97	4.25	.90	.54	16.27
L 1040	8	0	10	2910	24	3.28	6.11	2.61	13.90	3.68	4.04	.92	.49	15.41
LSD 5 %	-	-	-	420	NS	.44	NS	NS	2.61	NS	NS	NS	NS	NS
LSD 1 %	-	-	-	590	NS	.62	NS	NS	3.65	NS	NS	NS	NS	NS

B. Šmalcelj: Neka svojstva sorte flue-cured duhana V76 i linija u kojima je korištena njena otpornost prema PVY

Tablica 9 :

Svojstvo sorte V 76, 1989.

Table 9:

Characteristics of the V 76 variety, 1989.

svojstvo characteristic	genotip genotype		F
	Drava	V 76	
prinos yield (kg/ha)	2580	2600	NS
kvaliteta (% vrijednosti I klase) quality (% 1st class value)	33	33	NS
izrazito crvenih berbi cherry red harvest (0-24)	8	11	-
izrazito zelenih berbi extremely greenish harvest (0-24)	4	2	-
biljaka sa simptomima PVY plants with PVY symptoms (0-80)	5	3	-
nikotin nicotine (%)	2.99	2.22	*
bjelančevine proteins (%)	5.51	5.76	NS
ukupni dušik total nitrogen (%)	2.21	2.26	NS
reducirajući šećeri reducing sugars (%)	20.45	23.95	*
K <sub>2</sub> O (%)	3.41	2.87	*
CaO (%)	5.04	4.65	NS
K <sub>2</sub> O/CaO	.68	.62	NS
MgO (%)	.41	.46	NS
pepeo (%) ash	17.03	15.37	*

Tablica 10:

Svojstva sorte V 76, 1986, 1989.

Table 10:

Characteristics of the V 76 variety, 1986, 1989.

svojstvo characteristic	Faktori factors						inter- akcija geno- type x year
	genotip genotype			godina year			
	Drava	V76	F	1986.	1989.	F	F
prinos yield (kg/ha)	3056	3055	NS	3523	2587	**	NS
kvaliteta (% vrijednosti I klase) quality (% 1st class value)	30	30	-	27	33	**	NS
nikotin nicotine (%)	3.54	2.76	**	3.70	2.61	**	-
bjelančevine proteins (%)	5.81	6.08	NS	6.25	5.64	*	-
ukupni dušik total nitrogen (%)	2.58	2.52	NS	2.86	2.23	NS	NS
reducirajući šećeri reducing (%)	17.52	20.34	**	15.69	22.19	*	NS
K <sub>2</sub> O (%)	4.12	3.50	**	4.48	3.14	**	NS
CaO (%)	4.52	4.12	NS	3.80	4.85	**	NS
K <sub>2</sub> O/CaO	.95	.92	NS	1.21	.65	*	-
MgO (%)	.44	.46	NS	.46	.46	.43	NS
Pepeo ash (%)	16.66	15.24	**	15.70	16.19	NS	NS

## ZAKLJUČAK

1. V76 je u uvjetima prirodne infekcije PVY u polju, pokazala jednaku ili veću otpornost od sorte Drava. Prinosom i kvalitetom je slična ovoj sorti, no daje više "cherry red" duhana. Od "Drave" se također razlikuje manjim sadržajem nikotina, kalija i pepela, te većim sadržajem šećera.

2. Linije iz potomstva V76 x SC 58 su izrazito osjetljive na PVY, a u osušenom duhanu imaju neprihvatljive kličine "cherry red" listova.

3. Linije L 1364 i L 1365 izdvojene iz potomstva R5 x V76 su zadovoljavajuće otpornosti prema PVY. Daju manje "cherry red" duhana nego "Drava" i bolje su kvalitete. Također, imaju manje nikotina, kalija i pepela.

4. Oplemenjivačkim programom predviđeno je potpuno ukloniti "cherry red" obilježje L 1364 i L 1365, što će im omogućiti konkurenciju za sorte.

## LITERATURA

Allard R. W. 1960: Principles of plant breeding, John Wiley Sons, Inc. New York, London, Sydney, str. 223

Delač I, 1978: Prijedlog Mjerila za kvalitativnu procjenu Virdinije Flue-Cured duhana podravsko-slavonske regije, Duhanski institut, Zagreb

Caplin J. F. 1966: Comparative performance of F1 flue-cured tobacco hybrids and their parents. I Agronomic and quality characters, Tobacco Sci. X: 126-130

Matzinger D. F., T. J. Mann, C. C. Cockerham, 1962: Diallel Crosses in *Nicotiana tabacum*, Crop Sci. 2: 383-386

Matzinger D. F., T. J. Mann, C. C. Cockerham, 1966: Genetic variability in flue-cured varieties of *N. tabacum*, II Dixi Bright 244 x Coker 139, Crop Sci. 6: 476-478

Matzinger, D. F. 1968: Genetic variability in flue-cured varieties of *Nicotiana tabacum* L. III SC 58 x Dixi Bright 244, Crop Sci. 8: 732-735

Povilaitis B. 1964: Inheritance of certain quantitative characters in tobacco, Can. J. Genet Cytol 6: 472-479

Šmalcelj B, 1989: Observation of different tolerances of some flue-cured genotypes to PVY and TMV in the conditions of natural infection in the field, CORESTA Meet. Agro-Phyto Groups, Cesme 1989, Coresta B. d' Inform. 4 Abstr. No. 4866

Šmalcelj B, 1990: Neke karakteristike američke linije flue-cured duhana NC 744, Agronomski glasnik 4 (183-196)

Wada E, 1957: Conversion of Nicotine to Nornicotine in Cherry red Tobacco during Flue-curing, Tob. Sci. 1:118-119.

### SUMMARY

The Hungaria flue-cured variety V76 (Tobacco Institute Debrecen) was tested in field tests at the Tobacco Institute Zagreb experimental field in Pitomača in 1986 and 1989. Under the conditions of the potato virus Y (PVY) natural infection in the field it was of the same resistance as "Drava" was. Yield and quality were similar to the standard variety Drava, but there were more cherry red leaves after curing in the V76 tobacco. It also had less nicotine, ash and K<sub>2</sub>O and more sugars.

According to the world-wide criterion cherry redness is unacceptable for any variety, while PVY resistance is unavoidable standard for new ones. The idea was to incorporate V76 resistance to PVY in the genotype without cherry redness.

The pedigree method was used in this breeding program. The lines realised in the V76 x SC58 progeny were susceptible to PVY and with an unacceptable quantity of cherry red leaves. In the progeny of the R5 x V76 hybrid the lines L 1364 and L 1365 were selected. They had a satisfying resistance to PVY and a quality better than that of "Drava". These lines also had less nicotine, ash and K<sub>2</sub>O. In spite of their lower cherry red appearance compared to "Drava", the breeding program will be continued to free these lines of cherry redness completely. In this case they will be candidates for varieties.

**Adresa autora - Author's address:**

Dr. Blažica Šmalcelj  
Duhanski institut  
Zagreb, Planinska 1

Primljen 23. 11. 1990.