

# Correlations Among Some Leaf Parameters in Burley Tobacco

---

Jasminka BUTORAC<sup>1</sup>

Jure BELJO<sup>2</sup>

Zvonko MUSTAPIĆ<sup>1</sup>

## SUMMARY

---

The goal of these investigations was to estimate, on selected genetic materials, the correlations among leaf length, leaf width, leaf L/W ratio, leaf area, leaf thickness and leaf weight at the same position on the stalk, but also among the different leaf positions on the stalk. The trial was set up according to the RCBD in four replications at the experimental field of the Tobacco Institute Zagreb in Božjakovina from 1992 to 1995. Four-year average data among the mentioned leaf parameters were used for the calculation of correlations.

According to the obtained results the investigated leaf parameters were mostly positively associated with each other. Perfect and strong to perfect significant and positive correlations were estimated among leaf length, leaf width, leaf area and leaf weight, independently of the leaf position on the stalk. However, leaf L/W ratio and the other leaf parameters were negatively and nonsignificantly correlated with each other.

## KEY WORDS

---

***Nicotiana tabacum L.*, burley, correlation, leaf parameters, leaf position on the stalk**

<sup>1</sup> Department of Field Crops, Forages and Grassland  
Faculty of Agriculture, University of Zagreb  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia  
E-mail: jbutorac@agr.hr

<sup>2</sup> Tobacco Institute Zagreb  
Planinska 1, Zagreb, Croatia

Received: March 11, 1999

# Korelacije između nekih parametara lista duhana tipa burley

---

Jasminka BUTORAC<sup>1</sup>

Jure BELJO<sup>2</sup>

Zvonko MUSTAPIĆ<sup>1</sup>

## SAŽETAK

---

Cilj je ovih istraživanja bio procijeniti na odabranim genetskim materijalima duhana tipa burley korelacijske veze između dužine, širine, odnosa dužine i širine, površine, debljine i težine lista na istom položaju na stabljici, ali i između različitih položaja lista na stabljici. Pokus je proveden prema metodi SBR u četiri ponavljanja na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Božjakovini u razdoblju od 1992 do 1995 godine. Za izračunavanje korelacija korišteni su četverogodišnji prosjeci između navedenih parametara lista.

Prema dobivenim rezultatima uglavnom su prisutne pozitivne korelacijske veze između navedenih parametara lista. Potpune i vrlo jake signifikantne i pozitivne korelacijske veze prisutne su između dužine, širine, površine i težine lista neovisno o njegovu položaju na stabljici. Međutim, između odnosa dužine i širine lista i ostalih parametara lista korelacijske su veze nesignifikantne i negativne.

## KLJUČNE RIJEČI

---

***Nicotiana tabacum L.*, burley, korelacije, parametri lista, položaj lista na stabljici**

<sup>1</sup> Zavod za specijalnu proizvodnju bilja  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
E-mail: jbutorac@agr.hr

<sup>2</sup> Duhanski institut Zagreb  
Planinska 1, 10000 Zagreb, Hrvatska  
Primljeno: 11. ožujka 1999.

## UVOD

U oplemenjivačkom radu od presudnog je značenja poznavanje jačine korelacijskih veza između svojstava koja formiraju prinos ili koja neizravno djeluju na njega. Dosadašnji literaturni podaci o postojanju korelacijskih veza između tih svojstava u duhana vrlo su različiti.

Pozitivne korelacijske veze između dužine i širine lista duhana ustanovili su Hamid i sur. (1975), aditivne i fenotipske veze Legg i Collins (1971) i Povilaitis (1965), samo aditivne Matzinger (1968) i samo okolinske Matzinger i Wernsman (1971), te Šmalcelj i Vasilj (1987). Pandeya i sur. (1983), istražujući korelacijske veze između dužine i širine lista na različitim položajima na stabljici, ustanovili su različite korelacijske veze. Isto tako, i Povilaitis (1967) je dobio različite rezultate procjenjenih korelacijskih veza između dužine i širine lista u ovisnosti o njihovu međusobnom položaju na stabljici. To znači da su i u tim istraživanjima bile prisutne pozitivne, ali i negativne korelacijske veze. S druge strane, samo negativne korelacijske veze između dužine i širine lista ustanovili su Šmalcelj i Kozumplik (1980) i White i sur. (1979). Također je u istraživanjima Matzingera (1968) utvrđena samo negativna fenotipska korelacijska veza između ovih svojstava, a u istraživanjima Matzingera i Wernsmana (1971) samo negativna genetska veza. Šmalcelj i Vasilj (1987), istražujući korelacijske veze između više parametara lista, dobile su različite rezultate u križanaca više tipova duhana. Tako su između dužine i površine, širine i površine, te širine i odnosa dužine i širine lista utvrdile pozitivne korelacijske veze, a između dužine i odnosa dužine i širine, te površine i odnosa dužine i širine lista negativne korelacijske veze. Pozitivnu korelacijsku vezu između površine i težine lista u crnih duhana ustanovili su Torrecilla i sur. (1985).

Cilj je naših istraživanja bio procijeniti na odabranim genetskim materijalima duhana tipa burley korelacijske veze između nekih parametara lista (dužine, širine, odnosa dužine i širine, površine, debljine i težine lista) na istom položaju lista na stabljici, ali i između različitih položaja lista na stabljici.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanja su otpočela 1992. godine na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Božjakovini i trajala su četiri godine. U tu svrhu postavljen je poljski pokus s više linijskih kultivara burleya prema metodi SBR u četiri ponavljanja. Svaka pokusna parcelica predstavljena je jednim redom duhana sa 25 biljaka. Veličina pokusne parcelice iznosila je 10 m<sup>2</sup> (10x1 m). Pri uzgoju duhana korištena je standardna agrotehnika za taj tip duhana. Zalamanje duhana nije se provodilo zbog postavljenog cilja istraživanja, dok su zaperci odstranjivani ručno.

U pokusu se proučavao veći broj gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava. Za ovaj rad izdvojeni su sljedeći parametri lista: dužina i širina lista, odnos dužine i širine lista, površina, debljina i težina lista. Dužina lista mjerena je od vrha do baze lista, a širina

na najširem dijelu lisne plojke u cm. Odnos dužine i širine lista izražen je njihovim kvocijentom, a površina u cm<sup>2</sup> dobivena je umnoškom dužine i širine, te ranije utvrđenog koeficijenta. Nakon sušenja standardnim načinom određena je težina tih istih listova u g, te debljina mikrometrom u 10<sup>-3</sup> mm. Svi parametri lista mjereni su na 6., 12., i 18. listu. Podaci su uzeti sa 20 biljaka po parcelici. Za izračunavanje korelacijskog koeficijenta svakog svojstva i na svakom položaju lista na stabljici korišteni su četverogodišnji prosjeci za sva četiri ponavljanja, pri čemu je zanemaren dio varijabiliteta prouzročen okolinskom varijansom.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Maksimalne, prosječne i minimalne vrijednosti za istraživana svojstva lista za četverogodišnji prosjek navedene su u tablici 1. Odnos između najviših i najnižih vrijednosti parametara lista bio je između 1,05 za odnos dužine i širine 6. lista i 1,95 za površinu 6. lista. Nema većih razlika s obzirom na položaj lista na stabljici za navedene odnose.

Korelacijski koeficijenti između istraživanih parametara 6., 12. i 18. lista prikazani su u tablici 2. Prema dobivenim vrijednostima proizlazi da su prisutne pozitivne korelacijske veze između svih istraživanih svojstava neovisno o položaju lista na stabljici, izuzev između odnosa dužine i širine 6. i 18. lista i debljine 6. i 18. lista, te odnosa dužine i širine 12. lista i težine 12. lista. Najviši koeficijenti korelacije dobiveni su između dužine i širine, širine i površine, širine i težine, te površine i težine lista na svim položajima na stabljici, kao i između dužine i površine i dužine i težine 6. i 18. lista. To znači da je za ova svojstva prisutna signifikantna i potpuna korelacijska veza. Vrlo jaka signifikantna korelacijska veza izračunata je između dužine i debljine, te površine i debljine 12. i 18. lista, zatim širine i debljine 6. lista, te dužine i težine, kao i debljine i težine 12. lista. Između ostalih svojstava dobivene su pozitivne, ali nesignifikantne korelacijske veze.

Izračunati su i korelacijski koeficijenti između parametara lista na različitim položajima na stabljici (tablica 3). Između većine istraživanih svojstava također su prisutne pozitivne korelacijske veze, izuzev dužine 6. lista i odnosa dužine i širine 18. lista, širine 6. lista i odnosa dužine i širine 12. i 18. lista, odnosa dužine i širine 6. lista i površine, debljine i težine 12. i 18. lista. Signifikantna i potpuna pozitivna korelacijska veza prisutna je između dužine 6. lista i težine 12. lista, dužine 12. lista i dužine, širine, površine i težine 18. lista, širine 12. lista i širine, površine i težine 18. lista, odnosa dužine i širine 12. lista i odnosa dužine i širine 18. lista, površine 6. lista i težine 12. lista, površine 12. lista i površine i težine 18. lista, te između debljine 12. i 18. lista. Isto tako, signifikantne i pozitivne vrlo jake korelacijske veze prisutne su između dužine 6. lista i dužine, širine i površine 12. lista, dužine 6. lista i površine 18. lista, širine 6. lista i širine, površine i težine

**Tablica 1.** Maksimalne, minimalne i prosječne vrijednosti parametara 6., 12. i 18. lista duhana  
**Table 1.** Maximum, minimum and average values of leaf parameters on 6<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> position on the stalk

Svojstvo	Maximum	Prosjek	Minimum	Maksimum/Minimum
Trait	Maximum	Average	Minimum	Maximum/Minimum
Dužina 6. lista-Length of 6th leaf (cm)	55	48	40	1,37
Širina 6. lista-Width of 6th leaf (cm)	31	27	23	1,34
Odnos dužine i širine 6. lista-L/W leaf ratio of 6th leaf	1,830	1,785	1,739	1,05
Površina 6. lista-Area of 6th leaf (cm <sup>2</sup> )	1165	889	596	1,95
Debljina 6. lista-Thickness of 6th leaf (10 <sup>-3</sup> mm)	8	7	6	1,33
Težina 6. lista-Weight of 6th leaf (g)	8,5	6,8	4,7	1,81
Dužina 12. lista-Length of 12th leaf (cm)	56	49	41	1,36
Širina 12. lista-Width of 12th leaf (cm)	27	24	20	1,35
Odnos dužine i širine 12. lista-L/W leaf ratio of 12th leaf	2,196	2,112	1,973	1,11
Površina 12. lista-Area of 12th leaf (cm <sup>2</sup> )	1030	805	556	1,85
Debljina 12. lista-Thickness of 12th leaf (10 <sup>-3</sup> mm)	9	8	7	1,28
Težina 12. lista-Weight of 12th leaf (g)	8,0	6,3	4,6	1,73
Dužina 18. lista-Length of 18th leaf (cm)	49	45	38	1,28
Širina 18. lista-Width of 18th leaf (cm)	22	20	16	1,37
Odnos dužine i širine 18. lista-L/W leaf ratio of 18th leaf	2,341	2,230	2,116	1,10
Površina 18. lista-Area of 18th leaf (cm <sup>2</sup> )	768	642	451	1,70
Debljina 18. lista-Thickness of 18th leaf (10 <sup>-3</sup> mm)	9	9	8	1,12
Težina 18. lista-Weight of 18th leaf (g)	5,8	4,7	3,4	1,71

12. lista, odnosa dužine i širine 6. lista i odnosa dužine i širine 12. i 18. lista, površine 6. lista i površine 12. i 18. lista, debljine 6. lista i debljine i težine 12. lista, težine 6. i 12. lista, te težine 12. i 18. lista.

Prema dobivenim rezultatima može se reći da su dužina, širina, površina i težina lista, neovisno o položaju na stabljici, međusobno jako korelirana svojstva.

## RASPRAVA

Kako gospodarska svojstva u duhana, tj. prinos i kvaliteta lista, proizlaze iz morfoloških i kemijskih svojstava, i mijenjaju se s promjenom navedenih svojstava, u procesu selekcije potrebno je poznavati njihov međusobni odnos. U ovom radu ograničili smo se samo na istraživanje korelacijskih veza između pojedinih parametara lista duhana.

U dosadašnjim radovima, u kojima se iznosi postojanje korelacijskih veza između pojedinih parametara lista, dobiveni su različiti rezultati. Pretežno se iznose korelacijske veze između dužine i širine lista, ujedno i dva najvažnija parametra lista, koja formiraju prinos ili koja neizravno djeluju na njega. Ovisno o biljnom materijalu (tip duhana, genetska populacija) i korelacijskoj vezi (fenotipska, genotipska, aditivna) dobiveni su i različiti rezultati. U našim istraživanjima između ova dva parametra lista prisutna je vrlo jaka pozitivna i signifikantna korelacijska veza. Do sličnih rezultata došli su i Hamid i sur. (1975), Legg i Collins (1971), Povilaitis (1965) i Šmalcelj i Vasilj (1987). Vrlo jake pozitivne korelacijske veze utvrdili smo između navedenih parametara lista i između različitih položaja lista na stabljici. I u istraživanjima Povilaitisa (1967)

procjenjena je srednja do jaka pozitivna korelacijska veza između dužine i širine lista u ovisnosti o njihovu međusobnom položaju na stabljici, izuzev dužine i širine vršnog lišća. Utvrđena negativna korelacijska veza između vršnog lišća objašnjava se prisustvom različitih oblika listova istraživanih genotipova (Jamaica Wrapper i Yellow Gold). Slična istraživanja proveli su i Pandeya i sur. (1983) sa flue-cured duhanom. Utvrdili su različite korelacijske veze (fenotipske, genotipske i aditivne) između prosječne dužine i širine 5., 10. i 15. lista i prosječne dužine i širine tri vršna lista.

Nešto su manje, prema dostupnim literaturnim podacima, proučavane i opisivane korelacijske veze između ostalih važnijih parametara lista. Tako su Šmalcelj i Vasilj (1987), proučavajući međusobne korelacijske veze između dužine, širine, odnosa dužine i širine i površine lista, dobile i različite korelacijske veze. I prema našim istraživanjima prisutne su i pozitivne i negativne korelacijske veze između navedenih parametara lista. Ovisno o položaju na stabljici, odnos dužine i širine lista u negativnoj je korelacijskoj vezi sa dužinom, širinom i površinom lista. Slične korelacijske veze iznose i Šmalcelj i Vasilj (1987) za odnos dužine i širine lista i dužinu i površinu lista. Pozitivne korelacijske veze između površine i težine lista opisali su Torrecilla i sur. (1985). I u vlastitim istraživanjima prisutna je vrlo jaka pozitivna korelacijska veza između navedenih svojstava, neovisno o njihovu položaju na stabljici.

Sumiraju li se naši rezultati, vidljivo je da su između većine istraživanih svojstava prisutne pozitivne i signifikantne korelacijske veze. Potpuno je vrlo jake pozitivne korelacijske veze naročito su prisutne između dužine, širine, površine i težine lista, a ne mijenjaju se

**Tablica 2.** Korelacijski koeficijenti između parametara 6., 12. i 18. lista  
**Table 2.** Correlation coefficients among leaf parameters on 6<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> position on the stalk

	Širina lista Leaf width	Odnos D/Š lista Leaf L/W ratio	Površina lista Leaf area	Debljina lista Leaf thickness	Težina lista Leaf weight
<b>6. list - 6th leaf</b>					
Dužina lista-Leaf length	0,98**	0,42ns	0,99**	0,74*	0,98**
Širina lista-Leaf width		0,55ns	0,99**	0,76*	0,91**
Odnos dužine i širine lista-L/W leaf ratio			0,48ns	-0,27ns	0,53ns
Površina lista-Leaf area				0,74*	0,98**
Debljina lista-Leaf thickness					0,70*
<b>12. list -12th leaf</b>					
Dužina lista-Leaf length	0,95**	0,64*	0,71*	0,77**	0,89**
Širina lista-Leaf width		0,41ns	0,98**	0,73*	0,92**
Odnos dužine i širine lista-L/W leaf ratio			0,47ns	0,45ns	-0,32ns
Površina lista-Leaf area				0,80**	0,95**
Debljina lista-Leaf thickness					0,76*
<b>18. list -18th leaf</b>					
Dužina lista-Leaf length	0,96**	0,69*	0,97**	0,77**	0,95**
Širina lista-Leaf width		0,58ns	0,98**	0,74*	0,96**
Odnos dužine i širine lista-L/W leaf ratio			0,52ns	-0,31ns	0,54ns
Površina lista-Leaf area				0,80**	0,95**
Debljina lista-Leaf thickness					0,71*

r = 0,638; r = 0,763

**Tablica 3.** Korelacijski koeficijenti između parametara lista na različitim položajima na stabljici  
**Table 3.** Correlation coefficients among leaf parameters at the different positions on the stalk

	Dužina lista Leaf length	Širina lista Leaf width	Odnos D/Š lista Leaf L/W ratio	Površina lista Leaf area	Debljina lista Leaf thickness	Težina lista Leaf weight
<b>6. list-6th leaf</b>						
Dužina lista- Leaf length	0,78**	0,89**	0,42ns	0,88**	0,71*	0,93**
Širina lista-Leaf width		0,83**	-0,07ns	0,81**	0,64*	0,89**
Odnos dužine i širine lista-Leaf L/W ratio			0,78**	-0,03ns	-0,10ns	-0,22ns
Površina lista-Leaf area				0,86**	0,68*	0,93**
Debljina lista-Leaf thickness					0,77**	0,78**
Težina lista-Leaf weight						0,88**
<b>6. list-6th leaf</b>						
Dužina lista- Leaf length	0,67*	0,72*	-0,02ns	0,81**	0,60ns	0,72*
Širina lista-Leaf width		0,65*	-0,14ns	0,74*	0,54ns	0,66*
Odnos dužine i širine lista-Leaf L/W ratio			0,85**	-0,08ns	-0,01ns	-0,13ns
Površina lista-Leaf area				0,76*	0,58ns	0,70*
Debljina lista-Leaf thickness					0,61ns	0,78**
Težina lista-Leaf weight						0,63ns
<b>12. list-12th leaf</b>						
Dužina lista- Leaf length	0,98**	0,96**	0,61ns	0,98**	0,72*	0,96**
Širina lista-Leaf width		0,92**	0,41ns	0,96**	0,65*	0,92**
Odnos dužine i širine lista-Leaf L/W ratio			0,94**	0,55ns	0,45ns	0,53ns
Površina lista-Leaf area				0,98**	0,74*	0,95**
Debljina lista-Leaf thickness					0,91**	0,72*
Težina lista-Leaf weight						0,86**

r = 0,638; r = 0,763

značajno ni u ovisnosti o njihovu međusobnom položaju na stabljici. Visoki koeficijenti korelacije iz četverogodišnjih prosjeka, u kojima je zanemaren velik dio okolinskog varijabiliteta, ipak ukazuju na genetsku osnovu ovih korelacija. Prema Pandeyi i sur. (1983), koji su opisali i genetske korelacije i koje se značajno nisu razlikovale od korelacija iz prosječnih vrijednosti, proizlazi da se ni ovom metodom u potpunosti ne eliminiraju svi okolinski uvjeti (varijance negenetskog podrijetla). Proistječe, dakle, da bi se visoke vrijednosti dobivenih korelacijskih veza ipak mogle pripisati genetskoj osnovi, koja se, dakako, očituje u specifičnim uvjetima.

## ZAKLJUČCI

Na osnovi provedenih četverogodišnjih istraživanja korelacijskih veza između šest parametara lista (dužine, širine, odnosa dužine i širine, površine, debljine i težine lista) mogli bi se donijeti sljedeći zaključci:

1. Prema dobivenim rezultatima uglavnom su prisutne pozitivne i signifikantne korelacijske veze između navedenih parametara lista.
2. Potpune i vrlo jake pozitivne i signifikantne korelacijske veze prisutne su između dužine, širine, površine i težine na istom položaju lista na stabljici, a većinom i između različitih položaja lista na stabljici.
3. Između odnosa dužine i širine lista i debljine i težine lista na istom položaju lista na stabljici, kao i između odnosa dužine i širine lista i ostalih parametara lista, ovisno o njihovu međusobnom položaju na stabljici, korelacijske veze su nesignifikantne i negativne.
4. Izračunati visoki koeficijenti korelacije iz četverogodišnjih prosjeka, u kojima je zanemaren velik dio okolinskog varijabiliteta, ukazuju na genetsku osnovu ovih korelacija.

## LITERATURA

- Hamid, M. A., Razzaque, C. A., Islam, M. A. (1975). Association of some yield component characters in tobacco. *Bangladesh J Bot* 4(1-2): 151-154.
- Legg, P. D., Collins, G. B. (1971). Genetic parameters in burley population of *Nicotiana tabacum* L. I. "Ky 10" X "Burley 21". *Crop Sci* 11: 365-367.
- Matzinger, D. F. (1968). Genetic variability in flue-cured varieties of *Nicotiana tabacum* L. III. SC58 X Dixie Bright 244. *Crop Sci* 8(6): 732-735.
- Matzinger, D. F., Wernsman, E. A. (1971). Inheritance and relationships among plant characters and smoke constituents in flue-cured tobacco. *Tob Reprint Series* 386: 68-76.
- Pandeya, R. S., Dirks, V. A., Poushinsky, G. (1983). Quantitative genetic studies in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*). I. Agronomic characters. *Can J Genet Cytol* 25: 336-345.
- Povilaitis, B. (1965). Genotypic correlations among certain quantitative characters in tobacco. *Can J Genet Cytol* 7(3): 523-529.
- Povilaitis, B. (1967). Inheritance of leaf width and length in tobacco. *Tob Sci* 11: 1-4.
- Šmalcelj, B., Kozumplik, V. (1980). Korelacije morfoloških, gospodarskih i kemijskih svojstava F<sub>1</sub> hibridnih sorata duhana tipa flue-cured. *Agronomski glasnik* 3: 309-315.
- Šmalcelj, B., Vasilj, Đ. (1987). Korelacije morfoloških, gospodarskih i kemijskih svojstava duhana (*N. tabacum* L.). *Arhiv za poljoprivredne nauke* 2: 119-212.
- Torreçilla, G., Pino, L. A., Garcia V. B. (1985). Correlation among biological characters in the black tobacco variety P-1-6. *Cienc Tec Agric Tabaco* 8(2): 37-43.
- White, F. H., Pandeya R. S., Dirks, V. A. (1979). Correlation studies among and between agronomic, chemical, physical and smoke characteristics in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Can J Plant Sci* 59: 111-120.