

Morfofiziološka modifikaciona promenljivost 13 linija polusrodnika hibridnog platana

Radmila Knežević

Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Abstract:

Knežević, R.: Morpho-physiological modification variability of 13 half-sib lines of hybrid plane. Proceeding of the 7th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, Dimitrovgrad, 2002.

Modification variability of 4 properties of one-year old hybrid plane seedlings cultivated on 2 different substrates was studied. The recorded statistical justification of differences between the mean values points to the environment as the significant factor of plane adaptation to diverse sites in urban settlements.

Key words: *Platanus x acerifolia* Willd., seedlings, half-sib lines, modifications, adaptation.

Uvod

Varijabilnost je karakteristika svih vrsta drveća. Ona se ispoljava u potomstvima većeg broja roditeljskih biljaka kao i u potomstvu jednog roditeljskog para, stvarajući materijal za prirodno i plansko odabiranje (stabilizirajuće, usmereno, disruptivno). Promenljivost predstavlja jedan od tri osnovna faktora prirodne i od strane čoveka manje više usmerene evolucije organizama, pored nasleđa i prirodne selekcije. U zavisnosti od faktora koji uslovljavaju pojavu varijabilnosti možemo je podeliti u dve osnovne grupe: (1) promene fenotipa uslovljene prvenstveno faktorima spoljašnje sredine tj. modifikacije, koje su predmet ovog rada i (2) promene fenotipa uslovljene prvenstveno genetičkim prestrojavanjima tzv. genotipske varijacije (Tucović, 1990). Do danas su, pored kombinacione promenljivosti, najbolje proučene genotipske varijacije, što ne znači da se time iscrpljuju svi mogući izvori promenljivosti. Unutar lokalnih populacija hibridnog platana uočavaju se brojne genotipske varijacije (Đukić, 1992; 1999.; Tucović et al., 1997), koje zahvataju mnoge osobine. Na taj način u evoluciji vrsta drveća se obezbeđuje nov materijal za prirodno i plansko odabiranje (Isajev et al 1998.).

Materijal i metode istraživanja

Za objekat (polazni matrijal) istraživanja, odabrana su gajena stabla hibridnog platana (*Platanus x acerifolia* Willd.) na području grada Beograda. *Platanus x acerifolia* Willd. spada u brzorastuću, dugovečnu, adaptivnu i ornamentalnu vrstu, veoma pogodnu za gajenje u urbanim cenozama. U okviru višegodišnjeg projekta Katedre za Semenarstvo, rasadničarstvo i pošumljavanje Šumarskog fakulteta u Beogradu, individualnom selekcijom odabrano je više test stabala, različitog uzrasta i sa različitih staništa. Sa svakog od test stabala odvojeno su sakupljane plodne loptice (cvasti), koje su čuvane tokom zime u hladnoj prostoriji. Nakon utvrđivanja osnovnih parametara klijavosti semena-plodova, standardnim analizama (Isajev et al., 2001), obavljena je rana proletnja setva u laboratorijskim uslovima. Od jednog dela sadnica osnovan je uporedni ogled, istovremeno na dva supstrata: rečnom pesku i mešavini humusa i peska u odnosu 40:60% od zelenih sadnica tj. nakon pojave 2-3-ćeg lista zasađenih po šemi 3x3 cm od svake od 13 odgajenih linija polusrodnika (half-sib). Svaka od 13 odabranih linija gajena je na oba supstrata u laboratorijskim uslovima do konca vegetacije. Za uporedno morfo-fiziološku analizu

sadnica odabrano je po 15 sadnica sa svakog supstrata tj. ukupno 15x2x13 sadnica. Nakon vađenja sadnica iz kontejnera obavljen je premer uporednih osobina: visina u mm, broj pupoljaka na stabalcima, težina stabalaca i težina korenovog sistema u gr. Biometrijska analiza ovih osobina obuhvatila je izračunavanje srednjih vrednosti (X), standardnih devijacija (S), varijacionih koeficijenata (V) i njihovih grešaka (Sx, Ss i Sv). Opravdanost razlika između dobijenih srednjih vrednosti obavljena je Studentovim t – pokazateljem na nivou t_0 s obzirom na broj i varijabilnost uzoraka (Tucović et al. 1988.).

Rezultati i diskusija

Rezultati analize osobina i varijabilnosti jednogodišnjih sadnica unutar istih linija odgajenih na dva različita zemljišna supstrata izloženi su u tablicama 1-4. Jednogodišnje sadnice platana, na oba supstrata, karakteriše dobro razvijen korenov sistem u odnosu na ostvaren visinski rast, što objašnjava već ranije uočenu adaptivnost stabala na brojna i veoma raznovrsna staništa urbanih naselja tj. njegovo uspešno gajenje izvan prirodnog arela i odgovarajućih staništa roditeljskih vrsta. Usporedna morfo-fiziološka analiza četiri svojstva sadnica ima poseban značaj za razumevanje suštine varijabilnosti platana kao vrste, unutarvrstnu taksonomiju i njegovo efikasnije gajenje. Slabo promnljive sadnice nekih vrsta drveća su upravo najviše i

najlakše podložne uspešnoj eliminaciji prirodnom selekcijom iz gajenih populacija npr. *Populus simonii*, *Populus candicans* i druge. Međutim modifikaciona promenljivost javorolisnog platana još je nedovoljno izučena (Đukić, 1999).

Iz tablice 1, evidentne su krupne razlike u visinama sadnica unutar 12 od 13 analiziranih linija. Najmanje izražene razlike u srednjim visinama biljaka, gajenih na pesku i mešavini humusa i peska su unutar linije 12 (0,13 mm) a najveće su unutar linije 13 (43,80 mm). Unutarlinijsku varijabilnost potvrđuju i vrednosti za standardne devijacije (kolona 3 i 6) i varijacione koeficijente (kolona 4 i 7), tablice 1. Statistička opravdanost razlika između srednjih visina, koja varira od 2,02 do 12,32, dokazuje uticaj različitih supstrata na karakter visinskog rasta odgajenih sadnica.

Usporedni biometrijski parametri za promenljivost broja pupoljaka na odgajenim sadnicama na dva supstrata izneti su u tablici 2. Opravdanost razlika između srednjih vrednosti za 13 analiziranih linija varira od 1,68 do 8,07 i ukazuje na korelaciju broja pupoljaka na sadnicama sa ostvarenim visinama sadnica.

Kvantitativne karakteristike težina jednogodišnjih stabalaca i težina korenova ukazuju da je veća biomasa u prvoj godini u korenovima sadnica, tablica 3 i 4. Statistički opravdane razlike za sadnice gajene na dva supstrata utvrđene su za visine za 12 do 13 linija, a za korenove sistem sadnica za 10 od 13 analiziranih linija. Ova pojava

Tabela 1. Usporedni biometrijski parametri visina jednogodišnjih sadnica hibridnog platana odgajenih na pesku i mešavini humusa i peska

Oznaka stabla	Pesak			Mešavina humusa i peska			$X_1 - X_2$	T- vrednost izračunato tablično	
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	V	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	V		9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	67,93±3,39	13,13	19,32	97,33±4,64	17,96	18,45	29,40	5,11	1,60
2	62,87±4,02	15,57	24,27	73,40±3,40	13,17	17,95	10,53	2,02	1,60
3	66,33±3,28	12,69	19,13	107,87±4,97	19,22	10,13	41,54	6,98	1,60
4	46,60±2,37	9,18	19,70	64,20±3,79	14,69	22,88	17,60	3,94	1,60
5	43,60±3,66	14,19	32,54	84,40±4,43	17,15	20,32	40,80	7,11	1,60
6	52,53±2,55	9,88	77,78	94,73±6,70	25,93	45,08	42,20	5,88	1,60
7	51,87±3,76	14,55	28,06	64,00±4,32	16,71	26,11	13,87	2,12	1,60
8	55,67±4,61	17,84	32,05	80,67±4,77	18,45	22,88	25,00	3,77	1,60
9	45,27±1,79	6,94	15,34	101,47±4,20	16,24	16,00	56,20	12,32	1,60
10	67,20±2,00	7,77	11,57	99,80±5,95	23,02	23,06	32,60	5,19	1,60
11	54,93±1,87	7,23	13,17	84,93±5,41	20,90	24,61	30,00	5,20	1,60
12	66,80±2,86	11,07	16,58	66,93±4,76	18,47	27,60	0,13	0,02	1,60
13	56,33±2,15	8,34	14,80	100,13±7,67	29,67	29,63	43,80	5,50	1,60

Tabela 2. Uporedni biometrijski podaci o broju pupoljaka jednogodišnjih sadnica hibridnog platana odgajenih na pesku i mešavini humusa i peska

Oznaka stabla	Pesak			Mešavina humusa i peska			$X_1 - X_2$	T- vrednost izračunato tablično	
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S	V	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S	V		9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8,60±0,1310	0,51	5,90	9,13±0,1919	0,74	8,14	0,53	3,19	1,60
2	8,13±0,2351	0,91	11,26	8,87±0,1920	0,74	8,35	0,74	2,37	1,60
3	8,47±0,2739	1,06	12,52	10,47±0,2739	1,06	10,13	2,00	5,13	1,60
4	8,20±0,2431	0,94	11,48	9,73±0,2842	1,10	11,30	1,53	4,14	1,60
5	8,20±0,2431	0,94	11,47	9,87±0,2558	0,99	10,04	1,67	4,76	1,60
6	8,47±0,1654	0,64	77,79	10,40±0,3057	1,18	72,72	1,93	5,52	1,60
7	8,27±0,3840	1,49	17,98	9,07±0,2842	1,10	12,13	0,80	1,68	1,60
8	8,40±0,3056	1,18	14,07	10,13±0,3220	1,25	12,30	1,73	3,94	1,60
9	8,00±0,2584	1,07	13,36	10,53±0,3220	1,25	11,83	2,53	6,14	1,60
10	7,87±0,3067	1,19	15,09	9,47±0,2558	0,99	10,46	1,60	4,01	1,60
11	8,73±0,3160	1,22	14,00	10,40±0,1904	0,74	7,08	1,67	4,90	1,60
12	8,73±0,1819	0,70	8,06	10,47±0,2584	1,06	10,13	1,74	6,12	1,60
13	8,60±0,2729	1,06	12,27	11,40±0,2139	0,83	7,26	2,80	8,07	1,60

pokazuje da na statističku opravdanost razlika utiču: greške pri vađenju uzoraka iz kontejnera, složenost mernih organa, preciznost merenja kao i gubitak vlage iz sadnica od njihovog vađenja do momenta merenja. Navedeni uticaji više se ispoljavaju pri analizi korenovog sistema, koji je često razgranat i poseduje bočne korenove različitih

dimenzija.

Morfofiziološki parametri analiziranih osobina sadnica 13 linija polusrodника, statistička opravdanost razlika između sadnica odgajenih na dva različita supstrata, potvrđuju često ponavljaju predpostavku, da je najkrupnije stablo hibridnog platana u Srbiji, najverovatnije posledica povoljnih

Tabela 3. Uporedni biometrijski podaci težina nadzemnog dela jednogodišnjih sadnica hibridnog platana odgajenih na pesku i mešavini humusa i peska

Oznaka stabla	Pesak			Mešavina humusa i peska			$X_1 - X_2$	T- vrednost izračunato tablično	
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S	V	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S	V		9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,117±0,0424	0,164	140,94	0,164±0,0424	0,164	100,11	0,047	0,90	1,60
2	0,061±0,0057	0,022	36,39	0,103±0,0096	0,037	35,96	0,042	3,82	1,60
3	0,066±0,0059	0,023	67,33	0,143±0,0116	0,045	31,16	0,077	5,13	1,60
4	0,042±0,0049	0,019	44,27	0,103±0,0139	0,054	53,38	0,059	4,15	1,60
5	0,045±0,0067	0,026	57,93	0,112±0,0116	0,045	39,96	0,067	5,15	1,60
6	0,053±0,0046	0,018	60,00	0,133±0,0209	0,081	18,18	0,060	5,52	1,60
7	0,050±0,0070	0,027	53,45	0,096±0,0150	0,058	60,20	0,046	2,88	1,60
8	0,064±0,0090	0,035	54,06	0,113±0,0183	0,071	62,27	0,049	2,41	1,60
9	0,026±0,0036	0,014	52,01	0,114±0,0170	0,066	45,60	0,078	6,94	1,60
10	0,061±0,0036	0,014	23,70	0,149±0,0207	0,080	53,24	0,088	3,14	1,60
11	0,047±0,0046	0,018	37,85	0,109±0,0137	0,053	48,55	0,056	4,27	1,60
12	0,055±0,0067	0,026	48,33	0,083±0,0145	0,056	67,27	0,028	1,75	1,60
13	0,059±0,0049	0,029	32,13	0,225±0,0276	0,107	47,50	0,166	5,93	1,60

uticaja sredine u kojoj je odrastao. Platan kod Miloševog konaka, odabrano za jedno od test stabala u ovom radu, jedno je od najvećih i najlepših u Srbiji, Crnoj Gori, pa i u Evropi. Stablo je staro 160. god. a visoko 34 m. Ovaj platan je baština urbanog šumarstva Srbije, svedok izgradnje Topčiderskog parka, njegovih spomenika i obeležje dinastije Obrenovića. Nalazi se na mestu nekadašnje krečane, pa se predpostavlja da je toliko izrastao jer mu je odgovarao krečni materijal i odabrano stanište u Topčideru. Zemljište staništa je dugo bilo barsko i vlažno, tako da je pogodovalo natprosečnom rastu ovog izuzetnog platana.

Promenljivost svojstava istih linija gajenih na različitim supstratima tzv. modifikaciona promenljivost nije eksperimentalno izučavana sve dok se nije shvatilo da je svaka jedinka izložena prirodnom odabiranju na svakoj etapi životnog ciklusa. Uočena modifikaciona promenljivost jednogodišnjih sadnica hibridnog platana mora se uzeti kao proizvod interakcija između genetičkog nasleđa, usmerene i prirodne selekcije. Utvrđene razlike su rezultat dveju oprečnih tendencija, tendencije ka većoj diferencijaciji sa uzrastom i tendencije ka prilagođavanju na svakom stupnju životnog ciklusa. Određivanje doprinosa nasleđa i sredine je od ogromne važnosti za oblast gajenja drveća. U prošlosti se smatralo da ove tendencije spadaju u delokrug fiziologije drveća, mada one zaslužuju mnogo veću pažnju sistematičatra tj. mnogo veću nego što su joj do sada davali. Usled toga istraživanja na izgled neznatnih morfofizioloških

osobina sadnica tj. u ranom periodu života dobijaju sve veći značaj (J a n k o v i ć, M., 1995). Poznavajući spontanu i indukovanu promenljivost na osnovama ranih testova, svaki genetičar, oplemenjivač biljaka, rasadničar, već na jednogodišnjoj sadnici treba da uočava odstupanja od uobičajenih sadnica, naročito pri pojavama genotipskih varijacija koje osetno ubrzavaju specijaciju vrsta drveća (T u c o v i ć, A., 1990).

Zaključci

Hibridni platan je gajena vrsta urbanih cenoza. Odlikuje se brzim rastom, adaptivnošću na uslove sredine i brojnim ornamentalnim osobinama. Njegova modifikaciona promenljivost u nas nije posebno izučavana. Postoji pretpostavka da je najkрупnije stablo u Srbiji odgajeno na krečani preostaloj nakon izgradnje Miloševog konaka u Topčideru. Za ilustraciju modifikacione promenljivosti platana selekcionisano je 13 stabala hibridnog platana, a njihovi potomci tj. linije polusrodnika (half-sib) odgajeni su istovremeno na dva supstrata (pesku i mešavini peska i humusa) u laboratorijskim uslovima. Nakon morfofiziološke analize svojstava jednogodišnjih sadnica evidentirane su značajne razlike u svim analiziranim osobinama. Sposobnost linija polusrodnika da reaguju na promene u podlozi bez mutacija umnogome smanjuju selektivan pritisak u rasadničkim uslovima. Stoga predpostavljamo da

Tabela 4. Uporedni biometrijski podaci težina korenovog sistema jednogodišnjih sadnica hibridnog platana odgajenih na pesku i mešavini humusa i peska

Oznaka stabla	Pesak			Mešavina humusa i peska			$X_1 - X_2$	T- vrednost izračunato tablično	
	$\bar{x} \pm S_x$	S	V	$\bar{x} \pm S_x$	S	V		9	10
1	0,083±0,0424	0,164	140,94	0,164±0,0431	0,167	101,74	0,079	1,80	1,60
2	0,066±0,0720	0,028	42,39	0,139±0,0186	0,072	52,28	0,073	3,15	1,60
3	0,101±0,0176	0,068	67,33	0,164±0,2299	0,089	54,23	0,063	2,74	1,60
4	0,093±0,0139	0,054	57,65	0,207±0,0387	0,150	72,48	0,114	2,78	1,60
5	0,088±0,0144	0,056	63,44	0,178±0,0253	0,098	55,13	0,090	3,10	1,60
6	0,095±0,0111	0,043	35,71	0,202±0,0437	0,169	4,65	0,107	2,38	1,60
7	0,110±0,0212	0,082	74,89	0,182±0,0553	0,214	117,65	0,072	1,22	1,60
8	0,141±0,0212	0,082	58,40	0,201±0,0519	0,201	100,04	0,160	1,07	1,60
9	0,058±0,0114	0,044	16,00	0,167±0,0338	0,131	78,87	0,089	3,05	1,60
10	0,061±0,0088	0,034	55,07	0,169±0,0229	0,114	67,78	0,108	4,41	1,60
11	0,065±0,0106	0,041	63,27	0,106±0,0207	0,080	75,87	0,041	1,77	1,60
12	0,089±0,0196	0,076	86,19	0,103±0,0245	0,095	92,07	0,014	0,44	1,60
13	0,099±0,0152	0,059	60,07	0,331±0,0630	0,244	73,86	0,232	3,60	1,60

sposobnost linija da lako reaguju na promene sredine deluje usporavajuće na specijaciju hibridnog platana. Ipak evidentiran je labilan fenotip jednogodišnjih linija koji hibridni platan izdvaja u posebnu grupu drveća.

Literatura

- Đukić, M. (1992): *Istraživanja ekofizioloških svojstava potomstva hibridnog platana. Doktorska disertacija*. Šumarski fakultet, Beograd.
- Đukić, M. (1999): Korelacije vodnog potencijala, sadržaja mineralnih materija i parametara rasta kod sejanaca hibridnog platana. *XIII Simpozijum JDFB. Novi Sad, Izvodi saopštenja, p-51*.
- Isajev, V. i Mančić, A. (2001): *Šumsko semenarstvo*. Izdanje Šumarskih fakulteta Banja Luka - Beograd.
- Isajev, V. i Tucović, A. (1998): Usmerena promenljivost i oplemenjivanje drveća i žbunja u budućnosti. *Zbornik saopštenja sa skupa: Genetika na prelasku između dva milenijuma, Goč*.
- Janković, M. (1995): Biodiverzitet i ontogenetsko razviće. *Biodiverzitet: suština i značaj. Posebno izdanje Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Beograd, p.55-67*.
- Tucović, A. (1990): *Oblici promenljivosti i njihova klasifikacija. Genetika sa oplemenjivanjem biljaka. Nuačna knjiga*. Beograd, p.124-154.
- Tucović, A. i Isajev, V. (1988): *Metodi izučavanja individualne promenljivosti. Praktikum iz genetike sa oplemenjivanjem biljaka*. Naučna knjiga. Beograd, p.36-73.
- Tucović, A., Isajev, V., Šijačić-Nikolić, M. (1997): Variability of growth and productivity of the generative progeny of hybrid plane grown of meadow black soil in Serbia. *First Balcan Botanical Congress. Thessaloniki, Greece, september 19-22, p.178*.

Tucović, A., Isajev, V., Šijačić-Nikolić, M., Mataruga, M. (1997): Uticaj promenljivosti, starosti i staništa na rast i urod javorolisnog platana. *XII Simpozijum JDFB. Kragujevac, Izvodi iz saopštenja, p-139*.

Summary

Morpho-physiological modification variability of 13 half-sib lines of hybrid plane

Radmila Knežević

Faculty of Forestry, Belgrade

Hybrid plane (*Platanus x acerifolia* Willd.) is a cultivated species in urban coenoses. It is characterised by fast growth, adaptation to environmental conditions and numerous ornamental features. Its modification variability has not been extensively studied in our country. It is supposed that the largest tree in Serbia was cultivated on the lime-burning pit left after the construction of the palace "Milošev Konak" at Topčider. To illustrate the plane modification variability, we selected 13 hybrid plane trees, and their offspring, i.e. half-sib lines were simultaneously grown on two substrates (sand and the mixture of sand and humus) in laboratory conditions. The morpho-physiological analysis of one-year old seedlings showed significant differences in all analysed properties. The ability of half-sib lines to react on the substrate modifications without mutations, decreases the selection pressure in nursery conditions. Consequently, we suppose that the ability of lines to react to the environmental changes slows down the hybrid plane speciation. Still, we recorded a labile phenotype of one-year old lines which singles out hybrid plane as a special group of trees.