

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

# ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

TOM 32 — 33

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD  
1989.

INSTITUT ZA SUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

# ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

TOM 32 — 33

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD

1989.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO  
I DRVNU INDUSTRIJU  
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

DR DARINKA KITIĆ  
Dr RADOVAN MAROVIĆ  
Dr JELICA POPOVIĆ  
Mr VELIMIR VELJKOVIĆ  
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:

Dr NADA VESELINOVIĆ

Urednik — lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ

Prevodilac na engleski jezik:

Dr MILUTIN JOVANOVIĆ

Korektura:

izvršili autori

Štampanje ove publikacije sufinansira  
Republička zajednica nauke Srbije

Uredništvo:

Beograd, Kneza Višeslava 3

Štampa:

»KOSMOS«,  
Beograd, Svetog Save 16—18

## SADRŽAJ

M. Ratknić, M. Dražić, D. Marković:	
KOMPARATIVNA ISTRAŽIVANJA PROIZVODNOSTI IZDANACKIH KITNJAKOVIH ŠUMA NA IVERKU — — — — —	7
Mihailo Ratknić:	
UTICAJ PODIGNUTOG NIVOA DUNAVA I NJEGOVIH PRITOKA IZGRADNJOM BRANE H. E. »ĐERDAP I«, NA RAZVOJ I OPSTANAK ŠUMA U FORLANDIMA OKOLINE BEOGRADA — — — — —	17
Nada Veselinović:	
POPULACIJA ZEMLJIŠNE MIKROFLORE POD DEGRADIRANIM ŠU- MAMA G. J. POBLAČNICA, Š. G. PRIBOJ — — — — —	35
M. Dražić, M. Ratknić:	
STANJE I RAZVOJ KULTURA BELOG BORA NA STANIŠTU BUKVE KOMPLEKSA GOLIJA — — — — —	41
Danica Marković, Ljubisav Marković:	
UTICAJ FERTILIZACIJE NA PRIRAST BILJAKA OBIČNE SMRČE ( <i>P. ABIES</i> KARST.) I SADRŽAJ ELEMENATA NPK U NJIHOVIM ČETINAMA — — — — —	49
M. Ratknić, M. Dražić:	
ANALIZA KLIMATSKIH PRILIKA KAO EKOLOŠKOG FAKTORA OD UTICAJA NA PREŽIVLJAVANJE BILJAKA U KULTURAMA PEŠTER- SKE VISORAVNI — — — — —	59
Dragica Vilotić:	
ANATOMSKA GRAĐA STABLA JELE SA GOČA ( <i>ABIES ALBA</i> MILL) OD KLICE DO POČETKA SEKUNDARNOG DEBLJANJA. — — — — —	71
M. Bogdanović, A. Mančić:	
SEZONSKO VARIRANJE SADRŽAJA PIGMENATA I CRVENJENJE ČETINA BELOG BORA — — — — —	79



I. Vitas, D. Dražić:		
	KROVNO I VERTIKALNŌ ŐZELENJAVANJE — NŌVE MŌGUĆNŌ- STI POVEĆANJA ZELENIH POVRŠINA U GRADU — — — —	169
Š. Bojović, M. Vasić:		
	REZULTATI SPREĆAVANJA IZBOJNE SNAGE PANJEVA BUKVE PRIMENOM TRANSLOKACIONOG HERBICIDA PRI NISKIM TEM- PERATURAMA — — — — — — — — — — — — — — — —	179
Lj. Marković, V. Lavadinović:		
	ANALIZA PADA PREĆNIKA NA PRVOM METRU DEBLA NEKIH LIŠĆARSKIH VRSTA ŠUMSKOG DRVEĆA U SEMENSKIM OBJEK- TIMA ŠIK »JUŽNI KUĆAJ« — ZAJEĆAR — — — — — — — —	185
B. Vulović, D. Marković, P. Popović, M. Kolarević:		
	ORIJENTACIONI NORMATIVI SEĆE I PRIVLACENJA KRATKIH SORTIMENATA PLASTIĆNIM TOĆILIMA — — — — — — — —	195
Živko Radosavljević:		
	ZAVISNOST TEŽINSKOG PRIRASTA DIVLJE SVINJE OD ISHRA- NE I MEDIKAMENATA — — — — — — — — — — — — — —	201

Oxf. 165.4:181.52:176.1 *Acer pseudoplatanus*

Orig. naučni rad

**VARIJABILNOST SEKSUALNOSTI REPRODUKTIVNIH ORGANA  
GORSKOG JAVORA (*Acer pseudoplatanus* L.)  
U OGLEDNIM KULTURAMA**

*Srdan Bojović*

1. UVOD

Proučavajući rod *Acer* L. veći broj istraživača ističe i veliki polimorfizam polnih karaktera gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.) (Černjovski, P. 1959); Gudeski, A. 1977; Hegi, G. 1925; Tucović, A. 1985). Ova istraživanja imaju poseban značaj jer je proučavanje varijabilnosti i polnosti imperativ za uspešan rad na oplemenjivanju vrste generativnim putem.

Cilj provedene analize fenologije cvetanja i morfološke analize promenljivosti cvetova i cvasti stabala gorskog javora u posmatranim populacijama je upoznavanje njihovog fiziološkog varijabiliteta i dobijanje informacija neophodnih za buduće kontrolisano ukrštanje stabala u oglednim kulturama.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Polazni materijal čine 102 stabla gorskog javora iz dve populacije. Na lokalitetu na Adi Ciganliji 79 stabala i na lokalitetu na Novom Beogradu 23 stabla starosti 22 godine. Fenološka opažanja su obavljena 1987. i 1988. godine od početka aprila do početka juna, svakog drugog dana u poslepodnevnim časovima istim redosledom na svim stablima. Detaljna morfološka analiza cvetova i cvasti vršena je na 13 izdvojenih test stabala.

---

*Mr Srdan R. Bojović, asistent, Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd.*

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUŠIJOM




Proučavanjem seksualnog varijabiliteta test i ostalih stabala u kultu-rama gorskog javora analizom morfološke promenljivosti cvetova i cvasti, uočeni su promenljivost polnosti i različiti izolacioni mehanizmi panmiksije i autogamije.

#### 3.1 Varijabilnost cvetova

U našim istraživanjima kod cvetova je konstatovana dimorfna heterostilija, odnosno pojava mikrostilnih i makrostilnih cvetova i pretpostavljena pojava homeostilnih cvetova (tabela 1). Kod mikrostilnih cvetova tučak ne postoji ili je veoma reduciran. Kod makrostilnih cvetova stylus i stigma su dobro razvijeni i izdižu se iznad filamentuma. Pojava homeostilije nije konstatovana, ali u makrostilnim cvetovima, u cvastima pojedinih individua, primećena je varijabilnost u odnosu dužine tučka i prašnika. Tučak je nekad više a nekad manje iznad nivoa prašnika, približavajući se gradi homeostilnog cveta.

Tabela 1.






KARAKTERISTIKE CVASTI GORSKOG JAVORA

TIPOVI HETEROSTILNIH CVETOVA		ZASTUPLJENOST U CVAST.	PROCENT ZASTUPLJENOST
	MIKROSTILNI	KOD SVIH STABALA	100%
	MAKROSTILNI	KOD SVIH STABALA	
	HOMEOSTILNI	NISU KONSTATOVANI	0%

#### 3.2 Varijabilnost vremena — dinamike cvetanja

U cvastima posmatranih stabala konstatovana je pojava vremenske izolacije autogamije (tabela 2). Uočena je pojava dihogmije, sazrevanje andreceuma i gineceuma u dve etape, odnosno pojava protandrije i protoginije i pojave označene kao miksogamija, sazrevanje andreceuma i gineceuma u više etapa, odnosno protandrična miksogamija i protoginična miksogamija. Diferencijacija i redosled otvaranja dihogamičnih i miksogami-

UČEŠĆE POSTOJEĆIH SEKSUALNIH MEHANIZAMA VREMENSKE  
IZOLACIJE AUTOGAMIJE MEĐU TESTIRANIM STABLIMA I KULTURAMA

SEKSUALNI MECHANIZAM		TEST		POPULACIJA			
		STABLA (kom)		Adq Ciganlija		Novi Beograd	
		1987	1988	1987	1988	1987	1988
HOMOGAMIJA 		0	0	0	0	0	0
DIHOGAMIJA	PROTANDRIJA 	8	3	72,7	46,6	65,2	47,8
	PROTOGINIJA 	3	6	9,1	23,6	26,2	47,8
MIKSOGAMIJA	PROTANDRIČNA M. 	2	4	5,2	26,9	4,3	4,4
	PROTOGINIČNA M. 	0	0	0	1,3	0	0
NIJE CVETALO		0	0	13	1,6	4,3	0
UKUPNO		13	13	100	100	100	100

čnih cvetova u racemoznoj cvasti tipa složenog grozda odvija se akropetalnim redom od dna prema vrhu cvasti i u posmatranim kulturama traje oko 15—20 dana, posle čega u cvasti ostaju samo oplodeni cvetovi odnosno ahenije.

Protandrija — označava sazrevanje andreceuma pre sazrevanja gineceuma (slika 1). U cvastima se prvo diferenciraju i razvijaju mikrostilni cvetovi. Nakon njihove kulminacije otpočinje razvoj makrostilnih cvetova koji kulminiraju posle 6—10 dana.

Protandrična miksogamija — označava potpunu pojavu protandrije posle koje za 3—5 dana sledi dopunsko razvijanje i kulminacija mikrostilnih cvetova skoncentrisanih u vršnom delu cvasti.

Protoginija — označava pojavu sazrevanja gineceuma pre sazrevanja andreceuma (slika 2). U cvastima se prvo diferenciraju i razvijaju makrostilni cvetovi. Posle njihove kulminacije otpočinje razvoj mikrostilnih cvetova koji kulminiraju nakon 6—10 dana.

Protoginična miksogamija — označava potpunu pojavu protoginije posle koje za nekoliko dana i u manjem obimu sledi dopunsko razvijanje i kulminacija makrostilnih cvetova.

Veliki polimorfizam polnih karaktera kod gorskog javora mogao bi da potvrdi novija istraživanja diferencijacije pola, koja ističu ekološko-hormonalno-genetsku koncepciju razvitka primarnih i sekundarnih polnih karaktera. Prema Čajlahanu i Hraninu (1982) diferencijacija pola se ostvaruje najpre kroz fazu uzajamnog dejstva ekoloških faktora na hormonalni sistem preko receptornih organa biljke, a zatim uticaja endogenih hormonalnih faktora na genetički aparat, odnosno gene modifikatore odgovorne za diferencijaciju pola. Glavni par fitohormona koji



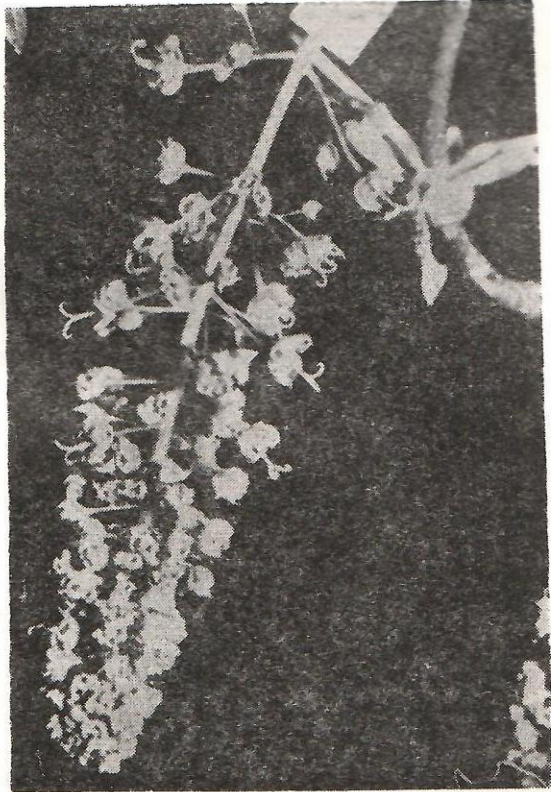
Slika 1. Kulminacija mikrostilnih cvetova u protandričnoj cvasti

utiče na diferencijaciju pola su citokinini, sintetizovani u korenu i gibberlini, sintetizovani u lišću. Istraživanja koja su vršili: Abdel-Gaward, Ketellaper, 1963; Kuznecov, Andrejev, 1980; Nešković, Konjević, 1974; Sotta, 1978. i drugi, prema Čajlahjanu i Hrnjinu (1982), ukazuje da kraći dan, kratkotalasna svetlost, više soli u zemljištu, veći sadržaj azota od sadržaja kalijuma, visoka vlažnost i niska temperatura vode ka jačem razvitku korenovog sistema i povećanju nivoa citokinina, što uslovljava pojavu ženskog pola. Duži dan, dugotalasna svetlost, manje soli u zemljištu, manji sadržaj azota nego kalijuma, niska vlažnost i visoka temperatura, stimulišu rast nadzemnih delova biljke, uvećava se nivo fitohormona giberelina, što uslovljava pojavu muškog pola.

Na osnovu morfološke analize cvasti kulminacija muške i ženske polne funkcionalnosti traje 48 časova. To je kriterijum koji je poslužio za izdvajanje kompatibilnih odnosno nekompatibilnih ukrštanja, pa ga do njegove provere sa fiziološkog aspekta treba prihvatiti hipotetično.

Ako se izabrana test stabla posmatraju kao panmiktična jedinica, ne uzimajući u obzir polimorfizam polnih karaktera ili morfološki varijabilitet reproduktivnih organa, međusobno ukrštanje 13 test-stabala u jednom pravcu moguće je u 78 različitih kombinacija (tabela 3). Međutim, na osnovu morfološke analize cvasti i praćenja razvoja polnosti tokom fenofaze

Slika 2. Kulminacija makrostilnih cvetova u protoginičnoj cvasti



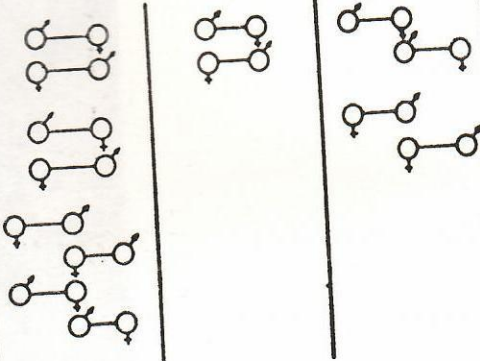
cvetanja, međusobno oplođenje je funkcionalno u 15,4% slučajeva. Recipročna kompatibilnost ili kombinacija sa takvim modelom roditeljskih stabala, u kojoj makrostilni cvetovi individue koja oprašuje bivaju oprašeni od mikrostilnih cvetova individue koju oprašuje je moguća u 3,9% slučajeva. Jednostruka kompatibilnost u kojoj individua koja oprašuje ne biva i oprašena od individue koju oprašuje je moguća u 11,5% slučajeva.

#### 4. ZAKLJUČCI

Proučavanjem seksualnog varijabiliteta test i ostalih stabala u kulturama gorskog javora, analizom morfološke promenljivosti cvetova i cvasti, uočeni su promenljivost polnosti i različiti izolacioni mehanizmi panmiksije i autogamije. U cvetovima je konstatovana dimorfna heterostilija, odnosno pojava mikrostilnih i makrostilnih cvetova, a u njima varijabilnost u odnosu dužine tučka i prašnika kod različitih individua. U cvastima je konstatovana protandrija, protoginija, protandrična i protoginična miksogamija. Poligamni raspored cvetova kod gorskog javora upućuje na filogenetski razvoj vrste, koja je u prošlosti imala, i u budućnosti će imati, drugačiji raspored primarnih polnih organa. Velika varijabilnost polnosti sugeriše da se vrsta nalazi u evolucionom usponu.

Tabela 3.

## ZASTUPLJENOST TOTALNE I DELIMIČNE PANMIKSIJE

TOTALNA PANMIKSIJA	DELIMIČNA PANMIKSIJA		
potencijalan broj različitih kombinacija u jednom pravcu $\frac{(n \times n) - n}{2}$ n = broj stabala	Ukrstanje test stabala		
	potencijalno kompatibilnih	reciprocno kompatibilnih	jednstruko kompatibilnih
Kombinacije test stabala	modeli roditeljskih stabala		
$t_1 \times t_2$ $t_3 \times t_7$ $t_6 \times t_9$ $t_1 \times t_3$ $t_3 \times t_8$ $t_6 \times t_{10}$ $t_1 \times t_4$ $t_3 \times t_9$ $t_6 \times t_{11}$ $t_1 \times t_5$ $t_3 \times t_{10}$ $t_6 \times t_{12}$ $t_1 \times t_6$ $t_3 \times t_{11}$ $t_6 \times t_{13}$ $t_1 \times t_7$ $t_3 \times t_{12}$ $t_7 \times t_8$ $t_1 \times t_8$ $t_3 \times t_{13}$ $t_7 \times t_9$ $t_1 \times t_9$ $t_4 \times t_5$ $t_7 \times t_{10}$ $t_1 \times t_{10}$ $t_4 \times t_6$ $t_7 \times t_{11}$ $t_1 \times t_{11}$ $t_4 \times t_7$ $t_7 \times t_{12}$ $t_1 \times t_{12}$ $t_4 \times t_8$ $t_7 \times t_{13}$ $t_1 \times t_{13}$ $t_4 \times t_9$ $t_8 \times t_9$ $t_2 \times t_3$ $t_4 \times t_{10}$ $t_8 \times t_{10}$ $t_2 \times t_4$ $t_4 \times t_{11}$ $t_8 \times t_{11}$ $t_2 \times t_5$ $t_4 \times t_{12}$ $t_8 \times t_{12}$ $t_2 \times t_6$ $t_4 \times t_{13}$ $t_8 \times t_{13}$ $t_2 \times t_7$ $t_5 \times t_6$ $t_9 \times t_{10}$ $t_2 \times t_8$ $t_5 \times t_7$ $t_9 \times t_{11}$ $t_2 \times t_9$ $t_5 \times t_8$ $t_9 \times t_{12}$ $t_2 \times t_{10}$ $t_5 \times t_9$ $t_9 \times t_{13}$ $t_2 \times t_{11}$ $t_5 \times t_{10}$ $t_{10} \times t_{11}$ $t_2 \times t_{12}$ $t_5 \times t_{11}$ $t_{10} \times t_{12}$ $t_2 \times t_{13}$ $t_5 \times t_{12}$ $t_{10} \times t_{13}$ $t_3 \times t_4$ $t_5 \times t_{13}$ $t_{11} \times t_{12}$ $t_3 \times t_5$ $t_6 \times t_7$ $t_{11} \times t_{13}$ $t_3 \times t_6$ $t_6 \times t_8$ $t_{12} \times t_{13}$			
	kombinacije test stabala		
	$t_1 \times t_4$ $t_1 \times t_{12}$ $t_2 \times t_4$ $t_3 \times t_9$ $t_3 \times t_{11}$ $t_4 \times t_5$ $t_4 \times t_6$ $t_4 \times t_7$ $t_7 \times t_{12}$ $t_8 \times t_9$ $t_8 \times t_{11}$ $t_8 \times t_{12}$	$t_2 \times t_4$ $t_4 \times t_5$ $t_7 \times t_{12}$	$t_1 \times t_4$ $t_1 \times t_{12}$ $t_3 \times t_9$ $t_3 \times t_{11}$ $t_4 \times t_6$ $t_4 \times t_7$ $t_8 \times t_9$ $t_8 \times t_{11}$ $t_8 \times t_{12}$
apsolutan i relativan broj kombinacija			
78	12	3	9
100%	15,4%	3,9%	11,5%

Proučavajući navedene izolacione mehanizme, a uzimajući u obzir prostornu i insekatsku izolaciju među individuuama, u kulturama se sva stabla ne ukrštaju međusobno. Ne postoji totalna, već delimična panmiksija i genetički materijal se prenosi između manjeg broja individua. Poznavanjem fenologije cvetanja roditeljskih stabala može se lakše kontrolisati hibridizacija između ekstremnih tipova. Neka stabla funkcionišu kao muška, druga kao ženska, a neka podjednako. Izdvajanje roditeljskih stabala po polnosti omogućuje kontrolisanje njihove hibridizacije, bez emaskulacije i izolacije. Provedenu morfološku analizu treba dopuniti naknadnim ispitivanjima, koja će ustanoviti stvarnu funkcionalnost cvetova i cvasti i omogućiti još potpunije sagledavanje složene pojave polnosti kod gorskog javora.

#### LITERATURA

- Bojović, S. (1980): Varijabilnost svojstava stabala oglednih kultura i half-sib familija kao osnova za oplemenjivanje gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.). Magistarski rad, Bgd.
- Čailahan, H. M. Hranin N. V. (1982) Pol rastenii i ego gormonalnai regulacii, Moskva.
- Đokić, A (1988): Genetika biljaka, Bgd.
- Gudeski, A. (1977): Morfologija i pol na cvetovite kaj nekoji vidovi od rodod *Acer* L. godišnji zbornik Šum. fak. Univ. u Skopju, knj. 28, Skopje.
- Hegi, G. (1925): Illustrierte Flora von Mittel-Europa, V. band, Munchen.
- Pesson, P. et Louveaux, J. (1984): Pollinisation et production vegetales. INRA, Paris.
- Tucović, A. (1985): Genetika sa oplemenjivanjem biljaka, Šumarski fakultet, Beograd.

#### SEX VARIABILITY OF REPRODUCTIVE ORGANS OF SYCAMORE MAPLE (*Acer pseudoplatanus* L.) IN EXPERIMENTAL PLANTATIONS

By

S. Bojović

Summary

Sex variability as well as different isolation mechanisms of panmixis and autogamy have been observed by the analysis of flowering phenology and detailed morphological analysis of flowers and inflorescences in populations of sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) at Ada Ciganlija and New Belgrade.

Protandry and protogyny have been also recorded in sycamore inflorescences.

Having studied isolation mechanisms and taking into account spatial and insect isolation among individuals it has been found out that all trees were not crossed mutually. No total, but only partial panmixis has been recorded, the genetic material being transported among smaller number of individuals. Some test trees acted as males, others as females and the rest in both ways. Hybridization without emasculation and isolation could be more easily controlled if the flowering phenology of parent trees was known.