

PRETHODNO PRIOPĆENJE

## Varijabilnost morfoloških svojstava duhana

Ana Korubin-Aleksoska, Jane Aleksoski

Naučni duhanski institut-Prilep, Kičevski pat bb, Prilep, Republika Makedonija  
(anakorubin@yahoo.com)

### Sažetak

Na pokusnom polju Naučnog instituta u Prilepu tijekom 2008. godine provedena su istraživanja dialelnih F1 i F2 križanaca šest roditeljskih kultura duhana različitih tipova (P-23, MB-3, SM-1, JV 125/3, FL-5 i O-87). Pokus je proveden prema metodi SBR u četiri ponavljanja. Pri uzgoju duhana korištena je standardna agrotehnika. Mjerena su svojstva visine stabljike, broj listova po stabljici i prinos suhe tvari po stabljici. Cilj rada bio je procijeniti njihovu varijabilnost pomoću osnovnih statističkih parametara: standardna devijacija i stupanj varijabiliteta.

Roditelji i potomci F1 generacije su pokazali vrlo nisku varijabilnost, što znači da su se odlikovali visokim stupnjem uniformnosti. Dok kod potomaka F2 generacije evidentirana je veća varijabilnost što ukazuje na postojanje različitih jedinki i mogućnosti izbora prema želji oplemenjivača.

Ključne riječi: duhan (*Nicotiana tabacum L.*), nasljeđivanje, varijabilnost, standardna devijacija ( $\sigma$ ), stupanj varijabiliteta (V%).

### Uvod

Morfološka svojstva, kao i sve druge karakteristike živih organizama, su nasljedne i promjenjive do određenih granica. Promjenljivost tih svojstava zovemo varijabilnost. Nositelji svojstva su genomi, a uzroci njihove varijabilnosti su ekološke promjene, odnosno promjene vanjske sredine. Seleksijska djelatnost temelji se na prethodnim mjerenjima kvantitativnih svojstava i određivanja srednje vrijednosti i varijabilnosti. Cilj istraživanja bio je ocijeniti varijabilnost važnijih morfoloških svojstava u šest roditeljskih genotipova i njihovog dialelnog potomstva u F1 i F2 generaciji pomoću osnovnih statističkih parametara: standardna devijacije ( $\sigma$ ) i stupanj varijabilnosti (V%).

### Materijal i metode

Za ispitivanja odabrali smo šest genotipova duhana, od kojih su četiri orijentalni (Prilep P-23, Basma MB-3, Samsun SM-1 i Jaka JV 125/3) i dva poluorijentalna (Florija FL - 5 i Otlja O-87), kao i njihovih 15 dialelnih križanaca F1 i F2 generacije. Pokus je bio postavljen u 2008. godini na pokusnom polju Naučnog instituta za duhan - Prilep po slučajnom blok - sustavu u četiri ponavljanja. Tijekom vegetacijskog razdoblja duhan je bio tretiran odgovarajućim agrotehničkim mjerama. Za vrijeme vegetacije duhana, od svibnja do rujna, srednja mjesečna temperatura je iznosila 19,91<sup>0</sup>C, a u 39 kišnih dana ukupna količina padalina dostigla je 235,44 mm. U ispitivanjima su analizirana sljedeća svojstva: visina stabljike, broj listova po stabljici i prinos suhe tvari po stabljici.

Način nasljeđivanja ocjenjen je pomoću testa signifikantnosti srednje vrijednosti u potomaka F1 generacije u odnosu na roditeljski prosjek po Borojeviću (1981).

Standardna devijacija ( $\sigma$ ) je realan pokazatelj variranja kvantitativnih svojstava. Ona predstavlja srednje kvadratno odstupanje vrijednosti svojstava od srednje vrijednosti, a rezultat je dobiven od kvadratnog korjena varijance (Najčevska, 2002). Računa se po sljedećoj formuli:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \quad \sigma = \pm \sqrt{\sigma^2}$$

Ako reprezentativni primjerak čine mali broj jedinki tada se koristi sljedeća formula:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Standardna devijacija se obilježava istim mjernim jedinicama kojim se mjeri ispitivano svojstvo. Stupanj varijabilnosti svojstava računa se od vrijednosti standardne devijacije po sljedećoj formuli:

$$V (\%) = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}}$$

### Rezultati i rasprava

Naša biometrijska istraživanja roditeljskih genotipova za svojstva: visina stabljike, broj listova po stabljici i prinos suhe tvari po stabljici pokazala su nisku standardnu devijaciju i nizak stupanj varijabiliteta, što znači da se roditeljski genotipovi odlikuju stabilnošću i izjednačenošću kao rezultat njihove homozigotnosti. Najniža vrijednost za oba pokazatelja varijabilnosti imaju sorte JV 125/3 i O-87, a to znači da se odlikuju za vrlo visokom uniformnosti (Tablica 1.).

**Tablica 1. Srednja vrijednost, standardne devijacije i varijabilnost za svojstva: visina stabljike, broj listova po stabljici i prinos suhe tvari po stabljici u roditeljskih genotipova**

Roditelji	Visina stabljike (cm)			Broj listova po stabljici			Prinos suhe tvari po stabljici (g)		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V (%)	$\bar{x}$	$\sigma$	V (%)	$\bar{x}$	$\sigma$	V (%)
1. Peilep P-23	78	3.32	4.25	50	2.10	4.19	24.0	1.37	5.70
2. Basma MB-3	88	4.00	4.54	32	1.73	5.41	12.0	0.71	5.89
3. Samsun SM-1	91	4.36	4.79	30	1.22	4.08	12.5	0.71	5.66
4. Jaka JV 125/3	120	3.16	2.63	42	1.58	3.76	21.5	0.81	3.75
5. Florija FL - 5	125	4.47	3.58	31	1.48	4.78	43.0	0.82	1.91
6. Otlja O-87	138	4.00	2.90	33	1.30	3.95	49.0	0.71	1.44

Niske vrijednosti parametara varijabilnosti za svojstvo visine stabljike ukazuju na uniformnost koja je rezultat potpune heterozigotnosti F1 potomstva dobiven od homozigotnih roditelja. Način nasljeđivanja kod križanaca je različit. Najzastupljenija je parcijalna dominacija. Pozitivni heterozis utvrđen je u MB-3 x FL-5, JV 125/3 x FL-5 i FL-5 x O-87. U F2 generaciji javlja se cjepanje svojstava, pa se jedinice međusobno razlikuju. Veća varijabilnost omogućava oplemenjivaču veću mogućnost odabira. Zato je standardna devijacija i stupanj varijabiliteta veći od onih u F1 potomstva. Najveću varijabilnost za ovo svojstvo ima P-23 x O-87. Način nasljeđivanja je različit, a prevladava intermedijarnost (Tablica 2.).

**Tablica 2. Način nasljeđivanja i varijabilnost za svojstvo visine stabljike u potomaka F1 i F2 generacije**

Križanci	F1			F2				
	$\bar{x} \pm s_x$ (cm)	$\sigma$	V (%)	$\bar{x} \pm s_x$ (cm)	$\sigma$	V (%)		
1. P-23 x MB-3	88.0 ± 1.0	+d	4.58	5.21	85.0 ± 1.1	pd	5.1	6.0
2. P-23 x SM-1	85.0 ± 0.9	pd	3.87	4.56	85.5 ± 1.7	i	7.6	8.8
3. P-23 x JV 125/3	81.0 ± 0.9	pd	4.06	5.01	90.7 ± 1.5	pd	6.9	7.6
4. P-23 x FL-5	93.5 ± 1.1	i	5.02	5.37	98.8 ± 3.5	i	15.6	15.8
5. P-23 x O-87	85.5 ± 0.8	pd	3.50	4.09	96.4 ± 4.4	pd	19.6	20.3
6. MB-3 x SM-1	90.2 ± 0.9	i	4.02	4.46	89.3 ± 1.2	i	5.3	5.9
7. MB-3 x JV 125/3	106.5 ± 0.9	i	4.21	3.96	105.0 ± 3.0	i	13.4	12.8
8. MB-3 x FL-5	138.2 ± 0.9	+h	3.96	2.86	122.8 ± 1.9	+d	8.3	6.8
9. MB-3 x O-87	122.2 ± 0.9	pd	4.02	3.29	117.1 ± 3.5	i	15.7	13.4
10. SM-1 x JV 125/3	100.0 ± 0.9	pd	3.87	3.87	103.6 ± 2.7	i	12.0	11.6
11. SM-1 x FL-5	123.7 ± 0.5	pd	2.16	1.75	117.2 ± 3.1	pd	13.9	11.9
12. SM-1 x O-87	105.2 ± 0.9	pd	4.02	3.82	111.3 ± 3.1	i	13.7	12.3
13. JV 125/3 x FL-5	130.7 ± 0.8	+h	3.63	2.78	128.3 ± 1.4	+h	6.2	4.8
14. JV 125/3 x O-87	125.5 ± 0.8	i	3.50	2.79	127.4 ± 1.6	i	7.0	5.5
15. FL-5 x O-87	139.0 ± 0.9	+h	4.06	2.92	135.8 ± 1.8	pd	8.1	6.0

Varijabilnost svojstva za broj listova po stabljici u F1 je niska. Način nasljeđivanja je različit. Pozitivan heterozis ima križanac MB-3 x SM-1, a negativan križanci: P-23 x MB-3, MB-3 x O-87 i SM-1 x O-87. Kao rezultat već navedenih razloga potomstvo u ovoj generaciji je uniformno. U F2 generaciji parametri varijabilnosti su veći što je pokazatelj nejednakosti između jedinki u odnosu na svojstvo što ukazuje i na mogućnost odabira. Najveću vrijednost imaju križanci: P-23 x SM-1, P-23 x JV 125/3, P-23 x FL-5 i P-23 x O-87. Prevladava intermedijarni, pa parcijalno-dominantni način nasljeđivanja (Tablica 3.).

**Tablica 3. Način nasljeđivanja i varijabilnost za svojstvo broj listova po stabljici kod potomaka F1 i F2 generacije**

Križanci	F1			F2				
	$\bar{x} \pm s_x$	$\sigma$	V (%)	$\bar{x} \pm s_x$	$\sigma$	V (%)		
1. P-23 x MB-3	27.6 ± 0.2	-h	0.86	3.12	33.2 ± 0.8	pd	3.5	10.6
2. P-23 x SM-1	33.5 ± 0.3	pd	1.28	3.83	37.5 ± 1.2	i	5.5	14.6
3. P-23 x JV 125/3	41.7 ± 0.3	-d	1.51	3.62	43.9 ± 1.4	pd	6.3	14.3
4. P-23 x FL-5	36.7 ± 0.2	i	1.00	2.74	39.6 ± 1.2	i	5.5	14.0
5. P-23 x O-87	36.9 ± 0.2	pd	0.97	2.63	40.1 ± 1.2	pd	5.4	13.5
6. MB-3 x SM-1	32.3 ± 0.3	+h	1.19	3.68	30.4 ± 0.4	i	1.8	5.9
7. MB-3 x JV 125/3	32.7 ± 0.3	-d	1.27	3.88	34.8 ± 0.4	i	1.8	5.2
8. MB-3 x FL-5	31.1 ± 0.3	-d	1.41	4.54	30.7 ± 0.4	+d	1.6	5.3
9. MB-3 x O-87	29.5 ± 0.3	-h	1.50	5.08	31.0 ± 0.4	i	1.6	5.3
10. SM-1 x JV 125/3	34.8 ± 0.2	i	0.96	2.76	35.2 ± 0.6	i	2.7	7.6
11. SM-1 x FL-5	30.2 ± 0.4	pd	1.63	5.40	30.2 ± 0.8	pd	3.6	11.9
12. SM-1 x O-87	29.4 ± 0.3	-h	1.32	4.49	31.2 ± 0.9	i	4.2	13.6
13. JV 125/3 x FL-5	33.1 ± 0.3	pd	1.15	3.48	34.0 ± 0.9	+h	4.2	12.4
14. JV 125/3 x O-87	35.0 ± 0.2	i	1.02	2.92	36.8 ± 0.9	i	4.0	10.8
15. FL-5 x O-87	31.5 ± 0.2	pd	0.97	3.08	31.2 ± 0.5	pd	2.4	7.8

Potomstvo F1 generacije se odlikuje niskim vrijednostima parametara varijabilnosti za svojstvo prinos suhe tvari po stabljici. Kod velikog broja križanaca standardna devijacija ima vrijednost manju od nule. Najnižu standardnu devijaciju ima križanac MB-3 x SM-1. Prevladava parcijalno-dominantni način nasljeđivanja. Pozitivan heterozis se javlja kod MB-3 x JV 125/3, a negativan kod FL-5 x O-87. Varijabilnost ovog svojstva u potomstvu F2 generacije je veća. Najveću vrijednost standardne devijacije i stupanj varijabiliteta ima križanac P-23 x FL-5. Prevladava intermedijarni način nasljeđivanja (Tablica 4).

**Tablica 4. Način nasljeđivanja i varijabilnost za svojstvo prinos suhe tvari po stabljici kod potomaka F1 i F2 generacije**

Križanci	F1				F2			
	$\bar{x} \pm s_x$ (g)	$\sigma$	V (%)	$\bar{x} \pm s_x$ (g)	$\sigma$	V (%)		
1. P-23 x MB-3	18.35 ± 0.15	i	0.69	3.77	18.52 ± 0.33	pd	1.5	8.0
2. P-23 x SM-1	17.55 ± 0.23	i	1.04	5.90	18.15 ± 0.31	i	1.4	7.5
3. P-23 x JV 125/3	21.32 ± 0.14	-d	0.64	2.99	22.77 ± 0.45	pd	2.0	8.8
4. P-23 x FL-5	30.55 ± 0.16	pd	0.74	2.42	32.84 ± 0.84	i	3.8	11.5
5. P-23 x O-87	25.75 ± 0.16	-d	0.70	2.71	31.05 ± 0.77	pd	3.4	11.0
6. MB-3 x SM-1	12.50 ± 0.12	pd	0.55	4.38	13.56 ± 0.34	i	1.5	11.1
7. MB-3 x JV 125/3	23.45 ± 0.17	+h	0.77	3.30	21.23 ± 0.51	i	2.3	10.8
8. MB-3 x FL-5	18.60 ± 0.16	pd	0.72	3.86	23.91 ± 0.46	+d	2.1	8.6
9. MB-3 x O-87	19.15 ± 0.22	pd	0.99	5.16	24.97 ± 0.51	i	2.3	9.1
10. SM-1 x JV 125/3	15.55 ± 0.22	pd	0.99	6.34	16.82 ± 0.40	i	1.8	10.6
11. SM-1 x FL-5	23.90 ± 0.21	pd	0.94	3.95	26.45 ± 0.45	pd	2.0	7.6
12. SM-1 x O-87	22.75 ± 0.26	pd	1.16	5.08	26.95 ± 0.40	i	1.8	6.6
13. JV 125/3 x FL-5	34.00 ± 0.15	i	0.65	1.92	33.86 ± 0.75	+h	3.4	9.9
14. JV 125/3 x O-87	23.65 ± 0.14	-d	0.61	2.60	29.78 ± 0.67	i	3.0	10.1
15. FL-5 x O-87	26.60 ± 0.25	-h	1.14	3.97	35.33 ± 0.59	pd	2.6	7.4

### Zaključak

Temeljem baze prikazanih rezultata od naših proučavanja možemo zaključiti slijedeće:

1. Naslijedivanje svojstava: visina stabljike, broj listova po stabljici i prinos suhe tvari po stabljici kod šest roditeljskih genotipova i njihovih 15 F1 i isto toliko F2 križanaca je različito, no preovlađuju parcijalna dominantnost i intermedijarnost. Pozitivni heterozis kod F1 potomstva za prvo svojstvo javlja se kod MB-3 x FL-5, JV 125/3 x FL-5 i FL-5 x O-87, za drugo svojstvo kod MB-3 x SM-1, a za treće svojstvo kod MB-3 x JV 125/3.
2. Izabrani roditeljski genotipovi imaju nisku vrijednost za standardnu devijaciju i stupanj varijabiliteta proučavanih svojstava, što je znak za njihovu visoku genetsku homogenost.
3. Niska varijabilnost svojstava kod F1 potomstava je pokazatelj za uniformnost generacije.
4. Standardna devijacija i stupanj varijabiliteta za F2 potomstvo su značajno veći od onih za F1, što znači da ova generacija na cijepljenje svojstava nudi mogućnost odabira individua za naredne selekcijske radnje.

### Literatura

- Borojević S. (1981). Principi i metode oplemenjivanja bilja. Ćirpanov, Novi Sad
- Najčevska C. (2002). Eksperimentalna statistika primeneta vo zemjodelskite i biološkite istraživanja. Bona, Skopje

## Variability of morphological traits in tobacco

### Abstract

Investigations of diallel crosses with six parent cultivars of different types of tobacco (P-23, MB-3, SM-1, JV 125/3, FL-5 i O-87) were carried out at the experimental field of Scientific Tobacco Institute - Prilep in 2008. The trial was set up according to the RCBD in four replications. Standard agrotechnic were applied in tobacco growing. We investigated plant height, number of leaves per plant and dry matter yield per plant. The aim of this paper was to estimate their variability by basic statistical parameters: standard deviation and degree of variability.

The parents and progeny of F1 generation showed very low variability, which means that they have high degree of uniformity. While in progeny F2 generation estimated bigger variability, that means there are different individuals and possibilities of choice against selectioner wishes.

Key words: Tobacco (*Nicotiana glauca* L.), heredity, variability, standard deviation ( $\sigma$ ), degree of variability(V%).