

KORELACIJE IZMEĐU GOSPODARSKIH, MORFOLOŠKIH I KEMIJSKIH SVOJSTAVA DUHANA TIPa BURLEY

Jasminka BUTORAC

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za specijalnu proizvodnju bilja

Faculty of Agriculture University of Zagreb
Department for Field Crops, Forage and Grassland

SAŽETAK

Cilj je ovih istraživanja bio procijeniti na odabranim genetskim materijalima duhana tipa burley korelacijske veze između gospodarskih (prinos i grade indexa), morfoloških (visine zalamanja, visine biljke, dužine internodija, broja listova, početka cvatnje, dužine, širine, odnosa dužine i širine, površine, debljine i težine lista) i kemijskih svojstava (nikotina, bjelančevina, ukupnog dušika i pepela). 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 svojstava.

Prema dobivenim rezultatima većinom su prisutne pozitivne korelacijske veze između istraživanih svojstava. Gospodarska i morfološka svojstva, izuzev početka cvatnje i odnosa dužine i širine lista, međusobno su u pozitivnoj, a većinom i u vrlo jakoj signifikantnoj korelacijskoj vezi. Između gospodarskih i morfoloških svojstava, s jedne strane, te kemijskih svojstava, s druge strane, većinom je prisutna negativna nesignifikantna korelacijska veza.

Ključne riječi: *Nicotiana tabacum* L., burley, korelacije, gospodarska, morfološka i kemijska svojstva.

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

U tijeku selekcije mijenjaju se botanička svojstva određene vrste. Kako gospodarska svojstva neke vrste ovise o botaničkim svojstvima, u oplemenjivačkom radu od presudnog je značenja poznavanje jačine korelacijskih veza među njima. Postojeći literaturni podaci o postojanju korelacijskih veza između gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava u duhana vrlo su različiti.

Aditivne i fenotipske korelacije u duhana tipa burley između većeg broja agronomskih svojstava (početka cvatnje, visine biljke, broja listova, dužine i

širine listova, te prinosa) većinom su pozitivne (Legg i Collins, 1971 i 1975, Robinson i sur., 1954). Slične rezultate navodi i Poviliatis (1965), koji je istraživao međusobne korelacijske veze između početka cvatnje, broja listova, visine biljke, dužine internodija, dužine, širine i oblika listova, te White i sur. (1979). Prinos je u pozitivnoj i signifikantnoj korelacijskoj vezi s visinom biljke i dužinom srednjeg lista prema istraživanjima sa flue-cured duhanom (Šmalcelj i Kozumplik, 1980). Na osnovi dobivenih rezultata korelacijskih veza između prinosa i parametara lista (dužine, širine, površine, debljine i težine) na odabranim genotipovima duhana tipa burley utvrđene su vrlo jake pozitivne signifikantne korelacijske veze između prinosa i dužine, širine i površine lista u obje godine istraživanja, i težine lista u prvoj godini istraživanja (Butorac, 1994). Slične rezultate navode i Hamid i sur. (1975) i Kim i sur. (1981). Između prinosa i debljine lista ustanovljena je negativna korelacijska veza (Kim i sur., 1982). Pandeya i sur. (1983), istražujući korelacijske veze između gospodarskih (prinos i grade index) i morfoloških svojstava (visina zalamanja, broj listova, početak cvatnje, dužina i širina lista) su ustanovili različite aditivne, fenotipske i okolinske korelacijske veze.

Pozitivne korelacijske veze između dužine i širine lista duhana ustanovili su Hamid i sur. (1975) i Butorac i sur. (2000). S druge strane, samo negativne korelacijske veze između dužine i širine lista ustanovili su Šmalcelj i Kozumplik (1980) i White i sur. (1979). Šmalcelj i Vasili (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 ustanovili su Torrecilla i sur. (1985) i Butorac i sur. (2000).

Grade index i prinos u negativnoj su korelacijskoj vezi s nikotinom, a u pozitivnoj s odnosom ukupnog dušika i nikotina (Gaines i sur., 1983) Prema Srivastavi i Subbarau (1985) i Srivastavi (1986) ukupni dušik je u pozitivnoj korelacijskoj vezi s bjelančevinama. Negativnu i nesignifikantnu korelacijsku vezu između nikotina i bjelančevina u križanaca orijentalnih, poluorijentalnih, virginijskih i burleyskih duhana ustanovio je Beljo (1980), a u flue-cured duhana Šmalcelj i Kozumplik (1980). Prema Pandey i sur. (1985) ukupni dušik i pepeo u negativnoj su korelacijskoj vezi. Tavakoli i sur. (1975) ustanovili su pozitivnu korelacijsku vezu između bjelančevina i pepela.

Cilj je ovih istraživanja bio procijeniti na odabranim genetskim materijalima duhana tipa burley korelacijske veze između gospodarskih (prinos i grade index), morfoloških (visina zalamanja, visina biljke, dužina internodija, broj listova, početak cvatnje, dužina, širina, odnos dužine i širine, površina, debljina i težina lista) i kemijskih svojstava (nikotin, bjelančevine, ukupni dušik i pepeo).

MATERIJALI I METODE

Za istraživanja u kojima se nastojalo utvrditi korelacijske veze između pojedinih gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava izdvojeno je više linijskih kultivara duhana tipa burley. Istraživanja su otpočela 1992. godine na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Božjakovini i trajala su četiri godine. U tu svrhu postavljen je poljski pokus prema metodi SBR u četiri ponavljanja. Svaka pokusna parcelica predstavljena je jednim redom duhana sa 25 biljaka. Veličina pokusne parcelice iznosila je 10 m² (10x1 m). Pri uzgoju duhana korištena je standardna agrotehnika za taj tip duhana.

U pokusu se proučavao veći broj gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava. Od gospodarskih svojstava određen je prinos lista duhana i grade index. Berba se provodila u tehničkoj zrelosti duhana. Sušenje listova vršilo se standardnim postupkom za duhan tipa burley. Duhan je klasiran u šest klasa, a zatim izvagan. Kvaliteta duhana izražena je kroz grade index. Proučavana su sljedeća morfološka svojstva: visina biljke na početku cvatnje (visina zalamanja), visina cijele biljke, dužina internodija, broj listova, početak cvatnje, dužina i širina, odnos dužine i širine, površina, debljina i težina srednjih listova. Visina biljke na početku cvatnje mjerena je od podnožja biljke do visine izbijanja prvih cvjetova, a visina cijele biljke do visine izbijanja posljednjih cvjetova. Dužina internodija mjerena je između srednjih listova. Broj listova određen je na kraju vegetacije. Početak cvatnje kao fenološka pojava određen je vizualno, pri čemu je kao kriterij uzeta pojava 25% otvorenih cvjetova. Broj procvalih biljaka izražen je u danima od sadnje duhana do početka cvatnje. Dužina lista mjerena je od vrha do baze lista, a širina na najširem dijelu lisne plojke. Odnos dužine i širine lista izražen je njihovim kvocijentom, a površina je dobivena umnoškom dužine i širine, te ranije utvrđenog koeficijenta za srednje lišće (B u t o r a c, 1994). Nakon sušenja standardnim načinom na istim listovima određena je njihova težina vaganjem, a debljina mikrometrom. Od kemijskih svojstava određen je sadržaj nikotina, bjelančevina, ukupnog dušika i pepela. U tu svrhu korišten je prosječan uzorak treće berbe. Za određivanje nikotina koristile su se CORESTA metode, a za bjelančevine, ukupni dušik i pepeo AOAC metode.

Za izračunavanje korelacijskog koeficijenta svakog svojstva korišteni su četverogodišnji prosjeci za sva četiri ponavljanja, pri čemu je zanemaren dio varijabiliteta prouzročen okolinskom varijansom.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Kako gospodarska svojstva u duhana, tj. prinos i kvaliteta lista, proizlaze iz morfoloških i kemijskih svojstava, i kako se mijenjaju s promjenom navedenih svojstava, u tijeku selekcije potrebno je poznavati njihov međusobni odnos. Maksimalne, prosječne i minimalne vrijednosti gospodarskih, morfoloških i

kemijakih svojstava dobivene u mojim istraživanjima za četverogodišnji prosjek navedene su u tablici 1. Odnos između najviših i najnižih vrijednosti bio je između 1,07 za pepeo i 1,85 za površinu lista. Slične rezultate navode Šmalcelj i Kozumplik (1980) i Šmalcelj i Vasilj (1987).

Tablica 1. *Maksimalne, minimalne i prosječne vrijednosti gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava duhana tipa burley*

Table 1. *Maximum, minimum and average values of economic, morphological and chemical traits of burley tobacco*

| Svojtvo Trait | Maksimum Maximum | Prosjek Average | Minimum Minimum | Maksimum/Minimum Maximum/Minimum |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Prinos - Yield (kg/ha) | 3031 | 2610 | 1790 | 1.69 |
| Grade index (%) | 38.32 | 36.54 | 32.85 | 1.17 |
| Visina zalamanja - Topping height (cm) | 151 | 139 | 124 | 1.22 |
| Visina biljke - Plant height (cm) | 180 | 165 | 145 | 1.24 |
| Dužina internodija - Internode length (cm) | 4.48 | 4.07 | 3.55 | 1.26 |
| Broj listova - Leaf number | 27 | 26 | 24 | 1.13 |
| Početak cvatnje - Days to flowering | 86 | 82 | 77 | 1.12 |
| Dužina lista - Leaf length (cm) | 56 | 49 | 41 | 1.37 |
| Širina lista - Leaf width (cm) | 27 | 24 | 20 | 1.35 |
| Odnos D/Š lista - L/W leaf ratio | 2.196 | 2.112 | 1.973 | 1.11 |
| Površina lista - Leaf area (cm ²) | 1030 | 805 | 556 | 1.85 |
| Debljina lista - Leaf thickness (10-3 mm) | 9 | 8 | 7 | 1.29 |
| Težina lista - Leaf weight (g) | 8.0 | 6.3 | 4.6 | 1.74 |
| Nikotin - Nicotine (%) | 2.56 | 2.04 | 1.71 | 1.50 |
| Bjelančevine - Proteins (%) | 9.56 | 8.72 | 8.21 | 1.16 |
| Ukupni dušik - Total nitrogen (%) | 3.45 | 3.19 | 3.00 | 1.15 |
| Pepeo - Ash (%) | 27.37 | 26.64 | 25.58 | 1.07 |

Korelacijski koeficijenti između istraživanih svojstava prikazani su u tablici 2. Prema dobivenim vrijednostima proizlazi da su većinom prisutne pozitivne korelacijske veze između istraživanih svojstava. Prinos je u pozitivnoj korelacijskoj vezi s grade indexom, visinom zalamanja, visinom biljke, dužinom internodija, brojem listova, te dužinom, širinom, odnosom dužine i širine, površinom, debljinom i težinom lista. Za ta svojstva utvrđena je vrlo jaka signifikantna korelacijska veza, izuzev između prinosa i odnosa dužine i širine lista. Pozitivne korelacijske veze između prinosa i agronomskih svojstava prisutne su i u većini istraživanja drugih autora. Tako su pozitivne korelacijske veze utvrđene između prinosa i parametara lista (Butorac, 1994), između prinosa i broja listova, te dužine i širine lista (Hamid i sur., 1975), između prinosa i visine biljke, broja listova, početka cvatnje i parametara lista (Legg i Collins, 1971 i 1975, Robinson i sur., 1954, Šmalcelj i Kozumplik, 1980, Šmalcelj i Vasilj, 1987 i White i sur., 1979).

Tablica 2. Korelacijski koeficijenti između gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava duhana tipa burley
 Table 2. Correlation coefficients among economic, morphological and chemical traits of burley tobacco

| | Grade index | Visina zalamanja Topping height | Visina biljke Plant height | Dužina internodija Internode length | Broj listova Leaf number | Početak cvatnje Days to flowering | Dužina lista Leaf length | Širina lista Leaf width | Odnos D/S lista L/W leaf ratio | Površina lista Leaf area | Debljina lista Leaf thickness | Težina lista Leaf weight | Nikotin Nicotine | Bjelančevine Proteins | Ukupni dušik Total nitrogen | Pepeo Ash |
|-------------------------------------|-------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------|
| Prinos Yield | 0.78** | 0.85** | 0.77** | 0.73* | 0.89** | -0.34ns | 0.96** | 0.94** | 0.54ns | 0.95** | 0.73* | 0.88** | -0.15ns | -0.78** | -0.35ns | -0.10ns |
| Grade Index | | 0.79** | 0.83** | 0.78** | 0.55ns | -0.69* | 0.81** | 0.86** | 0.31ns | 0.85** | 0.63ns | 0.86** | -0.36ns | -0.53ns | -0.28ns | -0.49ns |
| Visina zalamanja Topping height | | | 0.91** | 0.89** | 0.69* | -0.57ns | 0.89** | 0.84** | 0.53ns | 0.89** | 0.79** | 0.86** | -0.34ns | -0.72* | -0.17ns | -0.24ns |
| Visina biljke Plant height | | | | 0.96** | 0.51ns | -0.75* | 0.87** | 0.85** | 0.51ns | 0.88** | 0.84** | 0.82** | -0.43ns | -0.62ns | -0.14ns | -0.39ns |
| Dužina internodija Internode length | | | | | 0.52ns | -0.68* | 0.85** | 0.86** | 0.39ns | 0.88** | 0.78** | 0.84** | -0.61ns | -0.52ns | -0.27ns | -0.40ns |
| Broj listova Leaf number | | | | | | -0.06ns | 0.83** | 0.76* | 0.50ns | 0.80** | 0.53ns | 0.73* | 0.03ns | -0.78** | -0.51ns | 0.13ns |
| Početak cvatnje Days to flowering | | | | | | | -0.45ns | -0.48ns | -0.09ns | -0.52ns | -0.71* | -0.57ns | 0.41ns | 0.20ns | -0.26ns | 0.71* |
| Dužina lista Leaf length | | | | | | | | 0.95** | 0.63ns | 0.71* | 0.77** | 0.89** | -0.24ns | -0.76* | -0.40ns | -0.09ns |
| Širina lista Leaf width | | | | | | | | | 0.41ns | 0.98** | 0.73* | 0.92** | -0.40ns | -0.63ns | -0.39ns | -0.30ns |
| Odnos D/S lista L/W leaf ratio | | | | | | | | | | 0.47ns | 0.45ns | -0.32ns | 0.33ns | -0.73* | -0.24ns | 0.51ns |
| Površina lista Leaf area | | | | | | | | | | | 0.80** | 0.95** | -0.35ns | -0.70* | -0.40ns | -0.24ns |
| Debljina lista Leaf thickness | | | | | | | | | | | | 0.76* | -0.13ns | -0.71* | 0.04ns | -0.34ns |
| Težina lista Leaf weight | | | | | | | | | | | | | -0.39ns | -0.61ns | -0.39ns | -0.31ns |
| Nikotin Nicotine | | | | | | | | | | | | | | -0.31ns | 0.13ns | 0.57ns |
| Bjelančevine Proteins | | | | | | | | | | | | | | | 0.31ns | -0.16ns |
| Ukupni dušik Total nitrogen | | | | | | | | | | | | | | | | -0.35ns |

r = 0.638

r = 0.763

Grade index je u vrlo jakoj signifikantnoj pozitivnoj korelacijskoj vezi s visinom zalamanja, visinom biljke, dužinom internodija, te dužinom, širinom, površinom i težinom lista. Prema P a n d e y a i sur. (1983) grade index je u pozitivnoj korelacijskoj vezi s početkom cvatnje, brojem listova i visinom zalamanja, a u negativnoj s parametrima lista. S druge strane, prema istraživanjima Whitea i sur. (1979) grade index samo je u pozitivnoj korelacijskoj vezi s dužinom lista.

Visina zalamanja i visina biljke također su u vrlo jakoj signifikantnoj pozitivnoj korelacijskoj vezi s dužinom internodija, te dužinom, širinom, površinom, težinom, ali i debljinom lista. Slične rezultate navode i L e g g i C o l l i n s (1971 i 1975), P a n d e y a i sur. (1983), Š m a l c e l j i K o z u m p l i k (1980), Š m a l c e l j i V a s i l j (1987). I dužina internodija je u pozitivnoj korelacijskoj vezi s većinom agronomskih svojstava, što je u skladu i s istraživanjima P o v i l a i t i s a (1965).

Broj listova signifikantno i pozitivno korelira s dužinom, širinom, površinom i težinom lista, što se podudara i s istraživanjima drugih autora (H a m i d i sur., 1975, L e g g i C o l l i n s, 1971 i 1975, P o v i l a i t i s, 1965 i Š m a l c e l j i V a s i l j, 1987), a početak cvatnje samo sa sadržajem pepela. Prema dosadašnjim istraživanjima korelacijskih veza između početka cvatnje i ostalih agronomskih svojstava, utvrđene su pozitivne korelacijske veze između početka cvatnje i broja listova, visine biljke, dužine i širine lista (L e g g i C o l l i n s, 1971 i P o v i l a i t i s, 1965), između početka cvatnje i broja listova (L e g g i C o l l i n s, 1975 i P a n d e y a i sur., 1983), te između početka cvatnje i visine biljke i broja listova (W h i t e i sur., 1979).

Dužina i širina lista su u i vrlo jakoj signifikantnoj pozitivnoj korelacijskoj vezi s površinom, debljinom i težinom lista, a površina lista s debljinom i težinom lista, te debljina lista s težinom lista. U radovima koji se bave istraživanjem 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. Do sličnih rezultata, koji se iznose u ovom radu, došli su H a m i d i sur. (1975), L e g g i C o l l i n s (1971), P o v i l a i t i s (1965) i Š m a l c e l j i V a s i l j (1987). Nešto su manje, prema dostupnim literaturnim podacima, proučavane korelacijske veze između ostalih važnijih parametara lista. Tako su Š m a l c e l j i V a s i l j (1987), proučavajući međusobne korelacijske veze između dužine, širine, odnosa dužine i širine i površine lista, dobile i različite korelacijske veze. Pozitivne korelacijske veze između površine i težine lista opisali su T o r r e c i l l a i sur. (1985), što je u skladu i s mojim istraživanjima.

Nikotin je u pozitivnoj nesignifikantnoj korelacijskoj vezi s ukupnim dušikom i pepelom, a bjelančevine s ukupnim dušikom. Prema S r i v a s t a v i i S u b b a r a u (1985) i S r i v a s t a v i (1986) ukupni dušik je u pozitivnoj korelacijskoj vezi s bjelančevinama.

S druge strane, prinos, ali i grade index, visina zalamanja, visina biljke i dužina internodija su u negativnoj korelacijskoj vezi s početkom cvatnje, te sadržajem nikotina, bjelančevina, ukupnog dušika i pepela. Neke od ovih korelacija su i opravdane. Prema G a i n e s u i sur. (1983) grade index i prinos su također u negativnoj korelacijskoj vezi s nikotinom, a prema Š m a l c e l j e v o j i K o z u m p l i k u (1980) i s bjelančevinama. Broj listova u provedenim istraživanjima negativno korelira s početkom cvatnje, sadržajem bjelančevina i ukupnim dušikom, dok su Š m a l c e l j i V a s i l j (1987) utvrdile negativne korelacije između broja listova i s indexa lista i kemijskog sastava. Početak cvatnje je u negativnoj korelacijskoj vezi s većinom istraživanih svojstava, izuzev sa sadržajem nikotina, bjelančevina i pepela. Parametri lista (dužina, širina, površina, debljina i težina) negativno koreliraju sa kemijskim sastavom duhana. Slične rezultate za težinu lista navode P a n d e y a i sur. (1985). Između nikotina i bjelančevina prisutna je negativna nesignifikantna korelacijska veza, kao i između bjelančevina i pepela, te ukupnog dušika i pepela. Negativnu i nesignifikantnu korelacijsku vezu između nikotina i bjelančevina u križanaca orijentalnih, poluorijentalnih, virginijskih i burleyskih duhana ustanovio je i B e l j o (1980), a u flue-cured duhana Š m a l c e l j i K o z u m p l i k (1980). Prema P a n d e y i i sur. (1985) ukupni dušik i pepeo također su u negativnoj korelacijskoj vezi, dok su prema T a v a k o l i j u i sur. (1975) bjelančevine i pepeo u pozitivnoj korelacijskoj vezi.

Visoki koeficijenti korelacija iz četverogodišnjih prosjeka, u kojima je zanemaren velik dio okolinskog varijabiliteta, ipak ukazuju na genetsku osnovu tih korelacija. Prema P a n d e y i i sur. (1983), koji su istraživali i genetske korelacije i koje se značajno nisu razlikovale od korelacija iz prosječnih vrijednosti, proizlazi da se ni tom metodom u potpunosti ne eliminiraju svi okolinski čimbenici (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 gospodarskih, morfoloških i kemijskih svojstava duhana tipa burley mogli bi se donijeti sljedeći zaključci:

1. Prema dobivenim rezultatima uglavnom su prisutne pozitivne korelacijske veze između navedenih svojstava.
2. Gospodarska svojstva duhana (prinos i grade index) u vrlo su jakoj pozitivnoj signifikantnoj korelacijskoj vezi s morfološkim svojstvima, izuzev početka cvatnje i odnosa dužine i širine lista, a u negativnoj nesignifikantnoj korelacijskoj vezi s kemijskim svojstvima.

3. Morfološka svojstva duhana također su međusobno u vrlo jakoj pozitivnoj signifikantnoj korelacijskoj vezi, izuzev početka cvatnje, a u negativnoj s kemijskim svojstvima, izuzev između početka cvatnje i pepela.

4. Između kemijskih svojstava nisu dobivene signifikantne korelacijske veze.

5. Izračunati visoki koeficijenti korelacija iz četverogodišnjih prosjeka, u kojima je zanemaren velik dio okolinskog varijabiliteta, ukazuju na genetsku osnovu ovih korelacija.

CORRELATIONS AMONG ECONOMIC, MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL TRAITS IN BURLEY TOBACCO

SUMMARY

The goal of these investigations was to estimate, on selected genetic materials, the correlations among economic (yield and grade index), morphological (topping height, plant height, internode length, leaf number, days to flowering, leaf length, leaf width, leaf L/W ratio, leaf area, leaf thickness and leaf weight) and chemical traits (nicotine, proteins, total nitrogen and ash). 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 traits were used for the calculation of correlations.

According to the obtained results the investigated traits were mostly positively associated with each other. The economic and morphological traits, except days to flowering and L/W leaf ratio, were positively and mostly significantly correlated with each other. Mostly, strong to perfect correlations were estimated among these traits. Among economic and morphological traits, on the one hand, and chemical traits, on the other hand, correlations were mostly negative and nonsignificant.

Key words: *Nicotiana tabacum* L., burley, correlation, economical, morphological and chemical traits.

LITERATURA - REFERENCES

1. Beljo, J. 1980. Prilog proučavanja nasljeđivanja kemijskih svojstava duhana. *Tutun/ Tobacco* 11-12:5-14.
2. Butorac, J. 1994. Prinos i kvaliteta nekih genotipova duhana tipa burley u ovisnosti o važnijim subparametrima lista. Magistarski rad, Zagreb.
3. Butorac, J., Beljo, J. i Mustapić Z. 2000. Korelacije između nekih parametara lista duhana tipa burley. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 65(1):123-128.

4. Gaines, T. P., Csinos, A. S. i Stephenson, M. G. 1983. Grade index and yield correlations with chemical quality characteristics of flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 27:101-105.
5. Hamid, M. A., Razzaque, C. A. i Islam, M. A. 1975. Association of some yield component characters in tobacco. *Bangladesh J. Bot.* 4-1/2:151-154.
6. Kim, Y. A., Ryu, J. H. i Ban, Y. S. 1981. Correlation, regression, and path analysis between yield and its components in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *J. Korean Soc. Tob. Sci.* 3-2:115-122.
7. Kim, S. B., Paek, K. H. i Han, C. S. 1982. Effects of growth characteristics on the yield, quality, chemical contents and physical properties of some burley tobacco varieties. *J. Korean Soc. Tob. Sci.* 4-2:41-50.
8. Legg, P. D. i Collins, G. B. 1971. Genetic parameters in burley population of *Nicotiana tabacum* L. I. "Ky 10" X "Burley 21". *Crop Sci.* 11: 365-367.
9. Legg, P. D. i Collins, G. B. 1975. Genetic parameters in a Ky 14 x Ky ex 42 burley population of *Nicotiana tabacum* L. *T. A. G.* 45: 264-267.
10. Pandeya, R. S., Dirks, V. A. i Poushinsky, G. 1983. Quantitative genetic studies in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*). I. Agronomic characters. *Can. J. Genet. Cytol.* 25: 336-345.
11. Pandeya, R. S., Dirks, V. A., Poushinsky, G. i Zilkey B. F. 1985. Quantitative genetic studies in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*). II. Certain physical and chemical characters. *Can. J. Genet. Cytol.* 27: 92-100.
12. Povilaitis, B. 1965. Genotypic correlations among certain quantitative characters in tobacco. *Can. J. Genet. Cytol.* 7(3): 523-529.
13. Robinson, H. F., Mann, T. J. i Comstock, R. E. 1954. An analysis of quantitative variability in *Nicotiana tabacum*. *Heredity* 8(3):365-376.
14. Srivastava, R. P. i Subbarao D. 1985. Quality of cigar wrapper tobacco. II. Correlatin studies on some chemical and physical quality parameters. *Indian Tob. J.* 16-4:3-8.
15. Srivastava, R. P. 1986. Quality of cigar filler tobacco. II. Correlatin studies on some chemical and physical quality parameters. *Indian Tob. J.* 18-1:3-5.
16. Šmalcelj, B. i Kozumplik, V. 1980. Korelacije morfoloških, gospodarskih i kemijskih svojstava F1 hibridnih sorata duhana tipa flue-cured. *Agronomski glasnik* 3: 309-315.
17. Šmalcelj, B. i Vasilj, Đ. 1987. Korelacije morfoloških, gospodarskih i kemijskih svojstava duhana (*N. tabacum* L.). *Arhiv za poljoprivredne nauke* 2: 119-212.
18. Tavakoli, M, Alavi, A. i Saadat, N. L. 1975. Effects of amino acids on quality of tobacco leaves. 3rd Iran. *Tob. Cig. Res. Semin. Ramsar*, str. 44-51.
19. Torrecilla, G., Pino, L. A. i Garcia V. B. 1985. Correlation among biological characters in the black tobacco variety P-1-6. *Cienc. Tec. Agric. Tabaco* 8(2): 37-43.
20. White, F. H., Pandeya R. S. i 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.
21. AOAC, 1984. Official methods of analysis. Arlington, Va.
22. CORESTA, 1969. Standard method No. 20. Determination of alkaloids in manufactured tobacco.

Adresa autora – Authors' address:
Dr. sc. Jasminka Butorac
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
Svetošimunska cesta 25
10000 Zagreb
Tel: 2393 632
Fax: 2393 703
E-mail: jbutorac@agr.hr

Primljeno – Received:
12. 11. 1999.