

Regression Analysis of some Leaf Parameters of Burley Tobacco

Jasminka BUTORAC

SUMMARY

Four parent burley tobacco cultivars and their six F_1 hybrids were included in four-year trial, the aim of which was to investigate the manner of inheritance of five leaf parameters (length, width, area, thickness and weight), depending on their position on stalk, by means of regression analysis. The trial was set up according to the RCBD in four replications.

Superdominance in inheritance of leaf length, area and thickness, independently of position on stalk, and in inheritance of width of 12th and 18th leaf and weight of 18th leaf was estimated by the graphic method. No interallelic interaction is present by testing regression coefficient for the most investigation traits, except for length of 12th and 18th leaf. Distribution of parent genotypes on the scatter diagram along the expected regression line points to genetic divergence of the parents. The highest number of dominant genes were found for most studied traits for 6th leaf for the cultivar Poseydon and for 12th and 18th leaf for the cultivar TN 86.

KEY WORDS

Nicotiana tabacum L., burley, regression analysis, leaf parameters, leaf position on stalk

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

Received: March 14, 2001

Regresijska analiza nekih parametara lista duhana tipa burley

Jasminka BUTORAC

SAŽETAK

Četiri roditeljska kultivara duhana tipa burley i šest njihovih F1 hibrida bila su uključena u četverogodišnja istraživanja načina nasljeđivanja pet parametara lista (dužine, širine, površine, debljine i težine lista), ovisno o njihovom položaju na stabljici, pomoću regresijske analize. Pokus je proveden prema metodi slučajnog bloknoeg rasporeda u četiri ponavljnja.

Grafičkom metodom procijenjena je superdominacija u nasljeđivanju dužine, površine i debljine lista, neovisno o položaju lista na stabljici, kao i u nasljeđivanju širine 12. i 18. lista i težine 18. lista. Za većinu istraživanih svojstava nije prisutna interalelna interakcija testiranjem koeficijenta regresije, izuzev za dužinu 12. i 18. lista. Raspored točaka dijagrama rasapa duž očekivane linije regresije ukazuje na genetičku divergentnost roditelja. Za većinu istraživanih svojstava nositelj najvećeg broja dominantnih gena za 6. list bio je kultivar Poseydon, a za 12. i 18. list kultivar TN 86.

KLJUČNE RIJEČI

Nicotiana tabacum L., burley, regresijska analiza, parametri lista, položaj lista na stabljici

Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb Hrvatska

E-mail: jbutorac@agr.hr

Primljeno: 14. ožujka 2001.

UVOD

Poznavanje načina nasljeđivanja nekog svojstva od presudne je važnosti za uspješnost selekcijskog postupka. Kako je većina svojstava u duhana kvantitativne prirode, i s obzirom da je još uvijek nedovoljno poznata njihova genetska konstitucija, u svijetu se i dalje intenzivno radi na potpunom otkrivanju njihovog nasljeđivanja. I ovim našim istraživanjima nastojalo se potvrditi rezultate dosadašnja istraživanja, ali i otkriti neke nove spoznaje vezana s načinom nasljeđivanja kvantitativnih svojstava duhana. Kako se pojedinačni učinci gena ne mogu izravno mjeriti, različitim se statističkim metodama nastoji otkriti priroda njihovog djelovanja. Jedna od takvih metoda je i regresijska analiza (Wr Vr grafovi).

Cilj je naših istraživanja bio utvrditi na odabranim genetskim materijalima duhana tipa burley način nasljeđivanja pet parametara lista (dužine, širine, površine, debljine i težine lista) u ovisnosti i o njihovu položaju na stabljici, pomoću regresijske analize.

Prema nekim dosadašnjim istraživanjima pomoću regresijske analize parametri lista duhana nasljeđuju se različito ovisno o tipu duhana i izabranom genetskom materijalu, kao i vanjskim čimbenicima. Nasljeđivanje dužine i širine lista na američkim tipovima duhana grafičkom su metodom istraživali Gopinath i sur. (1966), Espino i Gil (1980; 1982), Ibrahim and Avratovsukova (1982) i Pandeya i sur. (1983). Prema Gopinathu i sur. (1966) utvrđena je superdominacija u nasljeđivanju dužine i širine lista, dok se prema Espinu i Gilu (1980; 1982), te Ibrahimu and Avratovsukovoj (1982) širina lista nasljeđuje parcijalno dominantno. Za razliku od navedenih istraživanja, prema Pandeyi i sur. (1983) dužina lista nasljeđuje se parcijalno dominantno, a širina lista superdominantno. Nije bila prisutna interalelna interakcija. Prema Dražiću (1986) i Shoai Daylami i Honarnejadu (1996) lisna površina nasljeđuje se superdominantno. Ukai (1991) je istraživao djelovanje okolinske varijance na dobivene vrijednosti na Wr Vr grafu. Prema njegovim istraživanjima veći utjecaj na dobivene vrijednosti imali su roditelji koji posjeduju veći broj recesivnih alela.

MATERIJALI I METODE

Na Pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb u Božjakovini provedena su četverogodišnja istraživanja (1992-1995) u koja je bilo uključeno deset genotipova duhana tipa burley. Uz četiri linijska kultivara duhana, američki linijski kultivar TN 86 (Miller, 1987) i tri linije Duhanskog instituta Zagreb - BL 1, Hy 71 (Devčić i Bolsunov, 1975) i Poseydon (Devčić i sur., 1984), u pokusu je bilo zastupljeno i šest njihovih F1 hibrida dobivenih godinu dana ranije polovičnim dialelnim križanjem (Hy 71×TN 86, Hy 71×BL1, Hy 71×Poseydon, Poseydon×BL1, Poseydon×TN 86 i TN 86×BL1).

Pokus je postavljen prema metodi SBR u četiri ponavljanja. Pri uzgoju duhana korištena je standardna agrotehnika za taj tip duhana.

Proučavani su sljedeći parametri lista: dužina, širina, površina, debljina i težina. Dužina lista mjerena je od vrha do baze lista, a širina na najširem dijelu lisne plojke u cm. Površina lista u cm² dobivena je umnoškom dužine i širine, te ranije utvrđenog koeficijenta za navedene genotipove (Butorac, 1994). Nakon sušenja standardnim načinom na istim listovima određena je njihova težina u g vaganjem, a debljina mikrometrom u 10-3 mm. Svi parametri lista mjereni su na 6., 12., i 18. listu. Podaci su uzeti sa cijele parcele, što ukupno čini 80 podataka za svaki genotip i za svaki položaj lista na stabljici. Statistička obrada podataka analizom varijance za sva istraživana svojstva provedena je za četverogodišnji prosjek.

Na istraživanom materijalu za četverogodišnji prosjek provedena je regresijska analiza prema metodama Jinksa (1954), Haymana (1954) i Mathera i Jinksa (1971).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovi provedene analize varijance za sva istraživana svojstva i za svaki položaj lista na stabljici utvrđene su statistički opravdane razlike za četverogodišnji prosjek između roditelja i F1 hibrida (tablica 1). U tablici 2 navedene su srednje vrijednosti roditelja i njihovih F1 hibrida.

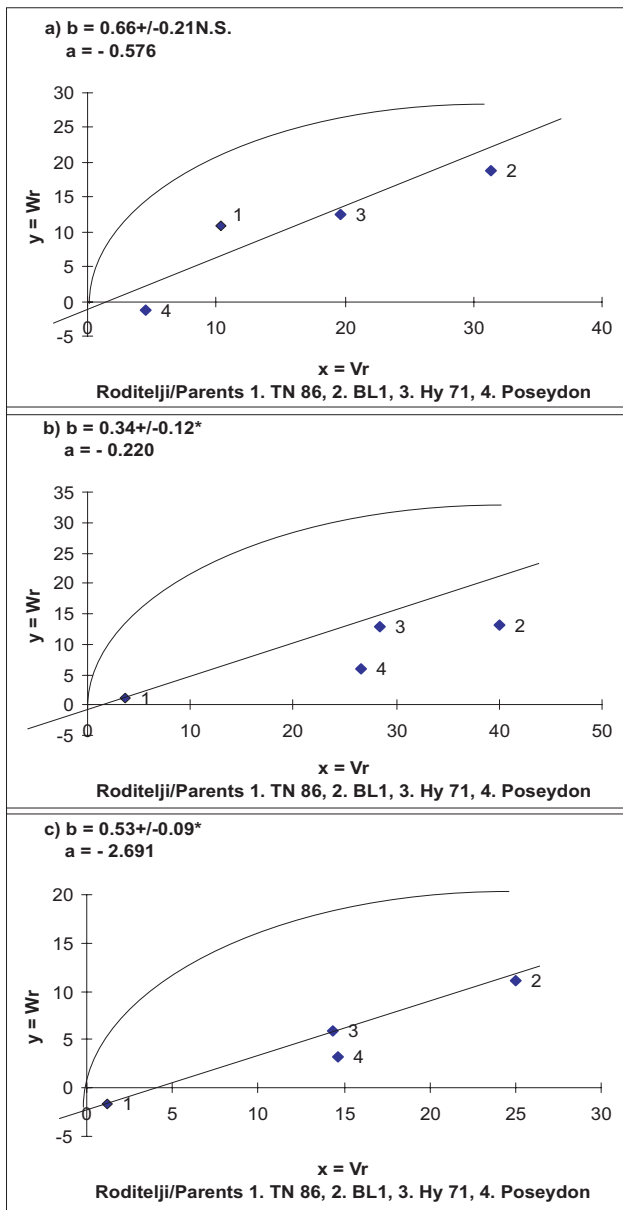
Kako bi se dobio uvid u način nasljeđivanja proučavanih kvantitativnih svojstava procijenjena je regresijska analiza (grafovi 1-5). Očekivana linija regresije siječe Wr os ispod koordinatnog početka, što ukazuje na prevladavanje superdominantnosti u nasljeđivanju dužine, površine i debljine lista na svim položajima lista na stabljici, širine 12. i 18. lista, te težine 18. lista. Širina 6. lista i težina 6. i 12. lista nasljeđuje se parcijalno dominantno. Razmotre li se dobiveni rezultati za sva istraživana svojstva i položaje lista na stabljici, može se reći da nije prisutna interalelna interakcija testiranjem koeficijenta regresije, izuzev za dužinu 12. i 18. lista, kada se koeficijent regresije signifikantno razlikuje od b=1. Raspored točaka dijagrama rasapa duž očekivane linije regresije ukazuje na genetičku divergentnost roditelja. Za dužinu, širinu, površinu i težinu na položaju 6. lista prema udaljenosti od koordinatnog početka vidljivo je da je najbliži roditelj Poseydon (4), a na položaju 12. i 18. lista roditelj TN 86 (1). Iz toga slijedi da je u ovih roditelja utvrđen i najveći broj dominantnih gena. Za debljinu 6. i 12. lista može se izdvojiti i roditelj BL1 (2). Najudaljeniji od koordinatnog početka za većinu svojstava, neovisno o njihovu položaju na stabljici, bio je roditelj BL1 (2), a za debljinu lista roditelj Hy 71 (3). Pojavljivanje točaka dijagrama rasapa u trećem kvadrantu za površinu i debljinu, neovisno o

Tablica 1. Analiza varijance za parametre lista na 6. 12. i 18. položaju na stabljici od 1992-1995
 Table 1. Analysis of variance for leaf parameters on 6th, 12th and 18th position on the stalk from 1992-1995

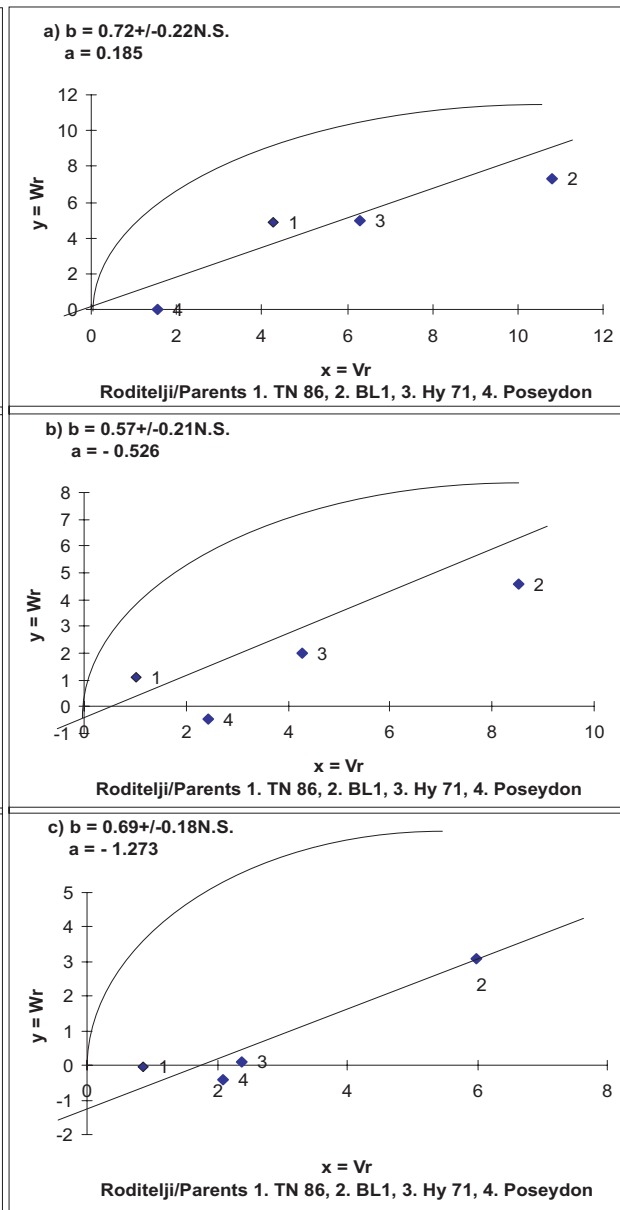
Svojstva 6. lista Traits of 6th leaf	Izvor varijabiliteta Source of variation	s.s. d.f.	F vrijednosti F values	Svojstva 12. lista Traits of 12th leaf	Izvor varijabiliteta Source of variation	s.s. d.f.	F vrijednosti F values	Svojstva 18. lista Traits of 18th leaf	Izvor varijabiliteta Source of variation	s.s. d.f.	F vrijednosti F values
Dužina Length	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	17,37*	Dužina Length	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	16,68*	Dužina Length	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	15,79*
Širina Width	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	22,46*	Širina Width	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	9,04*	Širina Width	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	9,81*
Površina Area	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	33,83*	Površina Area	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	10,65*	Površina Area	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	12,68*
Debljina Thickness	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	4,21*	Debljina Thickness	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	6,95*	Debljina Thickness	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	9,62*
Težina Weight	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	20,18*	Težina Weight	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	12,84*	Težina Weight	Križanci - Crosses Pogreška - Error Ukupno - Total	9 27 39	7,27*

Tablica 2. Srednje vrijednosti roditelja i F1 hibrida za parametre lista na 6. 12. i 18. položaju na stabljici od 1992-1995
 Table 2. Means of parents and F1 hybrids for leaf parameters on 6th, 12th, and 18th position on the stalk from 1992-1995

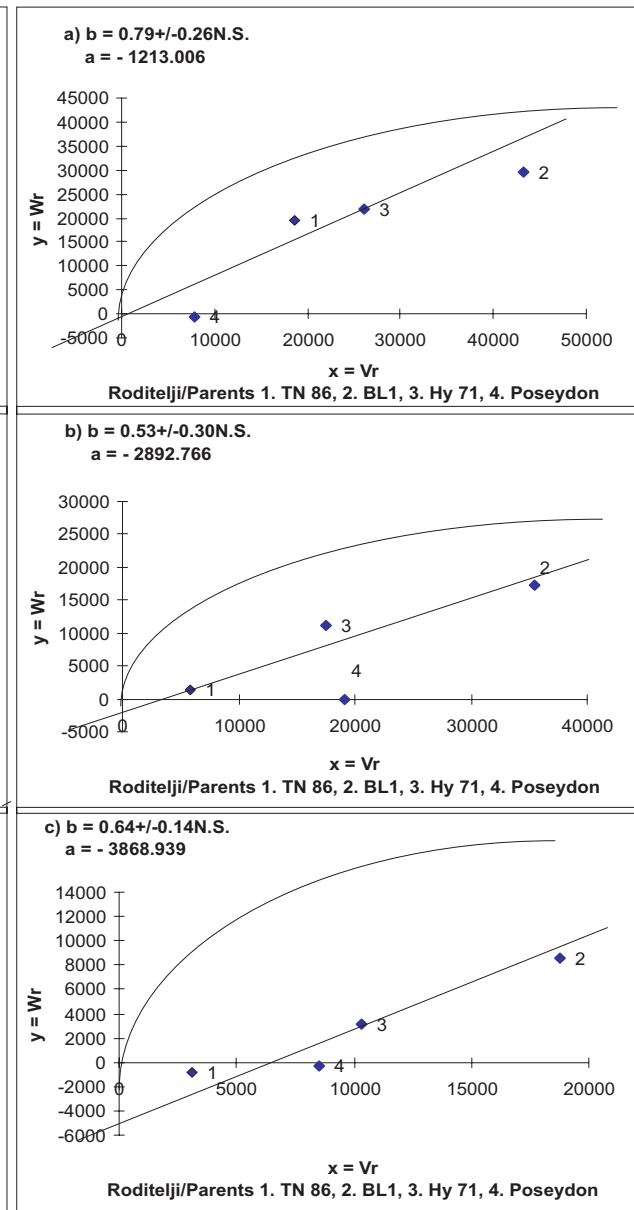
Svojstvo Trait	Genotip/Genotype										LSD (0.05)
	TN 86	BL1	Hy 71	Poseydon	Hy 71 x TN 86	Hy 71 x BL1	Hy 71 x Poseydon	Poseydon x BL1	Poseydon x TN 86	TN 86 x BL1	
Dužina 6. lista - Length of 6th leaf (cm)	45	41	40	51	48	50	50	55	52	46	1,60
Širina 6. lista - Width of 6th leaf (cm)	26	24	23	30	27	28	28	31	30	26	1,69
Površina 6. lista - Area of 6th leaf (cm ²)	785	668	596	1024	874	905	958	1165	1089	822	89,42
Debljina 6. lista - Thickness of 6th leaf (10 ⁻³ mm)	7	7	6	8	8	8	7	8	8	8	0,86
Težina 6. lista - Weight of 6th leaf (g)	6,2	5,5	4,7	7,9	6,4	7,2	7,4	8,5	7,8	6,1	0,75
Dužina 12. lista - Length of 12th leaf (cm)	51	41	41	46	52	52	47	56	55	51	3,76
Širina 12. lista - Width of 12th leaf (cm)	24	20	20	24	25	24	23	27	26	24	2,13
Površina 12. lista - Area of 12th leaf (cm ²)	795	573	556	770	863	870	763	1030	976	851	133,56
Debljina 12. lista - Thickness of 12th leaf (10 ⁻³ mm)	8	8	7	8	9	9	9	9	9	9	0,63
Težina 12. lista - Weight of 12th leaf (g)	5,8	5,1	4,6	6,2	6,1	6,8	6,1	8,0	7,7	6,3	0,83
Dužina 18. lista - Length of 18th leaf (cm)	46	38	39	41	47	47	43	49	49	48	2,95
Širina 18. lista - Width of 18th leaf (cm)	20	16	18	19	21	21	19	22	22	21	0,51
Površina 18. lista - Area of 18th leaf (cm ²)	633	451	487	596	713	690	619	766	768	692	87,52
Debljina 18. lista - Thickness of 18th leaf (10 ⁻³ mm)	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	0,61
Težina 18. lista - Weight of 18th leaf (g)	4,7	3,4	3,7	4,4	5,1	5,3	4,1	5,8	5,2	5,2	0,82



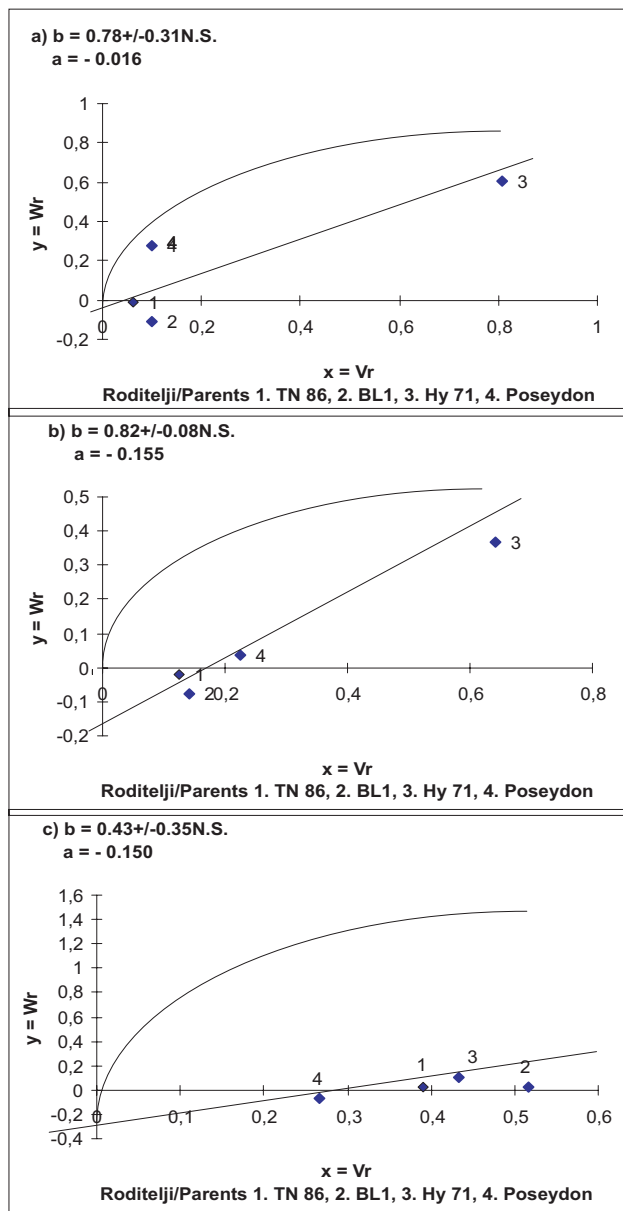
Slika 1. Wr Vr grafovi za dužinu 6. lista (a),
12. lista (b) i 18. lista (c)
Figure 1. Wr Vr plots for length of 6th leaf (a),
12th leaf (b) and 18th leaf (c)



Slika 2. Wr Vr grafovi za širinu 6. lista (a),
12. lista (b) i 18. lista (c)
Figure 2. Wr Vr plots for width of 6th leaf (a),
12th leaf (b) and 18th leaf (c)



Slika 3. Wr Vr grafovi za površinu 6. lista (a),
12. lista (b) i 18. lista (c)
Figure 3. Wr Vr plots for area of 6th leaf (a),
12th leaf (b) and 18th leaf (c)



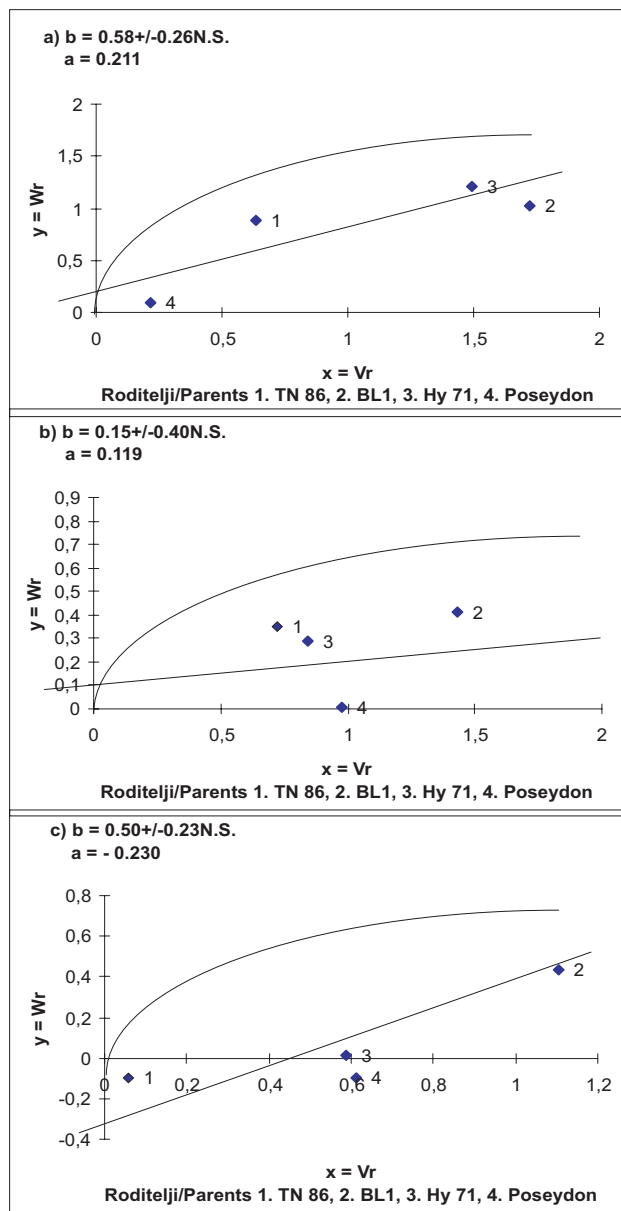
Slika 4. $W_r V_r$ grafovi za debljinu 6. lista (a), 12. lista (b) i 18. lista (c)

Figure 4. $W_r V_r$ plots for thickness of 6th leaf (a), 12th leaf (b) and 18th leaf (c)

položaju na stabljici, za širinu 12. i 18. lista, dužinu 6. i 18. lista i težinu 18. lista ukazuje na prisutnost superdominacije.

RASPRAVA

Cilj oplemenjivanja bilja je, među ostalim, genetsko poboljšanje ekonomski važnih svojstava. U duhana to su većinom, uz agronomska i kemijska svojstva, i morfološka svojstva, u koja se mogu ubrojiti i parametri lista. Kako se duhan uzgaja zbog lista, parametri lista zapravo su komponente prinosa. To su kvantitativna svojstva, a na njih veliki utjecaj imaju vanjski čimbenici, ali i položaj na stabljici. S obzirom da se radi o kvantitativnim svojstvima, čiji se pojedinačni učinci ne mogu izravno mjeriti, različitim se statističkim



Slika 5. $W_r V_r$ grafovi za težinu 6. lista (a), 12. lista (b) i 18. lista (c)

Figure 5. $W_r V_r$ plots for weight of 6th leaf (a), 12th leaf (b) and 18th leaf (c)

metodama nastoji otkriti priroda njihova djelovanja. Jedna od metoda je i regresijska analiza. Nažalost, zbog još nedovoljno poznate genetske konstitucije tih svojstava, selekcija se još uvijek vrši prema fenotipskoj vrijednosti.

Prema dosadašnjim istraživanjima načina nasljeđivanja nekih parametara lista (dužine, širine, površine) pomoću regresijske analize dobiveni su, u ovisnosti o genetskom materijalu, različiti rezultati. Nije se, međutim, istraživao i način nasljeđivanja s obzirom na položaj lista na stabljici. Prema vlastitim istraživanjima dobivene su i neke razlike s obzirom na položaj lista na stabljici za širinu i težinu lista. Međutim, ako se pogledaju rezultati načina nasljeđivanja s obzirom na istraživano svojstvo, dužina, površina i debljina

lista nasljeđuju se superdominantno, neovisno o položaju na stabljici. To potvrđuju i istraživanja Gopinatha i sur. (1966), Espine i Gila (1980; 1982), Ibrahima i Avratovscukove (1982) za dužinu lista i Dražića (1986) i Shoai Daylame i Honarnejada (1996) za površinu lista. Širina lista u našim istraživanjima mijenjala se u ovisnosti o položaju na stabljici. Za 6. list (donje lišće) ustanovljena je parcijalna dominacija, a za 12. i 18. list (srednje i gornje lišće) superdominacija. Budući da je za duhan od veće komercijalne važnosti srednje i gornje lišće, i za to svojstvo može se reći da se nasljeđuje superdominantno. To potvrđuju i istraživanja Gopinatha i sur. (1966) i Pandeye i sur. (1983).

Razmotre li se dobiveni rezultati regresijske analize, većina istraživanih parametara lista nasljeđuje se, ipak, više pod utjecajem neaditivne varijance (dužina, širina, površina, debljina). Prema tome, za očekivati je i značajan heterozis učinak, koji bi se komercijalno mogao iskoristiti u proizvodnji F1 hibrida, budući se radi o roditeljima šire genetske osnove.

ZAKLJUČCI

Na osnovi provedenih četverogodišnjih istraživanja načina nasljeđivanja pet parametara lista duhana tipa burley (dužine, širine, površine, debljine i težine) i u ovisnosti o njihovu položaju na stabljici pomoću regresijske analize, mogli bi se donijeti sljedeći zaključci:

1. Prema provedenoj analizi varijance prisutne su statistički opravdane razlike između roditelja i F1 hibrida za sva istraživana svojstva za četverogodišnji prosjek.
2. Utvrđeno je da se većina istraživanih svojstava nasljeđuje pod utjecajem neaditivne varijance (dužina, površina i debljina), neovisno o položaju lista na stabljici. Isto tako, neaditivna varijanca imala je veći utjecaj i u nasljeđivanju širine 12. i 18. lista, kao i težine 18. lista.
3. Za dužinu 12. i 18. lista prisutna je interalelna interakcija testiranjem koeficijenta regresije.
4. Za većinu istraživanih svojstava nositelj najvećeg broja dominantnih gena za 6. list bio je kultivar Poseydon, a za 12. i 18. list kultivar TN 86.

LITERATURA

- Butorac Jasminka. (1994). Prinos i kvaliteta nekih genotipova duhana tipa burley u ovisnosti o važnijim subparametrima lista. Magistarski rad, Zagreb.
- Devčić K., Bolsunov I. (1975). "Čulinec" nova sorta burleya stvorena u Duhanskom institutu Zagreb, 9. simpozij duhanskih stručnjaka Jugoslavije, Skopje, str. 10-12.
- Devčić K., Triplat J., Benković F. (1984). Sorte burleya selekcionirane u Duhanskom institutu Zagreb. *Tutun/Tobacco* 1-2:1-10.
- Dražić S. (1986). Nasljeđivanje veličine lisne površine duvana u F1 generaciji i komponente genetičke varijabilnosti. *Tutun/Tobacco* 1-2:29-37.
- Espino E., Gil M. (1980). Analysis of the quantitative variation in bright tobacco (*N. tabacum* L.) varieties. *Cubatabaco* 2:31-43.
- Espino E., Gil M. (1982). Analysis of the quantitative variation in flue-cured tobacco varieties. *Tob Ab* 26(11-12):674.
- Gopinath D. M., Ramanarao V. V., Subrahmanyam M., Narayana C. L. (1966). A study of diallel crosses between varieties of *Nicotiana tabacum* L. for yield components. *Euphytica* 15:171-178.
- Hayman B. I. (1954). The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics* 39:789-809.
- Ibrahim H., Avratovscukova N. (1982). Diallel crosses among flue-cured varieties of tobacco. *Bul. Spec. CORESTA, Symposium Winston-Salem, Ab* AP2:77.
- Jinks J. L. (1954). The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics* 39:767-788.
- Mather K., Jinks J. L. (1971). *Biometrical Genetics*. Chapman and Hall, London.
- Miller R. D. (1987). Registration of TN 86 burley tobacco. *Crop Sci* 27:365-366.
- 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.
- Shoai Daylami M., Honarnejad R. (1996). Gene effects and combining ability of some quantitative characteristics of tobacco varieties (*Nicotiana tabacum*). *Bull Spec Coresta* 182.
- Ukai Y. (1991). Effects of environmental variation on the (Vr, Wr) graph and genetical components of variation in diallel analysis. *Japan J Breed* 41:309-323.

acs66_17