

**PRILOG EKSTREMNOJ PROMENLJIVOSTI
MEČJE LESKE I NJEN ZNAČAJ**

Vasilije Isajev¹, Aleksandar Tucović¹, Milan Mataruga²

¹ Šumarski fakultet, Beograd

² Šumarski fakultet, Banja Luka

A contribution to extreme variability of Turkish hazel and its significance; Proceeding of 6th Symposium on Flora of the Southeastern Serbia, Sokobanja, 2000: 209-216.

The phenomenon of *Corylus colurna* L. type *heterophylla* has been the subject of multidecade analysis at the plot of the Faculty of Forestry, Belgrade. The properties of the leaves type *heterophylla* are in correlation with several characters: type of stem, type of tree with several shoot characteristics, absence of male and female inflorescences, etc. During the process of breeding, owing to their sterility, clonal selection is possible.

UVOD

Populacije mečje leske fenotipski su više manje ujednačeno promenljive s obzirom da je samo jedan mali deo genetičke promenljivosti vidljiv, a njegova posledica je individualni varijabilitet stabala, polomorfizam unutar lokalnih populacija i grupni varijabilitet tj. varijabilitet između različitih populacija. Veći deo genetičke varijabilnosti u populacijama je skriven zahvaljujući raznim genetičkim i razvojnim mehanizmima, i ne vidi se sve dok nije otkriven u prirodi ili ukrštanjima u srodstvu ili drugim analitičkim postupcima. Odgovarajućim testovima se može dokazati da kod svake vrste drveća koja se biseksualno razmnožava ne postoje ni dve jedinke koje bi bile genetički istovetne. Nema još tačnih podataka o prosečnim genetičkim razlikama između jedinki jedne lokalne populacije. Kada bi se mogli izbrojati svi aleli i izoaleli koji koegzistiraju u jednoj lokalnoj populaciji, dobila bi se možda zaprepašćujuća brojka. Ali čak i uz skromniju pretpostavku, mora se priznati postojanje ogromne potencijalne varijabilnosti u svakoj prirodnoj populaciji. Najveći deo genetičke

varijabilnosti otkriven u jednoj populaciji prouzrokovan je fluktacijom gena, kombinacijama hromozoma i njihovim rekombinacijama. Moć ovih faktora je da izazivaju raznolikost koja je toliko velika da u jednoj populaciji koja se seksualno razmnožava ne postoje ni dve istovetne individue. U ovom saopštenju razmotrićemo jedan primer ekstremne promenljivosti kod mečje leske, koji do danas nije bio predmet posebnih eksperimentalnih analiza.

OBJEKAT I METOD RADA

U radu su analizirana dva stabla mečje leske tipa *heterophylla* i četiri stabla tipa *colurna* ogajena u 34. godišnjem komparativnom terenskom ogledu osnovanom na nekadašnjem staništu sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerris* s.l.). Mečja leska (*Corylus colurna* L.), među autohtonim vrstama, zauzima posebno mesto kao tercijska vrsta, koja je već u oligocenu bila široko rasprostranjena na Balkanskom Poluostrvu (Tucović, 1970). Mnoge vrste drveća koje su tada bile široko rasprostranjene sa mečjom leskom danas su potpuno iščezle iz naših krajeva, kao što su vrste iz roda *Pterocarya*, *Cinnamomum* i dr. Zbog svojih morfofizioloških, anatomskih, ekoloških i tehnoloških svojstava, ova vrsta zauzima posebno mesto u šumskim zajednicama. Stabla tipa *heterophylla* i *colurna* selekcionisana su od 3800 sadnica odgajenih iz plodova sakupljenih iz populacija sa Miroča i Malog Jastrebcu, a koji su nakon setve preležali jednu godinu u rasadniku (Jovanović et al., 1969). U 1998. godini obavljen je premer stabala u uporednom ogledu tj. visina, prsni prečnici, evidentiranana insercija grana, utvrđen obim cvetanja i obim uroda, standardnim postupcima. Opažanja fenofaza cvetanja i uroda obavljena su od 1987. godine tj. od prvog cvetanja stabala tipa *colurna*. Obilnost uroda iskazana je okularnom procenom od 0 (urod 0%) do 5 (urod 100%). Uporedna morfološka analiza jednogodišnjih dugorasta obuhvatila je po 5 svojstava: dužinu i širinu dugorasta, broj bočnih pupoljaka, dužinu i širinu bočnih pupoljaka i 4 svojstva listova: dužinu i širinu liski, dužinu lisnih peteljki, i broj režnjeva sa dubinom ureza od preko 1/4 dužine bočnih nerava. Za svaku od analiziranih karaktera utvrđene su: granične vrednosti, srednje vrednosti (\bar{x}), standardna devijacija (S), varijacioni koeficijent (V) i njihove greške: $S_{\bar{x}}$, S_s , i S_v (Tucović i Isajev, 1988). Statistička opravdanost razlika između srednjih vrednosti utvrđivana je preko Studentovog testa ($t=3$ i više).

REZULTATI UPOREDNO MORFOFIZIOLOŠKE ANALIZE UZORAKA I DISKUSIJA

Između 2 stabla mečje leske tipa *heterophylla* i 4 stabla tipa *colurna* utvrđene su stabilne (višedecenijske) diferencijalne fenotipske razlike u odnosu na visinu, prsni prečnik, insercije grana, obim cvetanja i obim uroda (tabela 1), 5 svojstava jednogodišnjih izdanaka (tabela 2), i 3 svojstva listova (tabela 3).

Tabela 1. Dimenzije, obim cvetanja i uroda stabala mečje leske u 1998. godni, odgajenih na okućnici Šumarskog fakulteta

R. br.	Fenotip stabla	Visina (m)	Prsni prečnik (cm)	Tip		Obilnost	
				debla	krošnje	cvetanja	uroda
1	<i>C. colurna colurna</i>	14,0	35,0	Mono-podijalno	Kupasta	2	2
2	<i>C. colurna colurna</i>	13,5	36,3			3	2
3	<i>C. colurna colurna</i>	14,5	40,2			4	3
4	<i>C. colurna colurna</i>	14,2	39,4			3	3
1	<i>C. colurna heterophylla</i>	11,5	27,3	Višestruko rakljivo	Metlasta	0	0
2	<i>C. colurna heterophylla</i>	10,8	30,0			0	0

Stabla tipa *heterophylla* postižu prosečnu visinu od 11,0 m i prsni prečnik od 28,55 cm u starosti od 34. godine tj. osetno manje od stabala tipa *colurna*: 14,05 m odn. 37,72 cm. Ova razlika uslovljena je godišnjim visinskim prirastom od 0,32 m odnosno 0,41 m i 0,84 cm odn. 1,11 cm debljinskog godišnjeg prirasta. Sporiji rast stabala tipa *heterophylla* umanjuje njihovu adaptivnost u prirodnim uslovima u odnosu na stabla tipa *colurna*. Krošnja stabala tipa *heterophylla* je uža i uočljivo gušća.

Tabela 2. Usporedna svojstva jednogodišnjih grančica dugorasta stabala mečje leske tipa *heterophylla* i tipa *colurna* (N=50)

Tip stabla	Grafične vrednosti	$\bar{x} \pm S_x$	$S \pm S_s$	$V \pm S_v$	t-test
Dužina jednogodišnjih dugorasta u cm					
<i>heterophylla</i>	10-23	14,82±0,34	2,38±0,24	16,08±1,61	
<i>colurna</i>	22-33	27,98±0,40	2,80±0,28	10,00±1,00	25,31
Debljina jednogodišnjih dugorasta					
<i>heterophylla</i>	1,8-3,0	2,32±0,03	0,25±0,02	10,77±1,08	
<i>colurna</i>	2,8-4,2	3,36±0,05	0,35±0,03	10,42±1,04	10,40
Broj bočnih pupoljaka na jednogodišnjim dugorastima					
<i>heterophylla</i>	4-11	5,86±0,21	1,47±0,15	25,08±2,51	
<i>colurna</i>	6-11	7,66±0,12	0,88±0,09	11,49±1,15	8,18
Dužina bočnih pupoljaka					
<i>heterophylla</i>	2,5-4,5	3,59±0,03	0,16±0,02	4,46±0,45	
<i>colurna</i>	4,0-8,5	6,73±0,14	1,01±0,10	15,01±1,50	22,43
Širina bočnih pupoljaka					
<i>heterophylla</i>	2,0-3,0	2,48±0,03	0,25±0,02	10,08±1,01	
<i>colurna</i>	3,0-4,8	4,02±0,05	0,36±0,04	8,95±0,89	15,40

Naime, ova stabla ostvaruju u proseku manje dužine jednogodišnjih izdanaka ($14,82 \pm 0,34$ cm), debljine ($2,32 \pm 0,03$ mm) sa manjim brojem bočnih pupoljaka u odnosu na stabla tipa *colurna* (tabela 2). Opravdanost utvrđenih razlika za napred izneta svojstva je vrlo visoka tj. 25,31 za dužinu i 15,40 za širinu bočnih pupoljaka na jednogodišnjim dugorastima (tabela 2).

Rezultati uporedno morfološke analize listova potvrđuju uočljive razlike između tipa *heterophylla* i *colurna* u svim analiziranim karakteristikama (tabela 3). Stablo br. 2 ima uže liske od stabla 1. Kod obe mutante uočava se znatna promenljivost u broju režnjeva čiji broj je veoma promenljiv, i to: od 3-6 kod stabla 1, i 2-8 kod stabla 2.

Tabela 3. Kvantitativna svojstva listova stabala mečje leske tipa *Heterophylla* i tipa *colurna* (N=100)

Tip stabla	Granične vrednosti	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$S \pm S_s$	$V \pm S_v$
Dužina liske u mm				
<i>heterophylla 1</i>	45-90	96,1±2,06	20,6±1,46	21,44±1,52
<i>heterophylla 2</i>	40-100	80,3±3,00	30,0±2,13	37,36±2,65
<i>colurna 1</i>	90-140	110,2±1,08	10,8±0,76	9,80±0,69
<i>colurna 2</i>	95-150	106,8±1,30	13,0±0,92	12,17±0,86
<i>colurna 3</i>	92-130	103,2±1,23	12,3±0,87	11,92±0,84
<i>colurna 4</i>	89-138	120,3±1,70	17,0±1,20	14,13±1,00
Širina liske u mm				
<i>heterophylla 1</i>	45-80	62,3±3,15	31,5±2,23	20,56±3,58
<i>heterophylla 2</i>	30-70	58,8±3,40	34,0±2,41	58,12±4,12
<i>colurna 1</i>	60-98	85,3±1,16	11,6±0,82	13,60±0,96
<i>colurna 2</i>	70-99	90,0±1,12	11,2±0,79	12,44±0,88
<i>colurna 3</i>	75-95	83,2±1,00	10,0±0,71	12,02±0,85
<i>colurna 4</i>	75-85	73,8±0,98	9,80±0,69	13,27±0,94
Dužina lisne peteljke u mm				
<i>heterophylla 1</i>	15-61	45,6±1,98	19,8±1,40	43,42±3,08
<i>heterophylla 2</i>	12-55	43,2±1,66	16,6±1,18	38,43±2,72
<i>colurna 1</i>	20-50	32,2±0,98	9,8±0,69	30,43±2,16
<i>colurna 2</i>	25-52	40,3±0,90	9,0±0,64	22,3±1,58
<i>colurna 3</i>	21-45	37,2±0,72	7,2±0,51	19,35±1,37
<i>colurna 4</i>	10-60	30,2±0,90	9,0±0,64	29,80±2,11
Broj režnjeva sa dubinom ureza od preko 1/4 dužine bočnih nerava				
<i>heterophylla 1</i>	3-6	4,3±0,12	1,20±0,08	23,25±1,65
<i>heterophylla 2</i>	2-8	3,1±0,11	2,10±0,08	35,48±2,52
<i>colurna 1</i>	0	0	0	0
<i>colurna 2</i>	0	0	0	0
<i>colurna 3</i>	0	0	0	0
<i>colurna 4</i>	0	0	0	0

Dubina režnjeva takođe jako varira. Kod listova tipa colurna režnjevi nisu uopšte konstatovani. Usled manje dužine i širine liski, promenljivog broja ureza na svakoj polovini liske analiziranih biljaka, iste jako potsećaju na promenljivost tipa *Heterophylla*, koja je konstatovana i opisana kao posebna forma kod obične leske: *Corylus avellana heterophylla* Lood., *C. avellana urticifolia* DC. i *C. avellana laciniata* Petr. et Kirchn. (Vukićević, 1974). Pojava ovog tipa promenljivosti kod međe leske, potvrđuje ispravnost i predviđanja koja proizilaze iz “Zakona o paralelnim serijama nasledne promenljivosti”, koji je 1935. godine formulisao M. I. Vavilov.

U prirodi, stabla tipa *heterophylla* bivaju eliminisana još u juvenilnoj fazi razvića usled umanjene konkurentnosti (kompeticije) ili usled potpune sterilnosti. Selektivni pritisak zavisn je od koncentracije alela i obično se nalazi u obrnutoj zavisnosti od čestine alela. Drugim rečima, određeni genotip obično poseduje visoku selektivnu vrednost pri manjoj čestini, nego visokoj. Ako zamislimo malu populaciju međe leske u kojoj je koncentracija alela 0,5 očigledno je, da je moguća sledeća distribucija genotipova: 25%AA:50%Aa:25%aa (tabela 4); retka pojava tipa *heterophylla* u odnosu 3:3800 sejanaca (Jovanović i Tucović, 1969), ukazuje da je ovo svojstvo recesivnog karaktera pa pretpostavljamo da je determinisano samo jednim alelnim parom gena. Blagodareći visokoj polaznoj koncentraciji alela za svojstvo tipa *heterophylla* prirodna selekcija deluje vrlo efikasno (Dubinjin, 1976).

Tabela 4. Efikasnost selekcije pri izmeni koncentracije recesivnog alela pri koeficijentu selekcije protiv homozigota (aa), ravnom jedinicom (Dubinjin, P.N., 1976)

Pokoljenja	Koncentracija alela	Količina (%)		
		AA	Aa	aa
1	0,500	25,00	50,00	25,00
2	0,333	44,44	44,44	11,11
3	0,250	56,25	37,50	6,25
4	0,200	64,00	38,00	4,00
5	0,167	69,44	27,18	2,78
9	0,100	81,00	18,00	1,00
10	0,091	82,64	16,53	0,83
20	0,048	90,70	9,07	0,23
30	0,032	93,65	6,24	0,10
40	0,024	95,18	4,76	0,06
50	0,020	96,12	3,84	0,04
100	0,010	98,03	1,96	0,01

Za 9 pokoljenja odabiranja ($s=1$) koncentracija recesivnog alela umanjuje se za pet puta tj: od 50 na 10%, a nakon 100 pokoljenja na 0,010%. Konkurencija genotipova kao evolucionni faktor zavisi od gustine populacije. Spontana selekcija u prirodi deluje najefikasnije u uslovima konkurencije, a u uslovima rasadnika osetno

opada usled odsustva konkurencije. Stabilnost analiziranih svojstava stabala tipa *heterophylla*, kao i njihova umanjena konkurentnost u prirodnim uslovima, objašnjava pojavu ovog fenotipa samo u rasadničkim uslovima-gde je prirodna konkurencija više manje isključena. Analizirana stabla su veoma interesantna sa biološkog aspekta, a mogu da imaju odraz i na proces usmerene mikroevolucije mečje leske. Usled toga, odgajena stabla mečje leske tipa *heterophylla* - prostim vegetativnim umnažanjem od grančica više manje izmenjenih odlika uz primenu klonske selekcije mogu obezbediti klonove od znatne ornamentalne vrednosti. Njihovo šire ugrađivanje u cenoze drveća i šiblja naselja doprinosi obogaćivanju raznovrsnosti gajenih biljaka. Vegetativno umnožena stabla mečje leske tipa *heterophylla* mogu obezbediti savršeno nov ornamentalni kvalitet vrste.

ZAKLJUČCI

Analizirana su dva stabla mečje leske sa listovima tipa *heterophylla* i četiri stabla tipa *colurna* u 34. godišnjim komparativnom terenskom ogledu. Stabla tipa *heterophylla* selekcionisana su 1965. godine od 3800 sadnica odgajenih iz plodova koji su prethodno preležali jednu godinu u rasadniku, nakon setve. Stabla tipa *heterophylla* su zadržala diferencijalne karakteristike u odnosu na stabla tipa *colurna*, što potvrđuje da su nastala kao rezultat mutacije usled uvećane koncentracije štetnih metabolita (Auerbach, Robson, 1946). Svojstva listova tipa *heterophylla* su u korelaciji sa više osobina: tipom debla, tipom stabla, sa više osobina izdanka, odsustvom obrazovanja muških i ženskih cvasti-cvetova i drugih svojstava. Kontrolna stabla tipa *colurna* više manje obilno cvetaju i rađaju od svoje 24. godine starosti, dok su stabla tipa *heterophylla* sterilna. Usled odsustva reproduktivnih organa ova stabla se mogu reprodukovati jedino vegetativnim putem. Odgajena 34. godišnja stabla su kao polazni materijal od značaja za sintezu novih ukrasnih kultivara mečje leske. Dometi klonske selekcije stabala mečje leske tipa *heterophylla* otkrivaju se u nedovoljno istraženoj oblasti mutacija i selekcije pupoljaka u okviru stabala s obzirom da recesivne mutacije nastaju znatno češće od dominantnih. Uvećana čestina mutacija tokom ontogeneze otkriva i dalje mogućnosti istraživanja koncepcije Granta, V. (1975) o drveću kao metapopulaciji pupoljaka, čime se proširuju osnove za primenu klonske selekcije u okviru jednog stabla, najčešće kultivara.



Slika 1. Dugorast mečje leske tipa *colurna* 1 (levo) i tipa *heterophylla* stabla 1 (desno)



Slika 2. Dugorast mečje leske tipa *colurna* 2 (levo) i tipa *heterophylla* stabla 2 (desno)



Slika 3. Unutarstabilnični varijabilitet listova mečje leske stabla tipa *heterophylla* 1 (levo) i *heterophylla* 2 (desno) sakupljenih iz srednjih delova različitih izdanaka stabala 1 i 2.

LITERATURA

1. Auerbach, Ch., Robson J.M. (1946): Chemical procustion of mutations, Nature, London, 157, 302.
2. Дубинин, П.Н. (1976): Давление отбора на процессы преобразований генетических структур в популяциях. Общая генетика, Издательство Наука, Москва, 351-355.
3. Grant, V. (1975): Genetics of flowering plants, New York
4. Jovanović, B., Tucović, A. (1969): Pojava mutantnih individua u generativnom potomstvu mečje leske (*Corylus colurna* L.). Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, 24, 249-256.
5. Tucović, A. (1970): rod *Corylus* L. Flora SR Srbije, Izadnje SANU. Beograd, II, 112-118.
6. Tucović, A., Isajev, V. (1988): 2. Individualna promenljivost biljaka, i 3. Metode njenog proučavanja. Praktikum iz genetike sa oplemenjivanjem biljaka. Naučna knjiga, Beograd, 28-36.
7. Vukićević, E. (1998): Rod *Corylus*, L. Dekorativna dendrologija. Izdanje Univerziteta, Beograd, 258-262.