

SVOJSTVA KRIŽANCA FLUE-CURED DUHANA IH-75 I LINIJA ODABRANIH U NJEGOVOM POTOMSTVU

CHARACTERISTIC OF THE FLUE-CURED TOBACCO HYBRID IH-75 AND LINES SELECTED IN ITS PROGENY

B. Šmalcelj

UVOD

U suhom duhanu standardnih sorti Podravina i Drava uočene su neprihvatljive količine izrazito zelenih listova (Šmalcelj, 1990. a). Moglo se pretpostaviti da bi genotipovi koji ranije postižu tehnološku zrelost popravili kvalitetu flue-cured sirovine. Godine 1980. Duhanskom institutu Zagreb ponuđen je na ispitivanje i primjenu u oplemenjivačkom programu hibrid IH-75. Jedan od roditelja ovog hibrida je sorta Podravina, a drugi ranozrela američka flue-cured linija EMFC. Ranozrela komponenta EMFC bila je poticaj da se u potomstvu ovog križanca pokuša izdvojiti genotip koji tehnološku zrelost postiže ranije nego standardne sorte. Karakteristike hibrida i linija odabranih u njegovom potomstvu u periodu 1981. - 1989. bit će prikazane u ovom radu.

MATERIJAL I METODE

Križanac hibridne sorte Podravina i ranozrele američke linije: "Podravina" x EMFC (IH-75) testirane 1980. godine u komparativnom pokusu na plantaži "Đolta", RO "Viržinija" iz Virovitice. Pokus je organiziran kao randomizirani blok u četiri ponavljanja, 20 biljaka u svakom. Standardi su bili "Podravina" i "Drava". Botaničke karakteristike: visina do zadnjeg lista, broj listova, duljina i širina desetog lista mjerene su na 10 biljaka u svakom ponavljanju, u vrijeme kada su imale otvoren barem jedan cvijet. Taj datum registriran je kao početak cvatnje. Izmjeren je prinos. Kvaliteta je procijenjena prema Delaču 1978. i izražena kao postotak vrijednosti prve klase. Za istraživanje kemijskog sastava uzimano je oko 100 gr. suhog duhana najviših klasa od srednjih insercija (9. do 12. list). Kemijski sastav određen je klasičnim metodama.

Linije su izdvojene pedigre metodom. Do F4 generacije, u periodu 1981. - 1983. izbor je rađen prema vizuelnoj procjeni. Odabir u F6, F7 i F8 generacijama rađen je prema rezultatima poljskih pokusa. Od 1982. godine sva su istraživanja rađena na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Pitomači.

Linije u F5 generaciji testirane su 1984. godine u preliminarnom pokusu. Pokus

je bio organiziran kao randomizirani blok u dva ponavljanja. Standardi su bili "Podravina" i "Drava". Pokus nije bio zalomljen. Tehnološka zrelost određivana je prema standardima, a tako je prilagođavano i sušenje. U komparativnim testovima narednih godina primijenjena je standardna tehnologija za uzgoj flue-cured duhana, koja uključuje i otkidanje cvata i uništavanje postranih izboja (zaperaka). Vrijeme berbe je određivano prema procjeni tehnološke zrelosti testiranih linija, dok je proces sušenja i dalje prilagođivan prema standardima. Komparativni testovi su organizirani kao randomizirani blok. U 1985. godini testirane su linije u F6 generaciji, u četiri ponavljanja. Standardi su bili domaće sorte "Podravina" i "Drava", te američki standard NC 2326. U 1986. godini testirane su linije u F7 generaciji, u tri ponavljanja, a standardi su bili "Podravina" i NC 2326. Linije u F8 generaciji testirane su 1987. godine. Standard je bila "Podravina".

Sve tri godine zabilježen je broj dana do početka cvatnje. Godine 1985. primijećeno je da je "Podravina" plegla u sva četiri ponavljanja (ocjena 4), za razliku od "Drave", koja nije plegla ni u jednom ponavljanju (ocjena 0). U usporedbi s ova dva standarda sklonost polijeganju testiranih linija ocijenjena je brojevima 0 do 4. Sve tri godine vizuelno je ocijenjena prisutnost nornikotina u pojedinim genotipovima, a 1986. i 1987. i učešće zelenih listova u suhom duhanu, na način kako je to učinjeno za liniju NC 744 (Šmalcelj, 1990. b). Godine 1986., 1987. i 1989. procijenjena je otpornost prema Y virusu krumpira (PVY). Za ovu procjenu iskorištena je prirodna infekcija u polju (Šmalcelj, 1989.). Godine 1984. u preliminarnom pokusu izmjeren je prinos i procijenjena kvaliteta, dok je u ostalim pokusima određen kemijski sastav, na ranije opisani način.

Godine 1989. planirano je ponovno testiranje linija u F8 generaciji. Pokus je organiziran kao randomizirani blok u četiri ponavljanja, a standard je bila "Drava". Većina testiranih linija bila je gotovo potpuno uništena od PVY. Jedina koja je donekle opravdavala berbu bila je L 1388. Izmjeren je prinos, procijenjeni kvaliteta, otpornost prema PVY, prisutnost nornikotina, te tehnološka zrelost, kao i prethodnih godina.

REZULTATI I DISKUSIJA

Hibrid IH-75 bio je prema prinosu sličan standardima. Prema kvaliteti i sadržaju bjelančevina bio je sličan "Dravi", no statistički pouzdano bolji od "Podravine". Do početka cvatnje bilo mu je potrebno više dana, bio je niži i imao manji deseti list od oba standarda. Isto tako imao je manje pepela i kalcija, te više šećera, no ove razlike nisu statistički pouzdane. Bolja kvaliteta bila je dovoljan razlog da se uključi u oplemenjivački program (tablica 1).

Linije u F5 generaciji u preliminarnom pokusu (tablica 2) nisu pokazale prednost u kvaliteti u odnosu na standarde. Nizak prinos svih genotipova u pokusu može biti posljedica neotkidanja cvata (Čavlek i sur., 1985.). Testirane linije su za razliku od standarda fertile, pa se može pretpostaviti da je neotkidanje cvata više utjecalo na

prinos testiranih linija nego na prinos standarda (Chaplin i sur., 1963.). Prilikom klasiranja je kod testiranih linija uočena veća količina smeđeg duhana. Procijenjeno je da je taj duhan u vrijeme berbe bio tehnološki zreliji nego standardi, prema kojima su određivani datumi berbe i uvjeti sušenja. Kako je ranija tehnološka zrelost cilj programa, narednih godina je datum berbe određivan prema procjeni tehnološke zrelosti testiranih linija.

Tablica 1
Table 1

Svojstva IH-75 hibrida, Đolta, 1980.
Characteristics of the IH-75 hybrid, Đolta, 1980

svojstvo characteristic	genotip genotype			granična raz. LSD	
	Podravina	Drava	IH-75	5%	1%
dana do cvatnje days to flower	68	70	72	NS	
visina do zadnjeg lista height to top leaf (cm)	149	143	139	NS	
broj listova number of leaves	20	19	19	NS	
visina nakon zalamanja topping height (cm)	127	128	125	NS	
broj listova nakon zalamanja number of leaves after topping	18	18	17	NS	
duljina desetog lista 10th leaf length (cm)	55	57	54	NS	
širina desetog lista 10th leaf width (cm)	33	30	29	2,	3
prinos yield (kg/ha)	2770	2680	2700	NS	
kvaliteta (% vrijednosti I klase) quality (% 1st class value)	45	53	56	9	13
nikotin nicotine (%)	3,80	3,14	3,56	NS	
bjelančevine proteins (%)	6,23	5,58	5,45	0,54	0,81
ukupni dušik total nitrogen (%)	2,84	2,35	2,40	NS	
reducirajući šećeri reducing sugars (%)	17,26	19,71	21,97	NS	
CaO (%)	4,23	4,42	3,87	NS	
K ₂ O (%)	2,36	2,26	2,24	NS	
K ₂ O : CaO	0,57	0,54	0,58	NS	
MgO (%)	0,74	0,71	0,73	NS	
pepeo ash (%)	13,90	13,41	12,95	NS	

Tablica 2
Table 2Svojstva linija u F5 generaciji, Pitomača, 1984.
Characteristics of lines in the F5 generation, Pitomača, 1984

genotip genotype	prinos (kg/ha) yield (kg/ha)	kvaliteta (% vrijednosti I klase) quality (% 1st class value)
Podravina	1839	26
Drava	1690	31
L 703	1960	24
L 704	1683	26
L 705	1848	26
F	NS	NS

Linije testirane slijedeće tri godine (tablice 3, 4, 5) imale su veći prinos i bolju kvalitetu od "Podravine" i "Drave". Isto tako imale su manje nikotina, a 1987. godine i manje bjelančevina, manje ukupnog dušika, više šećera, te manje pepela (tablica 5). Prema sastavu pepela također su se razlikovale od standardnih sorti. One su imale manje kalcija, razlike u sadržaju kalija nije bilo, no omjer kalija i kalcija je značajno veći nego kod standardnih sorti. Niži sadržaj magnezija u odnosu na "Podravinu" bio je samo 1987. što je obzirom na niži sadržaj bjelančevina te godine očit pokazatelj tehnološke zrelosti (Walker, 1968. a, b), a što potvrđuju i više ocjene za kvalitetu u odnosu na dvije ranije godine. Sve linije testirane 1985. godine pokazale su manju ili veću sklonost polijeganju (tablica 3).

Prema vizuelnoj procjeni najviše nornikotina bilo je u liniji L 881 (tablica 3) testiranoj 1985; više nego kod "Podravine". Linije testirane naredne dvije godine imale su ocjenu za nornikotin nižu od "Podravine" (tablica 4, 5).

Sve tri godine najranije je cvala "Podravina", dan kasnije "Drava", a 2-3 dana kasnije NC 2326. Testirane linije cvale su 4-10 dana kasnije od "Podravine". Usporedi li se međutim broj dana do cvatnje i učešće zelenih listova u osušenom duhanu, vidljivo je da kraći period do cvatnje ("Podravina") nije u vezi s ranijim tehnološkim dozrijevanjem duhana (tablica 3, 4, 5). Sličan odnos uočen je između "Podravine", "Drave" i američke linije NC 744 (Šmalcelj, 1990 b).

Pojava PVY na pokusnom polju 1986. godine znatno je smanjila prednost testiranih linija u odnosu na "Podravinu" (tablica 4). Najviše biljaka sa PVY simptomima bilo je u američkom standardu NC 2326 (10). Prinos NC 2326 je 1985. bio znatno veći od prinosa "Podravine" (tablica 3). Međutim oštećenja izazvana infekcijom PVY učinila su 1986. godine prinos ove sorte manjim od sorte "Podravina" (tablica 4). Standard, sorta Podravina nije imala ni jednu biljku sa simptomima PVY. Kod testiranih linija je broj biljaka sa simptomima PVY bio između 3 i 6, što je utjecalo na njihov prinos. Godine 1987. je ocjena PVY infekcije za "Podravinu" 3, a za testirane linije između 2 i 5 (tablica 5).

Tablica 3
Svojstva linija u F6 generaciji, Pitomača, 1985.
Characteristics of lines in the F6 generation, Pitomača, 1985

genotip genotype	dana do cvatnje days to flower	polije- ganje lodging 0-4	izraz. crven. berbi cherry red harves. 0-20	prinos yield kg/ha	kvalit. % vrij. I klase quality % 1st class value	nikotin nicoti- ne %	bjelan- čevine prote- ins %	ukupni dušik total nitro- gen %	šećeri sugars %	K ₂ O %	CaO %	K ₂ O : CaO	MgO %	pepeo ash %
Podravina	61	4	1	2770	24	2,26	6,20	2,44	12,07	5,16	4,27	1,22	0,42	17,51
Drava	62	0	1	2780	26	2,65	6,31	2,30	13,36	5,19	4,21	1,25	0,54	17,46
NC 2326	64	3	0	3270	28	1,95	6,11	2,18	15,67	4,70	4,26	1,13	0,44	16,42
L 876	-	3	0	4000	27	1,91	5,72	2,05	19,01	4,99	3,40	1,49	0,44	15,87
L 877	-	3	1	4040	36	1,64	5,68	2,01	20,48	4,98	2,70	1,67	0,34	15,15
L 878	-	1	0	3670	28	2,05	6,22	2,18	19,48	5,01	3,34	1,50	0,43	15,28
L 879	-	4	0	3760	28	2,13	6,36	2,36	14,77	5,33	3,81	1,41	0,50	17,28
L 880	-	3	2	3540	27	1,99	6,50	2,25	16,43	5,16	3,64	1,44	0,46	16,87
L 881	66	3	4	3460	27	2,02	5,69	2,10	17,91	5,06	3,32	1,55	0,48	15,94
L 882	67	1	0	3280	26	2,31	5,94	2,18	16,85	5,25	3,17	1,66	0,43	15,89
L 883	65	1	0	2910	29,	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LSD 5%	2	-	-	410	4	0,34	NS	0,26	3,31	NS	0,64	0,28	NS	1,64
LSD 1%	3	-	-	550	5	0,46	NS	0,35	4,48	NS	0,87	0,38	NS	2,22

Tablica 4
Table 4
Svojstva linija u F7 generaciji, Pitomača, 1986.
Characteristics of lines in the F7 generation, Pitomača, 1986

genotip genotype	dana do cvatnje days to flower	biljaka sa si. PVY plants with PVY s.	0-60	izraz. crven. berbi cherry red harves.	0-27	izraz. zelen. berbi extrem. green. harves.	0-27	prinos yield kg/ha	kvalit. % vrj. I klase quality % 1st class value	nikotin nicoti- ne	%	bjelan- čevine prote- ins	%	kupni dušik total nitro- gen	%	šećeri sugars	%	K ₂ O	CaO	K ₂ O : CaO	MgO %	pepeo ash	%
Podravina	65	0	2	2	2	2990	27	2,53	5,39	2,08	12,35	4,04	3,87	1,06	0,29	16,65							
NC 2326	67	10	1	0	2800	33	1,71	4,60	1,94	16,92	3,18	4,55	0,70	0,43	17,04								
L 1070	-	6	-	-	-	-	-	2,06	5,41	1,98	17,45	3,59	3,23	1,13	0,29	15,98							
L 1071	-	4	1	1	3370	34	2,31	5,31	1,92	18,87	4,01	2,87	1,39	0,25	14,72								
L 1074	-	3	0	0	3070	30	2,00	5,23	1,89	17,54	4,25	3,13	1,37	0,24	15,82								
L 1075	-	6	0	2	3290	38	1,72	4,68	1,60	19,91	4,00	2,90	1,38	0,29	14,95								
LSD 5%	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,24	0,11	NS							
LSD 1%	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,34	0,16	NS							

Svojstva linija u F8 generaciji, Pitomača, 1987.
 Characteristics of lines in the F8 generation, Pitomača, 1987

genotip genotype	dana do cvatnje days to flower	biljaka sa si. PVY plants with PVY s.	0-80	izraz. crven. berbi cherry red harves.	0-24	izraz. zelen. berbi extrem. green. harves.	0-24	prinos yield kg/ha	kvalit. % vrij. I klase quality % 1st class value	nikotin nicoti- ne %	bjelan- čevine prote- ins %	kupni dušik total nitro- gen %	šećeri sugars %	K ₂ O %	K ₂ O : CaO	MgO %	pepeo ash %
Podravina	56	3	2	9	3200	33	3,03	6,01	2,31	23,83	3,22	4,19	0,77	0,38	14,28		
L 1380	-	3	0	1	3700	41	2,26	5,21	1,76	30,01	2,96	2,96	1,00	0,25	11,72		
L 1382	-	2	0	3	4310	38	2,37	4,81	1,69	29,85	2,93	2,97	0,99	0,25	11,93		
L 1385	-	4	1	2	4060	41	2,56	5,55	1,91	30,30	3,05	3,06	1,00	0,24	12,20		
L 1387	-	5	1	0	3880	36											
L 1388	-	4	0	0	4020	37	2,09	5,06	1,71	29,75	3,22	3,11	1,05	0,26	13,28		
L 1389	-	4	1	1	3830	42	2,01	4,94	1,65	29,73	3,04	2,96	1,04	0,21	12,05		
LSD 5%	-	-	-	-	570	4	0,52	0,61	0,22	2,33	NS	0,38	0,16	0,06	1,51		
LSD 1%	-	-	-	-	780	5	0,71	0,85	0,30	3,22	NS	0,52	0,21	0,09	2,09		

NC 2326 je američki standard od 1970. godine. Prema američkim klasifikacijama to je sorta s visokim sadržajem alkaloida (Bowman i sur, 1986). U našim pokusima ova je sorta imala značajno manje nikotina od domaćih standarda "Podravina" i "Drava". Neke od testiranih linija imale su veći prinos i bolju kvalitetu od NC 2326. Prema dušičnim komponentama se nisu razlikovale, no neke su imale više šećera i manje kalcija, a sve su imale veći omjer $K_2O:CaO$. Kod američkog standarda je obje godine omjer kalija i kalcija manji nego kod "Podravine". Godine 1986. je $K_2O:CaO$ izrazito nizak, dok je sadržaj magnezija izrazito visok. Te godine je u populaciji NC 2326 procijenjena infekcija PVY od preko 15%. Poznato je da virusi mijenjaju metabolizam biljke, te tako utječu i na kemijski sastav lista (Lucas, 1975), stoga se ovi podaci ne mogu pouzdano uzeti kao obilježje genotipa. Konstatirana osjetljivost NC 2326 prema PVY je razlog što se ova sorta nije upotrebljavala kao standard u uvjetima masovne infekcije, kakva se na pokusnom polju ponavljala od 1986. godine.

Na kemijski sastav flue-cured duhana utječu i karakteristike vegetacijske sezone (Akehurst, 1961., Šmalcelj, 1988.). Prema razlici u kemijskom sastavu standardnih sorti u periodu 1985-1987. može se zaključiti da su uzgojni uvjeti, usprkos standardnoj tehnologiji, bili različiti. Razlike između kemijskog sastava standardnih sorti i testiranih linija, bez obzira na generaciju samooplodnje, u sve tri sezone (tablica 3, 4, 5) su, međutim, očite.

Godine 1989. je preko 50% biljaka linije L 1388 imalo karakteristične simptome PVY (tablica 6). Ovako masovna infekcija PVY prepolovila je prinos ove linije u odnosu na prinos koji je imala 1987. (tablica 5), a također je snizila i kvalitetu. Očito je da prednosti odabranih linija ne mogu doći do izražaja u uvjetima masovne infekcije PVY.

Tablica 6

Svojstva linije L 1388, Pitomača, 1989.

Table 6

Characteristics of the L 1388 Line, Pitomača, 1989

genotip genotype	biljaka sa simptomima PVY plants with PVY symptoms 0-80	izrazito crvenih berbi cherry red harvests 0-24	izrazito zelenih berbi extremely greenish harvests 0-24	prinos yield kg/ha	kvaliteta (% vrijednosti I klase) quality (% 1st class value)
Drava	6	10	0	2600	34
L 1388	49	0	1	1550	30
F	-	-	-	*	NS

Međutim u potomstvu IH-75 mogući su genotipovi otporni na PVY, koliko i standardne sorte Podravina i Drava. U periodu 1981. - 1985. nije bilo prirodne infekcije na polju, pa otpornost prema PVY nije bila kriterij pri izboru. Masovna infekcija PVY koja se ponavlja od 1986. godine bit će iskorištena za izbor genotipa otpornih na PVY u generacijama F2 do F8.

ZAKLJUČAK

1. Hibrid IH-75 se prinosom, brojem listova, duljinom desetog lista, sadržajem ukupnog dušika, šećera, CaO, K₂O, MgO i pepela nije razlikovao od standarda. U odnosu na "Podravina" imao je značajno uži deseti list, bolju kvalitetu i manje bjelančevina.
2. Odabrane linije imale su viši prinos i bolju kvalitetu od standardnih sorti Podravina i Drava. One su imale manje nikotina i pepela, te više šećera. Isto tako su imale manje kalcija, pa je omjer K₂O:CaO bio veći nego u standardnim sortama. Nisu otporne na PVY, stoga u uvjetima masovne infekcije ovim virusom njihove prednosti nisu potvrđene.
3. Osjetljivost prema PVY isključuje odabrane linije iz konkurencije za sorte, no nizak sadržaj nikotina, dobra kvaliteta i visok prinos su obilježja koja ih čine korisnom oplemenjivačkom sirovinom.

SAŽETAK

IH-75 je križanac između hibridne sorte Podravina (Duhanski institut Zagreb) i američke ranozrele flue-cured linije EMFC. U poljskom pokusu na plantaži "Đolta", "Viržinija", Virovitica, bio je bolje kvalitete, te je imao manje bjelančevina nego standardna sorta Podravina. Pedigree metodom su u potomstvu ovog križanca izdvojene linije.

Do F₅ generacije odabir je rađen vizuelnom procjenom. Linije u F₆, F₇ i F₈ generaciji vrednovane su u poljskim pokusima na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Pitomači, u periodu 1984. - 1989. U odnosu na standardne sorte Podravina i Drava, odabrane linije su imale veći prinos, bolju kvalitetu, manje nikotina, pepela i kalcija, te više šećera.

Nisu otporne na Y virus krumpira (PVY), pa u uvjetima masovne infekcije ovim virusom, kakva je bila na pokusnom polju 1989. godine njihove prednosti nisu došle do izražaja.

Osjetljivost prema PVY isključuje odabrane linije iz konkurencije za komercijalne genotipove, no viši prinos, bolja kvaliteta, manji sadržaj nikotina i pepela te veći sadržaj šećera, u odnosu na standarde čini ih korisnom oplemenjivačkom sirovinom.

SUMMARY

IH-75 is a hybrid between the variety Podravina (Tobacco Institute Zagreb) and the American early maturing flue-cured line EMFC. In the field tests carried out at "Đolta", the farm of the tobacco company "Viržinija", Virovitica in 1980, it had a better quality and a lower protein content than "Podravina". The pedigree method was used for selection in its progeny. Up to the F₆ generation the lines were selected according to appearance. In the following generations the lines were evaluated in field tests at

the Tobacco Institute Zagreb experimental field in Pitomača in the period 1984-1989. Compared with the standard varieties Podravina and Drava, the selected lines showed a higher yield, better quality, less nicotine and ash and more sugar. In the conditions of severe potato virus Y (PVY) infection their commercial exploitation, would not be justified because they are susceptible to this virus. However, their higher yield, better quality, less nicotine and ash and more sugars, when compared to standards make these lines interesting for breeding purposes.

LITERATURA

1. Akenurst B. C. (1968.): Tobacco, Longhams Green and Co Ltd, str. 444
2. Bowman, D. T., E. A. Wersman, T. C. Corbin, A. G. Tart (1986.): Stability of flue-cured tobacco cultivars for yield and quality, Tob. Sci. 30: 16-19
3. Chaplin, J. F., Z. T. Ford, C. W. Jones (1963.): The Use of Male-Sterile Tobacco in Relation to Topping and Suckering Practices, Tob. Sci. 7:158-162
4. Čavlek, M., V. Kozumplik, I. Turšić (1985.): Utjecaj zalamanja cvata i kemijskog sprečavanja rasta zaperka na neka agronomska svojstva flue-cured duhana, Agronomski glasnik 5-6 (31-40).
5. Delač I. (1978.) Prijedlog Mjerila za kvalitativnu procjenu virdžinije-flue-cured duhana podravsko-slavonske regije, Duhanski institut Zagreb.
6. Lucas G. B. (1975.): Diseases of tobacco, Biological Consulting Associates, Raleigh, N. C. USA, str. 461.
7. Šmalcelj B. (1988.): Kemijski sastav flue-cured duhana sorte Podravina, Agronomski glasnik 2-3: 13-18.
8. 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.
9. Šmalcelj B. (1990. a): Neke karakteristike sorte flue-cured duhana Virginia D, Agronomski glasnik 1-2 (37-42).
10. Šmalcelj B. (1990. b): Neke karakteristike američke linije flue-cured duhana NC 744, Agronomski glasnik (4), 183-196.
11. Walker E. K. (1968.): Some Chemical Characteristics of Cured Leaves of Flue-Cured Tobacco Relative to Time of Harvest, Stalk Position and Chlorophyll Content of the Green Leaves, Tob. Sci. 12: 58-65.
12. Walker, E. K. (1968.): Correlations among Physical Characteristics and between Physical and Chemical Characteristics, in Cured Leaves of Flue-Cured Tobacco Harvested at Different stages of Maturity, Tob. Sci. 12: 86-90.

Adresa autora - Author's address:

Dr Blažica Šmalcelj
Duhanski institut
Zagreb

Primljeno: 10. 11. 1990.