

ŠUMARSKI LIST

Poštarina plaćena
u gotovom

UDC 630*
YU ISSN
0373-1332
COLDEN
SULIAB



SAVEZ DRUŠTAVA
INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE
HRVATSKE

1-2

GODINA CXV
Zagreb
1991

Na naslovnoj stranici omota prikazano je pročelje ŠUMARSKOG DOMA u Zagrebu, izgrađenog 1898. — The title page shows the facade of the FORESTRY BUILDING in Zagreb, built in 1898.

ŠUMARSKI LIST

Znanstveno-stručno i društveno glasilo Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske

Journal of the Union of Forestry Societies of Croatia — Organe de l'Union des Sociétés forestières de Croatie — Zeitschrift des Verbandes der Forstvereine Kroatiens — Žurnal Sojuza inž. i teh. les i lesprom Horvatii

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK:

PROF. DR. BRANIMIR PRPIĆ

©

IZDAVAČ: Savez društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske uz financijsku pomoć Republike Hrvatske — Ministarstva znanosti, tehnologije i informatike

Publisher: Union of Forestry Societies of Croatia — **Éditeur:** L'Union des Sociétés forestières de Croatie — **Herausgeber:** Verband der Forstvereine Kroatiens — **Izdatelj:** Sojuz ITLILP Horvatii

Zagreb, Trg Mažuranića 11 — Tel. 444-206

Tisak: »A. G. Matoš«, Samobor

SAVJET ŠUMARSKOG LISTA

Predsjednik: Franjo Knebl, dipl. inž.

1. Članovi s područja Republike Hrvatske:

Mirko Andrašek, dipl. inž., prof. dr. Milan Androić, prof. dr. Roko Benić, Vjekoslav Cvitković, dipl. inž., Slobodan Galović, dipl. inž., dr. Joso Gračan, dipl. inž., Slavko Horvatinović, dipl. inž., Antun Jurić, dipl. inž., Čedo Kladarin, dipl. inž., prof. dr. Dušan Klepac, Tomislav Krnjak, dipl. inž., mr. Zdravko Motal, dipl. inž., Ante Mudrovčić, dipl. inž., prof. dr. Zvonimir Potočić, Srećko Vanjković, dipl. inž. i prof. dr. Mirko Vidaković.

2. Članovi s područja drugih republika i autonomnih pokrajina:

Prof. dr. Velizar Velašević — Beograd, prof. dr. Dušan Mlinšek — Ljubljana, prof. dr. Konrad Pintarić — Sarajevo, prof. dr. Radoslav Rizovski — Skopje i dr. Dušan Vučković — Titograd.

UREĐIVAČKI ODBOR

Predsjednik: Prof. dr. Branimir Prpić

Urednici znanstveno-stručnih područja:

Biologija šumskog drveća, ekologija šuma, ekologija krajolika, oblikovanje krajolika, općekorisne funkcije šume: prof. dr. Branimir Prpić;

Fiziologija i ishrana šumskog drveća, šumarska pedologija, ekofiziologija: dr. Nikola Komlenović;

Šumarska genetika, oplemenjivanje šumskog drveća, dendrologija: Prof. dr. Ante Krstinić;

Njega šuma, šumske kulture i plantaže, sjemenarstvo i rasadničarstvo, pošumljavanje: prof. dr. Slavko Matić i mr. Ivan Mrzljak;

Zaštita šuma, šumarska entomologija, šumarska fitopatologija: prof. dr. Katica Opalički;

Dendrometrija, uređivanje šuma, rast i prirast šumskog drveća, šumarska fotogrametrija: prof. dr. Ankica Pranjić;

Iskorišćivanje šuma, šumske prometnice i mehanizacija u šumarstvu: prof. dr. Stevan Bojanin, mr. Tomislav Heski i dr. Ivo Knežević;

Ekonomika šumarstva i prerade drva, organizacija rada: prof. dr. Rudolf Sabadi;

Organizacija proizvodnje u šumarstvu: prof. dr. Simeun Tomanić;

Krš problematika i osvajanje: mr. Vice Ivančević;

Zaštita prirode, nacionalni parkovi, parkiranje: prof. dr. Sime Meštrović;

Lovstvo: Alojzije Frković, dipl. inž.;

Povijest šumarstva, publicistika: Oskar Piškorić, dipl. inž.;

Društveno-stručne vijesti: Ivan Maričević, dipl. inž.

Tehnički urednik:

Ivan Maričević, dipl. inž.

Časopis je oslobođen od plaćanja osnovnog poreza na promet proizvoda na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske br. 1416/1974, od 22. 03. 1974. godine.

Naklada 1450 primjeraka.

SADRŽAJ — CONTENTS

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630*232.12.001/2 (497)

Pintarić, K.: **Proučavanje prirašćivanja IUFRO-duglazije različitih provenijencija na nekoliko oglednih ploha u Bosni** — Assessment of the Survival of IUFRO-douglas Fir of Various Provenances in Several Model Stands in Bosnia (5)

UDK 630*232.13.001/2 (Betula sp.)

Besendorfer, V. i Kolevska-Pletikapić, B.: **Mikropropagacija obične breze (*Betula pendula* Roth), papiraste breze (*B. papyrifera* Marsh.) i žute breze (*B. lutea* Michx)** — Micropropagation of European birch (*Betula pendula* Roth), paper birch (*B. papyrifera* Marsh) and yellow birch (*B. lutea* Michx) (23)

UDK 630*(32+49).002

Martinić, I.: **Oštećivanje sastojina pri obaranju stabala, izradi i privlačenju drva** — Damage to Stand of Trees in the Felling, Processing and Hauling of Timber (33)

PREGLEDNI ČLANCI — REVIEWS

UDK 633.88+632.9

Glavaš, M.: **Iskorišćivanje i ugroženost ljekovitih biljaka** — Exploitation and Endangerment of Medicinal Herbs (49)

STRUČNI ČLANCI — PROFESSIONAL PAPERS

UDK 630*562.4.001

Kružić, T.: **Simuliranje sadašnje i buduće distribucije prsnih promjera** — Simulation of Present and Future Distribution of Chest — Level Diameters (55)

UDK 630*279 (Bonsai)

Vrgoč, P.: **Bonsai i mogućnosti korišćenja biljaka iz prirode** — Bonsai and Possibilities for Using Plants from Nature (63)

U SUSRET 150-oj OBLJETNICI HRVATSKO-SLAV. ŠUMARSKOG DRUŠTVA

Piškorić, O.: **Stanje šumarstva u Hrvatskoj i Slavoniji 1864. godine prema Divald-Eltzu** (73)

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI

Tomašević, A.: **Međunarodni simpozij o cedrovima** (78)

PORTRETI

Bertović, S.: **Prof. dr. ing. IVO DEKANIĆ** (80)

SUSRETI

Mudrovčić, A.: Susreti povodom 45. obljetnice upisa na Poljoprivredno-šumarski fakultet u Zagrebu 1945. godine (86)

KNJIGE I CASOPISI

Piskorić, O.: ACTA HISTORIOOECOMICA IUGOSLAVIAE Vol. 14 i Vol. 15 (88). GLASNIK ZA ŠUMSKE POKUSE Vol. 26 Zagreb 1990. (89). Uzgajanje šuma ima budućnost (32)

Aličković, F. Bibliografija radova šumarskog fakulteta u Sarajevu (91)

Em, H.: Dr. Slavko Džekov DENDROLOGIJA, Skopje 1988. g.

IZ SAVEZA I DRUŠTAVA ITS DI HRVATSKE

Uredništvo: ZAPISNIK 16. sjednice Predsjedništva Saveza (95)

IN MEMORIAM

Vrdoljak, Ž.: PETAR ZIANI, dipl. inž. šum. (1906—1990) (98)

Rado Luj: MILIVOJE SIMUNOVIĆ, dipl. inž. šum. (1913—199) (99)

U NEKOLIKO REDAKA (48)

NAPOMENA: Uredništvo ne mora uvijek biti suglasno sa stavovima autora.

PROUČAVANJE PRIRAŠĆIVANJA IUFRO-DUGLAZIJE RAZLIČITIH PROVENIJENCIJA NA NEKOLIKO OGLEDNIH PLOHA U BOSNI

Konrad PINTARIĆ*

SAŽETAK: U radu su prikazani rezultati istraživanja rasta i kvaliteta 22 godine stare IUFRO-duglazije različitih provenijencija. Na četiri plohe je zastupljeno 3, 4, 6 i 8 provenijencija koje potiču od Britanske Kolumbije (Kanada) na sjeveru, do države Oregon (USA) na jugu. Istraživanja su pokazala da razlike u visinama, debljinama i u zapremini drvene mase uglavnom nisu značajne. Nisu konstatirane značajne razlike između provenijencija koje potiču iz južnog i sjevernog dijela areala, niti između nadmorskih visina. Analiza varijanse je pokazala da postoje jako značajne razlike između ploha, što znači da su uvjeti staništa značajnije utjecali na razlike u prirašćivanju nego provenijencije. Zato se pri izboru mjesta za podizanje zasada duglazije mora strogo voditi računa o zahtjevima duglazije (nadmorska visina do 800 m, fiziološka dubina zemljišta najmanje 80 cm, svježina, prozračak, rahlost zemljišta), a izbjegavati zabarena i zamočvarena tla kao i mrazišta. Najpogodnije su padine na kojima se ne zadržava hladni zrak.

Ključne riječi: Pseudotsuga Menziessi [Mirb] Franco, provenijencija, prirašćivanje, kvalitet

1. UVOD

U ranijim radovima (Khan 1982, Mikić-Vučetić-Pintarić 1988, Milanović-Pintarić 1978, Pintarić 1983, 1988, 1989a, 1989, 1989b) ukazano je na značaj duglazije kao vrste brzog rasta i kvalitetne drvene mase, te postoji opravdanost da se unosi u pojedine šumske zajednice bukve i hrasta kitnjaka. Ovo se posebno odnosi na izdanačke šume ove dvije vrste drveća, kada se iz određenih razloga odluči na direktnu konverziju, jer se očekuje da bi u tim uvjetima, u kraćim produkcionim periodima duglazija proizvela znatno veću drvenu masu nego autohtone vrste drveća i domaći četinari. Rečeno je da treba dati prednost domaćim vrstama drveća, jer sa duglazijom još nema dovoljno iskustva, iako i dosadašnji rezultati istraživanja pokazuju visoku proizvodnost duglazije u različitim šumskim zajednicama.

Međutim, obzirom na širok areal duglazije, potrebno je voditi računa da se u određenim uvjetima unosi najproduktivnija provenijencija, koja će

* Prof. dr. Konrad Pintarić, Sarajevo, Romanijska 7/III

istovremeno biti manje osjetljiva na kasne i rane mrazeve (Milanović, Pintarić, 1978).

U ovom radu prikazani su rezultati istraživanja duglazije različitih provenijencija na četiri stalne ogledne plohe.*

2. METODA RADA

U starosti od 22 godine, u proljeće 1989. godine izmjereni su prsni promjeri i visine stabala uz istovremeno ocjenjivanje kvaliteta stabala. Za sve parametre koji su uzeti u obzir obračunate su prosječne vrijednosti, varijansa, standardna devijacija i srednja greška.

Kod analize varijanse primijenjen je *Duncanov* »the multiple rang test« (*Weber* 1972) i višestruka analiza varijanse (*Linder* 1951).

Pri ocjeni signifikantnosti primijenjeni su slijedeći simboli:

Razlike dva prosjeka nisu signifikantne	0
Razlike dva prosjeka signifikantne pri $p = 0,10$	x
Razlike dva prosjeka signifikantne pri $p = 0,05$	xx
Razlike dva prosjeka signifikantne pri $p = 0,01$	xxx

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

3.1. Preživljavanje

U Tablici 1. prikazan je mortalitet biljaka do 22. godine, na osnovu čega se lako može obračunati i preživljavanje. Na pojedinim ploham, postotak preživljavanja varira od 47% (Zavidovići) do 82% (Bosanska Gradiška), u prosjeku za sve plohe 63%. Ove razlike su uvjetovane prije svega razlikama u uvjetima staništa, a manje od provenijencije.

Najveći postotak preživljavanja utvrđen je na plohi Bosanska Gradiška, pri čemu razlike između provenijencija variraju od 71% (prov. 1091) do 92% (prov. 1069), ali te razlike nisu signifikantne, i veće su između blokova nego između provenijencija.

Na plohi Zavidovići, prosječni postotak preživljavanja je 47%, sa variranjem od 43% (prov. 1090) do 55% (prov. 1036). Od osnivanja zasada, najveći mortalitet je konstatiran do 10. godine, jer je do te starosti prosječan postotak preživljavanja bio 63%, sa variranjem od 54% (prov. 1090) do 68% (prov. 1029 i 1100). I između 10. i 22. godine starosti, mortalitet je prilično visok, u prosjeku 16%. Ovako visok mortalitet, može se pripisati prije svega uvjetima tla (pseudoglej, mjestimično veoma plitak oglejeni horizont, slaba prozraka, zabarenost), koji ne odgovaraju duglaziji.

Na plohi Kreševo, prosječni postotak preživljavanja je 66% s variranjem od 45% (prov. 1029) do 75% (prov. 1036). U usporedbi s postotkom preživljavanja do 10. godine starosti, od 10. do 22. godine mortalitet je bio svega 2%. U postotku preživljavanja, u 50% uspoređenja dva prosjeka razlike su signifikantne, naročito kod prov. 1029, kod koje je % preživljavanja najmanji.

* Napomena — simbolu x (Sx) u tablicama nije otisnuta crtica, koja mu određuje značenje prosječne vrijednosti.

Tablica 1.

Broj stabala i mortalitet

		Bos. Gradiška		Zavidovići		Kreševo		Visoko	
		St./ha	Mortalitet %	St./ha	Mortalitet %	St./ha	Mortalitet %	St./ha	Mortalitet %
1029	x	1283	20	725	55	725	55	—	—
	SD	170	—	175	—	61	—	—	—
	Sx	98	—	101	—	35	—	—	—
1036	x	1342	16	883	45	1200	25	900	44
	SD	165	—	152	—	263	—	163	—
	Sx	95	—	88	—	152	—	94	—
1060	x	1283	20	708	44	—	—	—	—
	SD	135	—	83	—	—	—	—	—
	Sx	78	—	48	—	—	—	—	—
1069	x	1475	8	—	—	—	—	—	—
	SD	73	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	42	—	—	—	—	—	—	—
1090	x	1442	10	683	57	—	—	—	—
	SD	83	—	196	—	—	—	—	—
	Sx	48	—	113	—	—	—	—	—
1091	x	1133	29	—	—	—	—	—	—
	SD	324	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	187	—	—	—	—	—	—	—
1099	x	1400	14	833	52	1008	37	983	39
	SD	71	—	152	—	71	—	225	—
	Sx	41	—	88	—	41	—	130	—
1100	x	1192	25	708	56	1325	17	825	48
	SD	94	—	94	—	102	—	175	—
	Sx	54	—	54	—	59	—	101	—
Pro-sjek	x	1319	18	757	53	1065	34	903	44
	SD	112	7	74	5	226	14	65	4
	Sx	40	2	30	2	113	7	37	2

Visok mortalitet se može pripisati samom položaju plohe (900 m, jedan dio plohe u mrazištu). Naročito su došle do izražaja štete od kasnog mraza isključivo na parcelama koje su se našle u mrazištu. Na tim parcelama biljke svih provenijencija su stradale od mraza.

Na plohi Visoko, prosječni postotak preživljavanja je 56%, sa variranjem od 52% (prov. 1100) do 61% (prov. 1099). Analiza varijanse je pokazala da razlike u preživljavanju nisu signifikantne i da su razlike između blokova veće nego između provenijencije, što se vidi iz slijedećeg pregleda:

Blok	Provenijencija			
	1036	1099	1100	Prosjeak
	% preživljavanje			
I	69	50	37	52 ± 8
II	44	53	53	50 ± 2
III	56	61	52	56 ± 2
Prosjeak	56 ± 6	55 ± 3	47 ± 4	

Do 10. godine, prosječan postotak preživljavanja je bio 72%, s variranjem između provenijencija od 68% (prov. 1036) do 74% (prov. 1100), iz čega se može zaključiti da je od 10. do 22. godine mortalitet bio još uvijek visok, oko 16%. Na visok mortalitet je naročito utjecala visoka bujad, i preko dva metra visine, i gusta pokrovnost. Posebno su visoke štete bile preko zime, kada je osušena bujad pod pritiskom snijega »legla« na biljke. Štete od bujadi su došle do izražaja uslijed toga, što od osnivanja plohe biljke nisu oslobođane od bujadi i druge korovske vegetacije.

Na osnovu izloženog se može zaključiti, da u pogledu preživljavanja nisu bile značajne razlike između provenijencija. Razlike su uvjetovane prije svega mikroekološkim uvjetima (mrzište, pseudoglej, plitki oglejeni horizont) i izostanak njege kulture (oslobođanje biljaka od korovske vegetacije) u prvih 5—6 godina nakon sadnje.

3.2. Broj stabala

Broj stabala (Tablica 1) je direktno vezan s preživljavanjem, jer do 22. godine starosti se nisu provodili nikakvi uzgojni zahvati, kojima bi se smanjivao broj stabala. Prilikom osnivanja ogleda, posađeno je 1600 biljaka po hektaru (razmak sadnje 2,5 m × 2,5 m), što je na temelju stranih iskustava dovoljno da bi se proizvela kvalitetna drvena masa.

Na koncu 22. godine starosti, prosječan broj stabala po plohama varira od 757 ± 30 (Zavidovići) do 1319 ± 40 (Bosanska Gradiška) po hektaru. Kako se vidi, razlike između ploha su značajne, ali one su uvjetovane manje provenijencijom sjemena, a više mikrostanišnim uvjetima koji su utjecali na veći ili manji postotak preživljavanja. Na pojedinim plohama razlike u broju stabala između provenijencija su beznačajne tako da se mogu zanemariti.

Na plohi Bosanske Gradiške, samo u dva slučaja (7%) razlike dva prosjeka su signifikantne pri pragu signifikantnosti od $p = 0,10$. Na plohi Zavidovići i Visoko razlike u broju stabala nisu signifikantne. Na plohi Kreševo razlike dva prosjeka su signifikantne u tri slučaja (50%) i to u dva slučaja pri pragu signifikantnosti od $p = 0,05$, i u jednom slučaju pri pragu signifikantnosti od $p = 0,10$.

3.3. Visine

Pri obračunu visina uzete su u obzir prosječne visine, gornja visina (20% najviših stabala) i prosječna visina 400 najviših stabala po hektaru. Razlog

je što u stručnoj literaturi pojedini autori uzimaju u obzir jednu od njih. Na taj način se mogu lakše provesti i uspoređenja. Napominje se da u posljednje vrijeme neki autori pod gornjom visinom podrazumijevaju prosječnu visinu 10% najviših stabala (Leibundgut), te je zbog toga potrebno navesti i u odnosu na koji postotak najviših stabala je obračunata gornja visina.

Tablica 2.

Prosječne visine (h_s), gornje visine (20% najviših stabala), h_{400} (prosječne visine najviših stabala po hektaru)

Prov.		Bos. Gradiška			Zavidovići			Kreševo			Visoko		
		h_s	h_g	h_{400}	h_s	h_g	h_{400}	h_s	h_g	h_{400}	h_s	h_g	h_{400}
1029	x	11,8	14,7	14,3	14,8	18,9	17,4	12,2	18,5	13,9	—	—	—
	SD	0,2	0,2	0,0	0,7	0,7	1,2	0,7	1,2	2,0	—	—	—
	Sx	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,7	1,2	0,7	1,0	—	—	—
1036	x	12,7	15,0	14,8	14,7	18,9	17,5	13,2	18,1	16,1	4,4	7,6	6,2
	SD	0,5	0,3	0,3	0,9	0,4	0,9	3,3	2,1	3,1	0,2	0,2	0,7
	Sx	0,3	0,2	0,2	0,5	0,2	0,5	1,9	1,2	1,8	0,1	0,4	0,4
1060	x	12,3	14,7	14,3	12,5	17,5	15,4	—	—	—	—	—	—
	SD	0,9	0,3	0,5	1,2	1,0	0,7	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,5	0,2	0,3	0,7	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—
1069	x	12,7	15,0	14,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	SD	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1090	x	12,2	14,8	14,6	12,9	18,0	15,4	—	—	—	—	—	—
	SD	0,5	0,3	0,2	0,7	0,3	0,7	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,3	0,2	0,1	0,4	0,2	0,4	—	—	—	—	—	—
1091	x	13,1	15,5	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	SD	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,1	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1099	x	12,3	14,9	14,7	13,7	19,0	16,8	12,1	18,5	17,0	4,4	7,9	6,0
	SD	0,5	0,3	0,3	0,7	0,3	0,7	1,6	1,2	1,2	0,3	1,0	0,7
	Sx	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0,9	0,7	0,7	0,2	0,6	0,4
1100	x	13,1	15,1	14,8	15,0	19,1	17,7	13,8	18,9	18,1	4,4	7,6	5,9
	SD	0,2	0,3	0,3	0,9	0,5	0,3	1,9	1,2	1,4	0,7	1,2	0,7
	Sx	0,1	0,2	0,2	0,5	0,3	0,2	1,1	0,7	0,8	0,4	0,7	0,4
Pros.	x	12,5	15,0	14,7	13,9	18,6	16,7	12,8	18,5	16,8	4,4	7,7	6,0
	SD	0,4	0,2	0,2	1,0	0,6	1,0	0,7	0,3	0,9	—	0,1	0,1
	Sx	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	0,4	0,3	0,1	0,4	—	0,1	0,1

Visine po plohama i provenijencijama su prikazane u Tablici 2.

Prosječne visine na plohama variraju od 4,4 m \pm 0,0 m (Visoko) do 13,9 m \pm 0,4 m (Zavidovići). Iz Tablice 2. se vidi da su na prve tri plohe prosječne visine prilično ujednačene, dok je na plohi Visoko visina znatno

niža. Ako se usporede visine u 10. i 22. godini, može se konstatirati, da su se kod prve tri plohe razlike smanjile, a na plohi Visoko povećale.

Na plohi B. Gradiška prosječne visine su $12,5 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$, s variranjem od $13,1 \text{ m}$ (prov. 1901) do $11,8 \text{ m}$ (prov. 1029). Analiza varijanse je pokazala da od 20 uspoređenja dva prosjeka, samo u dva slučaja (10%) su razlike signifikantne kod $p = 0,05$:

	1091	1100
1029	xx	xx

Na plohi Zavidovići, prosječne visine su $13,9 \text{ m} \pm 0,4 \text{ m}$, s variranjem od $15,0 \text{ m}$ (prov. 1100) do $12,5 \text{ m}$ (prov. 1060). Od 15 uspoređenja dva prosjeka, u četiri slučaja (27%) su konstatirane signifikantne razlike:

	1060	1090
1100	xx	xx
1029	x	xx

Na plohi Kreševo prosječna visina je $12,8 \text{ m} \pm 0,4 \text{ m}$, s variranjem od $13,8 \text{ m}$ (prov. 1100) do $12,1 \text{ m}$ (prov. 1099), pri čemu razlike između dva prosjeka nisu signifikantne.

Na plohi Visoko, kod sve tri provenijencije prosječna visina je 4,4 metra.

Zbog toga što sve provenijencije nisu zastupljene na svim plohama, realnije je uspoređivati one provenijencije koje su zastupljene na svim plohama (Tablica 3):

Tablica 3.

Prosječne visine u 10. i 22. godini

Ploha	Starost god.	Provenijencija			Prosjek
		1036	1099	1100	
prosječna visina u metrima					
Bos. Gradiška	10	2,7	2,4	2,4	$2,5 \pm 0,1$
	22	12,7	12,3	13,1	$12,7 \pm 0,2$
Zavidovići	10	1,1	1,4	1,3	$1,3 \pm 0,1$
	22	14,7	13,7	15,0	$14,5 \pm 0,3$
Kreševo	10	1,8	2,0	1,9	$1,9 \pm 0,04$
	22	13,2	12,1	13,8	$13,0 \pm 0,4$
Visoko	10	1,0	1,0	1,0	$1,0 \pm 0,0$
	22	4,4	4,4	4,4	$4,4 \pm 0,0$

Vidi se jasno, da u 22. godini u odnosu na starost od 10 godina, kod prve tri plohe, uslijed preticanja dolazi do smanjenja razlika, dok su se u odnosu na plohu Visoko razlike povećale.

Prosječni dobni visinski prirast po plohama varira od 20 cm (Visoko) do 63 cm (Zavidovići), s napomenom da između prve tri plohe ne postoje značajne razlike, ali da značajno zaostaje u rastu u visinu duglazija na plohi Visoko.

Gornja visina (Tablica 2) varira između 7,7 m (Visoko) i 18,6 m (Zavidovići). Dok između gornjih visina na plohama postoje izvjesne razlike, unutar plohe te razlike su beznačajne. Najviše gornje visine konstatirane su na plohi Zavidovići, na kojoj je utvrđena i prosječna najviša gornja visina od 19 m (prov. 1099). Najniže gornje visine, svega 7,7 m, konstatirane su na plohi Visoko.

Na plohi B. Gradiška, prosječna gornja visina je $15,0 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$, s variranjem od 15,5 m (prov. 1091) do 14,7 m (prov. 1029 i 1060), pri čemu, razlike između dva prosjeka nisu signifikantne.

Na plohi Zavidovići, prosječna gornja visina iznosi $18,6 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ s variranjem od 19,1 m (prov. 11000) do 17,5 m (prov. 1060). Od 15 uspoređenja dva prosjeka, razlike su signifikantne u četiri slučaja (27%):

	1100	1099	1036	1029
1060	xx	xx	xx	xx

Na plohi Kreševo prosječna visina je $18,5 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ s variranjem od 18,9 m (prov. 1100) do 18,1 m (prov. 1036), pri čemu razlike nisu signifikantne.

Na plohi Visoko prosječna gornja visina iznosi $7,7 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ s variranjem od 7,9 m (prov. 1099) do 7,6 m (prov. 1036 i 1100), a razliku nisu signifikantne.

Prosječna visina 400 najviših stabala po hektaru (Tab. 2) na plohama varira od $6,0 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ (Visoko) do $16,8 \text{ m} \pm 0,4 \text{ m}$ (Kreševo), i kako se vidi, nešto su niže od gornjih visina. Između provenijencija na pojedinim plohama, razlike u ovim visinama su slučajne i ne ovise od provenijencije, već od drugih parametara, koji nisu uključeni u analizu.

Na plohi B. Gradiška prosječna visina je $14,7 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$, s variranjem od 15,0 m (prov. 1091) do 14,3 m (prov. 1029 i 1060), pri čemu razlike između dva prosjeka nisu signifikantne.

Na plohi Zavidovići prosječne visine su $16,7 \text{ m} \pm 0,4 \text{ m}$, s variranjem od 17,7 m (prov. 1100) do 15,4 m (prov. 1060 i 1090). Od 15 uspoređenja dva prosjeka u šest slučajeva (40%) su razlike signifikantne:

	1100	1036	1029
1060	xx	x	x
1090	xx	x	x

Na plohi Kreševo, prosječna visina je $16,8 \text{ m} \pm 0,4 \text{ m}$ s variranjem od 18,1 (prov. 1100) do 15,9 (prov. 1029), pri čemu razlike dva prosjeka nisu signifikantne.

Na plohi Visoko prosječna visina je $6,0 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$, s variranjem od 6,2 m (prov. 1036) do 5,9 m (prov. 1100), pri čemu razlike nisu signifikantne.

3.4. Prsni promjer

Prsni promjeri po plohama i provenijencijama prikazani su na Tablici 4.

Tablica 4.

Prosječni prsni promjer (d_s), prosječni prsni promjer 400 najdebljih stabala po hektaru (d_{400}) i prosječna temeljnica (G_s)

		Bos. Gradiška			Zavidovići			Kreševo			Visoko		
		d_s	d_{400}	G_s	d_s	d_{400}	G_s	d_s	d_{400}	G_s	d_s	d_{400}	G_s
		cm	cm	m ² /ha	cm	cm	m ² /ha	cm	cm	m ² /ha	cm	cm	m ² /ha
1029	x	14,8	18,1	22,2	12,6	15,4	9,26	11,0	13,2	7,16	—	—	—
	SD	0,2	1,0	2,6	0,9	2,1	3,38	1,9	1,7	2,67	—	—	—
	Sx	0,1	0,6	1,5	0,5	1,2	1,95	1,1	1,0	1,54	—	—	—
1036	x	16,2	20,0	27,8	12,4	15,5	11,1	11,4	15,3	14,6	4,7	6,5	1,63
	SD	0,9	1,2	6,2	0,9	1,6	3,2	2,9	3,8	8,0	0,5	1,0	0,50
	Sx	0,5	0,7	3,6	0,5	0,9	1,8	1,7	2,2	4,6	0,3	0,6	0,3
1060	x	15,5	18,9	24,8	10,1	12,3	5,6	—	—	—	—	—	—
	SD	1,4	1,4	6,2	1,2	1,0	0,7	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,8	0,8	3,6	0,7	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—
1069	x	16,3	19,5	30,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	SD	0,9	1,0	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,5	0,6	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1090	x	15,5	18,8	27,4	10,7	12,6	5,9	—	—	—	—	—	—
	SD	0,7	0,9	3,9	0,7	0,7	1,2	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,4	0,5	2,3	0,4	0,4	0,7	—	—	—	—	—	—
1091	x	17,3	20,9	26,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	SD	0,5	0,7	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	0,3	0,4	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1099	x	15,6	19,7	26,9	11,9	15,2	9,4	10,9	15,7	9,6	4,8	6,7	1,73
	SD	0,9	1,0	1,5	0,3	1,2	2,2	1,9	2,3	2,4	0,7	0,7	0,12
	Sx	0,5	0,6	0,9	0,2	0,7	1,3	1,1	1,3	1,4	0,4	0,4	0,07
1100	x	16,8	20,1	26,6	12,9	15,4	9,2	12,0	17,3	15,7	4,8	6,2	1,45
	SD	0,7	1,2	3,5	1,0	0,7	0,6	2,1	3,0	5,6	1,0	1,0	0,42
	Sx	0,4	0,7	2,0	0,6	0,4	0,3	1,2	1,7	3,3	0,6	0,6	0,24
Pro-sjek	x	16,0	19,5	26,6	11,8	14,4	8,4	11,3	15,4	11,7	4,8	6,5	1,60
	SD	0,7	0,8	2,3	1,0	1,4	2,0	0,4	1,5	3,5	0,05	0,2	0,15
	Sx	0,3	0,3	0,8	0,4	0,6	0,8	0,2	0,7	1,8	0,03	0,1	0,07

Prosječni prsni promjeri po plohama variraju između 4,8 cm \pm 0,03 cm (Visoko) i 16,0 cm \pm 0,3 cm (Bosanska Gradiška). Najveće prosječne prsne promjere na svim plohama ima prov. 1100, koja potiče iz države Oregon (USA, 45°06' N 123°36' W, 200 m). Zbog toga što je ova provenijencija zastupljena na svim plohama, relativni prsni promjeri bi bili (Tablica 5):

Tablica 5.

Relativni prsni volumeni

Ploha	Provenijencija								
	1029	1036	1060	1069	1090	1091	1099	1100	
Bos. Gradiška	89	96	92	97	92	103	93	100	
Zavidovići	98	96	78	—	83	—	92	100	
Kreševo	92	95	—	—	—	—	91	100	
Visoko	—	98	—	—	—	—	100	100	

Vidi se da na svim plohama, u odnosu na standardnu provenijenciju 1100, redosljed nije isti, što znači da na prirašćivanje u debljinu, pored provenijencije znatnog udjela imaju i uvjeti staništa, na koje sve provenijencije ne reagiraju podjednako.

Na plohi B. Gradiška prosječni prsni promjer iznosi $16,0 \text{ cm} \pm 0,3 \text{ cm}$ s variranjem od $14,8 \text{ cm}$ (prov. 1029) do $17,3 \text{ cm}$ (prov. 1091). Od ukupno 20 uspoređenja dva prosjeka, u 6 slučajeva (30%) razlike su signifikantne pri pragu signifikantnosti od $p = 0,05$:

	1099	1090	1060	1029
1091	xx	xx	xx	xx
1069	—	—	—	xx
1036	—	—	—	xx

Na plohi Zavidovići prosječni prsni promjer je $11,8 \text{ cm} \pm 0,4 \text{ cm}$, s variranjem od $10,1 \text{ cm}$ (prov. 1060) do $12,9 \text{ cm}$ (prov. 1100). Analiza varijanse je pokazala da od ukupno 15 uspoređenja dva prosjeka, u 7 slučajeva (47%) postoje signifikantne razlike, u jednom slučaju kod $p = 0,01$, u četiri slučaja kod $p = 0,05$ i u dva slučaja kod $p = 0,10$:

	1100	1029	1036	1099
1090	xx	xx	xx	—
1060	xxx	xx	xx	x

Na plohi Kreševo prosječni prsni promjer iznosi $11,3 \text{ cm} \pm 0,2 \text{ cm}$ s variranjem od $10,9 \text{ cm}$ (prov. 1099) do $12,0 \text{ cm}$ (prov. 1100), ali između provenijencija nisu konstatirane signifikantne razlike.

Na plohi Visoko prosječni prsni promjer iznosi $4,8 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm}$ s variranjem od $4,7 \text{ cm}$ (prov. 1036) do $4,8 \text{ cm}$ (prov. 1099 i 1100), s tim što ne postoje signifikantne razlike između provenijencija.

Prosječni dobni debljinski prirast na plohama varira od $2,2 \text{ mm}$ (Visoko) do $7,3 \text{ mm}$ (B. Gradiška).

Na plohi B. Gradiška prosječni debljinski prirast iznosi $7,3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$, s variranjem od $6,7 \text{ mm}$ (prov. 1029) do $7,9 \text{ mm}$ (prov. 1091). Na plohi Zavidovići prosječni debljinski prirast je $5,4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, s variranjem od $4,6 \text{ mm}$ (prov. 1060) do $5,9 \text{ mm}$ (prov. 1100). Na plohi Kreševo prosječni debljinski prirast iznosi $5,3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$, s variranjem od $5,0 \text{ mm}$ (prov. 1029 i 1099) do $5,5 \text{ mm}$ (prov. 1100). Na plohi Visoko prosječni debljinski prirast iznosi $2,0 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$ s variranjem od $2,1 \text{ mm}$ (prov. 1036) do $2,2 \text{ mm}$ (prov. 1099 i 1100).

Prosječni prsni promjer 400 najdebljih stabala po hektaru (Tablica 4) varira od $6,5 \text{ cm}$ (Visoko) do $19,5 \text{ cm}$ (B. Gradiška).

No plohi B. Gradiška, prosječni prsni promjer je $19,5 \text{ cm} \pm 0,3 \text{ cm}$ s variranjem od $18,1 \text{ cm}$ (prov. 1029) do $20,9 \text{ cm}$ (prov. 1091). Od 20 uspoređenja dva prosjeka, samo u jednom slučaju su razlike signifikantne pri pragu signifikantnosti od $p = 0,05$:

	1029
1091	xx

Na plozi Zavidovići, prosječni prsni promjer je $14,4 \text{ cm} \pm 0,6 \text{ cm}$ s variranjem od $12,3 \text{ cm}$ (prov. 1060) do $15,5 \text{ cm}$ (prov. 1036). Od 15 uspoređenja dva prosjeka, u 8 slučajeva (53%) razlike su signifikantne pri pragu signifikantnosti od $p = 0,01$:

	1036	1100	1029	1099
1090	xxx	xxx	xxx	xxx
1060	xxx	xxx	xxx	xxx

Na plohi Kreševo prosječni prsni promjer iznosi $15,4 \text{ cm} \pm 0,7 \text{ cm}$, s variranjem od $13,2 \text{ cm}$ (prov. 1029) do $17,3 \text{ cm}$ (prov. 1100), a između provenijencija nisu utvrđene signifikantne razlike.

Na plohi Visoko prosječni prsni promjer iznosi $6,5 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$ s variranjem između provenijencije od $6,2 \text{ cm}$ (prov. 1100) do $6,7 \text{ cm}$ (prov. 1099), a između provenijencija nisu utvrđene signifikantne razlike.

3.5. Temeljnica

Temeljnica po plohama i provenijencijama prikazana je u Tablici 4. Prosječna temeljnica po plohama varira od $1,60 \text{ m}^2/\text{ha}$ (Visoko) do $26,57 \text{ m}^2/\text{ha}$ (B. Gradiška).

Na plohi B. Gradiška prosječna temeljnica je $26,57 \text{ m}^2/\text{ha} \pm 0,81 \text{ m}^2/\text{ha}$, s variranjem od $22,20 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1029) do $30,71 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1069), pri čemu su razlike između provenijencija slučajne.

Na plohi Zavidovići prosječna temeljnica iznosi $8,41 \text{ m}^2/\text{ha} \pm 0,80 \text{ m}^2/\text{ha}$ s variranjem od $5,64 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1100) do $11,05 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1036). Analiza varijanse je pokazala da od ukupno 15 uspoređenja dva prosjeka, u dva slučaja (13%) su razlike signifikantne pri pragu signifikantnosti od $p = 0,10$:

	1090	1060
1036	x	x

Na plohi Kreševo, prosječna temeljnica iznosi $11,75 \text{ m}^2/\text{ha} \pm 1,76 \text{ m}^2/\text{ha}$, s variranjem od $7,16 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1029) do $15,71 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1100). I pored značajnih razlika, one nisu signifikantne.

Na plohi Visoko prosječna temeljnica iznosi $1,60 \text{ m}^2/\text{ha} \pm 0,07 \text{ m}^2/\text{ha}$, s variranjem od $1,45 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1100) do $1,73 \text{ m}^2/\text{ha}$ (prov. 1099), pri čemu su razlike između provenijencija slučajne.

Ove veoma velike razlike u temeljnici po plohama i provenijencijama, uvjetovane su razlikama u mikrostaništu, što se odrazilo na priraščivanje u visinu i debljinu, a prije svega i o broju stabala po hektaru, koji jako varira po plohama i provenijencijama, o čemu je bilo više govora u poglavlju 3.2.

3.6. Volumen vretena stabla

Volumen vretena stabla (Tablica 6) po plohama varira od $6,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Visoko) do $166 \text{ m}^3/\text{ha}$ (B. Gradiška). Obzirom na velike razlike između ploha, potrebno je konstatirati, da pored uvjeta staništa, značajnu ulogu igra i broj stabala, koji je na plohama veoma različit, kako je rečeno u poglavlju 3.2.

Na plohi B. Gradiška, prosječni volumen vretena stabla iznosi 166 m³/ha ± 6 m³/ha, s variranjem od 134 m³/ha (prov. 1029) do 193 m³/ha (prov. 1069). Analiza varijanse je pokazala da od 20 uspoređenja dva prosjeka, samo u jednom slučaju (5%) su razlike signifikantne pri pragu signifikantnosti p = 0,05:

1069
1029 xx

Tablica 6.

Volumen vretena stabala po hektaru i po prosječnom stablu i prosječni volumni prirast

		Bos. Gradiška			Zavidovići			Kreševo			Visoko		
		V	v	Z	V	v	Z	V	v	Z	V	v	Z
		m ³ /ha	dm ³	m ³ /ha	m ³ /ha	dm ³	m ³ /ha	m ³ /ha	dm ³	m ³ /ha	m ³ /ha	dm ³	m ³ /ha
1029	x	134	105	6,1	80	107	3,6	59	81	2,7	—	—	—
	SD	16	3	—	36	23	—	24	29	—	—	—	—
	Sx	9	2	—	21	13	—	14	17	—	—	—	—
1036	x	175	129	8,0	91	100	4,1	121	91	5,5	6,3	6,9	0,29
	SD	42	17	—	28	16	—	69	45	—	2,3	1,7	—
	Sx	24	10	—	16	9	—	40	26	—	1,3	1,0	—
1060	x	154	118	7,0	44	63	2,0	—	—	—	—	—	—
	SD	43	23	—	7	17	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	25	13	—	4	10	—	—	—	—	—	—	—
1069	x	193	132	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	SD	19	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	11	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1090	x	170	117	7,7	46	70	2,1	—	—	—	—	—	—
	SD	28	12	—	9	10	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	16	7	—	5	6	—	—	—	—	—	—	—
1091	x	168	151	7,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	SD	42	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sx	24	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1099	x	167	120	7,6	77	91	3,5	78	79	3,5	6,7	7,3	0,3
	SD	12	16	—	19	7	—	23	28	—	0,9	2,3	—
	Sx	7	9	—	11	4	—	13	16	—	0,5	1,3	—
1100	x	170	142	7,7	76	110	3,5	130	98	5,9	5,7	7,6	0,3
	SD	26	14	—	5	19	—	52	38	—	2,1	4,1	—
	Sx	15	8	—	3	11	—	30	22	—	1,2	2,4	—
Pro-sjek	x	166	127	7,6	69	90	3,1	97	87	4,4	6,3	7,3	0,3
	SD	16	14	0,7	18	18	0,8	30	8	1,3	0,4	0,3	0,02
	Sx	6	5	0,2	7	7	0,3	15	4	0,7	0,2	0,2	0,01

Na plohi Zavidovići, prosječni volumen iznosi 69 m³/ha ± 7 m³/ha, s variranjem od 44 m³/ha (prov. 1060) do 91 m³/ha (prov. 1036). Od 15 uspoređenja dva prosjeka, samo u dva slučaja (13%) razlike su signifikantne i to pri pragu signifikantnosti od p = 0,10:

	1090	1060
1036	x	x

Na plohi Kreševo, prosječni volumen iznosi $97 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 15 \text{ m}^3/\text{ha}$, s variranjem od $59 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1029) do $130 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1100), pri čemu razlike nisu signifikantne.

Na plohi Visoko, prosječni volumen iznosi $6,3 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 0,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, s variranjem od $5,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1100) do $6,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1099) pri čemu razlike nisu signifikantne.

Prosječni dobni volumski prirast po plohama (Tab. 6) varira između $0,28 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Visoko) i $7,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ (B. Gradiška).

Na plohi B. Gradiška prosječni volumski prirast iznosi $7,6 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 0,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ s variranjem od $6,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1029) do $8,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1069).

Na plohi Zavidovići, volumski prirast iznosi $3,1 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 0,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ s variranjem od $2,0 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1060) do $4,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1036).

Na plohi Kreševo prosječni volumski prirast iznosi $4,4 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 0,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ s variranjem od $2,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1029) do $5,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1100).

Najmanji volumski prirast od svega $0,28 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 0,01 \text{ m}^3/\text{ha}$ utvrđen je na plohi Visoko s variranjem između provenijencija od $0,26 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1100) do $0,30 \text{ m}^3/\text{ha}$ (prov. 1099).

Da bi se dobila realnija slika o proizvodnosti pojedinih provenijencija, na osnovu broja stabala, za svaku plohu i provenijenciju je obračunat volumen prosječnog stabla. (Tablica 6). Na osnovu podataka iz tablice proizlazi da prosječni volumen jednog stabla varira od $7,3 \text{ dm}^3$ (Visoko) do 127 dm^3 (B. Gradiška).

Na plohi B. Gradiška, prosječni volumen je $127 \text{ dm}^3 \pm 5 \text{ dm}^3$, s variranjem od 105 dm^3 (prov. 1029) do 151 dm^3 (prov. 1091). Na ovoj plohi, prov. 1091 ima za oko 19% veći volumen u odnosu na prosjek za plohu, i za oko 44% veći volumen u odnosu na najneproduktivniju provenijenciju 1029. Analiza varijanse je pokazala da od 20 uspoređenja dva prosjeka, u 5 slučajeva (25%) su razlike signifikantne:

	1099	1060	1090	1029
1091	x	x	x	xx
1100	—	—	—	x

Na plohi Zavidovići, prosječni volumen stabla je $90 \text{ dm}^3 \pm 7 \text{ dm}^3$ s variranjem između 63 dm^3 (prov. 1060) i 110 dm^3 (prov. 1100). Prov. 1100 ima za oko 22% veći volumen od prosjeka za plohu, i za oko 75% u odnosu na najneproduktivniju provenijenciju 1060. Analiza varijanse je pokazala da od 15 uspoređenja dva prosjeka, u šest slučajeva (40%) razlike dva prosjeka su signifikantna:

	1100	1029	1036
1090	xx	xx	xx
1060	xx	xx	xx

Na plohi Kreševo, prosječni volumen iznosi $87 \text{ dm}^3 \pm 4 \text{ dm}^3$ s variranjem između provenijencija od 79 dm^3 (prov. 1099) do 98 dm^3 (prov. 1100).

Prov. 1100 ima za oko 13% veći volumen u odnosu na prosjek za plohu, i za oko 24% veću od najneproduktivnije provenijencije 1099. Analiza varijanse je pokazala da ne postoje signifikantne razlike između dva prosjeka.

Na plohi Visoko, prosječni volumen je $7,3 \text{ dm}^3 \pm 0,2 \text{ dm}^3$ s variranjem od $6,9 \text{ dm}^3$ (prov. 1036) do $7,6 \text{ dm}^3$ (prov. 1100). Prov. 1100 ima za oko 4% veći volumen od prosjeka za plohu, i za oko 10% veći u odnosu na najneproduktivniju provenijenciju 1036. Razlike između dva prosjeka nisu signifikantne.

Analizirajući redosljed provenijencija po plohama, utvrđeno je da je na svim plohama na kojima je zastupljena, najproduktivnija prov. 1100 koja potiče iz države Oregon (USA, $45^{\circ}06' \text{ N}$, $123^{\circ}36' \text{ W}$, 170 do 230 m.n.m.). Najveće odstupanje je kod prov. 1029 (koja je zastupljena na tri plohe), jer je u B. Građiški najneproduktivnija dok na plohi Zavidovići spada među najproduktivnije. Ova provenijencija potiče iz Britanske Kolumbije (Kanada, $49^{\circ}47' \text{ N}$, $126^{\circ}38' \text{ W}$, 17 m.n.m.). Na temelju toga može se zaključiti da je prov. 1100 genetski prilagodljivija na promijenjene ekološke uvjete, što nije slučaj s prov. 1029. Stoga bi se trebala dati prednost prov. 1100 koja je najproduktivnija a i najprilagodljivija na različite ekološke uvjete.

Ako se usporede volumeni vretena stabala samo onih provenijencija koje su zastupljene na sve četiri plohe, dobit će se slijedeća slika (Tablica 7).

Tablica 7.

Volumeni vretena stabala

	Provenijencija													
	1036			1099						1100			Prosjek	
	dm ³	%	rang											
B. Građiška	129	100	2	120	100	3	142	100	1	130 ± 5	100	1		
Zavidovići	100	78	2	91	76	3	110	77	1	100 ± 4	77	2		
Kreševo	91	71	2	79	66	3	98	69	1	89 ± 5	68	3		
Visoko	6,9	6	3	7,3	6	1	7,1	5	2	$7,1 \pm 0,1$	5	4		

Vidi se da je prve tri plohe redosljed provenijencija potpuno isti, dok je na plohi Visoko, koja je inače po proizvodnji znatno ispod proizvodnje na sve tri plohe, redosljed drugačiji. Dok je na prve tri plohe prov. 1099 na trećem mjestu, na plohi Visoko je na prvom.

Na kraju, može se reći da je razlika u proizvodnji manje ovisna od provenijencije (iako je i ona značajna) a više od uvjeta staništa, posebno od fizičkih svojstava tla.

3.7. Kvalitet stabla

Kvalitet stabala je ocjenjivan na slijedeći način:

Kvalitet stabala

- 1 — odličan deblo potpuno pravo i okomito od osnove do vrha, potpuno zdravo,
- 2 — osrednji ako ne pripada kategoriji 1 i 3
- 3 — loš višestrano i jako zakrivljeno deblo, bolesno

Na temelju tih kriterija, obračunate su prosječne vrijednosti.

Na tablici 8. prikazan je prosječni kvalitet stabala po plohama i provenijencijama. Prosječni kvalitet varira od $1,26 \pm 0,05$ (Zavidovići) do $2,01 \pm 0,04$ (Visoko).

Prosječna kvaliteta stabala*

Tablica 8.

Proveni- jencija	Bos. Gradiška			Zavidovići			Kreševo			Visoko		
	\bar{x}	SD	S \bar{x}	\bar{x}	SD	S \bar{x}	\bar{x}	SD	S \bar{x}	\bar{x}	SD	S \bar{x}
1029	2,07	0,10	0,06	1,23	0,06	0,04	1,78	0,25	0,14	—	—	—
1036	1,60	0,16	0,09	1,26	0,18	0,11	1,71	0,58	0,33	2,01	0,26	0,15
1060	1,70	0,28	0,16	1,35	0,08	0,05	—	—	—	—	—	—
1069	1,80	0,25	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1090	1,63	0,22	0,13	1,39	0,12	0,07	—	—	—	—	—	—
1091	1,52	0,03	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1099	1,64	0,06	0,04	1,28	0,06	0,03	1,79	0,12	0,07	2,09	0,09	0,05
1100	1,37	0,10	0,06	1,04	0,03	0,02	1,66	0,33	0,19	1,94	0,23	0,13
Prosjek	1,67	0,19	0,07	1,26	0,11	0,05	1,74	0,05	0,03	2,01	0,06	0,04

Na plohi B. Gradiška, prosječni kvalitet debla je $1,67 \pm 0,07$ s variranjem od 1,37 (prov. 1100) do 2,07 (prov. 1029). Na plohi Zavidovići, prosječni kvalitet je $1,26 \pm 0,05$, s variranjem od 1,04 (prov. 1100) do 1,39 (prov. 1090). Na plohi Kreševo, prosječni kvalitet je $1,74 \pm 0,03$ s variranjem od 1,66 (prov. 1100) do 1,79 (prov. 1099). Na plohi Visoko, prosječni kvalitet je $2,01 \pm 0,4$ s variranjem od 1,94 (prov. 1100) do 2,09, prov. 1099). Iz ovoga se može zaključiti da je na svim plohama prov. 1100 najvrednija i po kvaliteti debla.

Analiza varijanse po plohama je pokazala slijedeće razlike između dva prosjeka:

<i>Bosanska Gradiška</i>	1099	1090	1036	1091	1100
1029	x	xx	xx	xx	xxx
1069	—	—	—	—	x

<i>Zavidovići</i>	1060	1099	1036	1090
1100	xx	x	x	xxx

Kreševo razlike dva prosjeka nisu signifikantne

Visoko razlike dva prosjeka nisu signifikantne.

3.8. Ocjena ukupne vrijednosti pojedinih provenijencija (proizvodnja + kvaliteta)

U ovom slučaju, kao i pri ranijim istraživanjima, utvrđeno je da proizvodnja i kvalitet često nisu u pozitivnoj korelaciji, i da je najčešće obrnut

* U Tablici 8. treba stajati mali x sa crticom.

slučaj. Zato pri ocjeni ukupne vrijednosti pojedinih provenijencija treba uzeti u obzir istovremeno oba parametra. Uzimajući u obzir ove parametre, vrijednost pojedinih provenijencija na oglednim plohama bila bi (Tablica 9):

Tablica 9.

Ocjena kvaliteta i proizvodnje stabala

		Provenijencija								pro- sjek
		1029	1036	1060	1069	1090	1091	1099	1100	
Bos. Gradiška	v(dm ³)	105	129	118	132	117	151	120	142	122
	Kval.	2,07	1,60	1,70	1,80	1,63	1,52	1,64	1,37	1,67
Zavidovići	v(dm ³)	107	100	63	—	70	—	91	110	90
	Kval.	1,23	1,26	1,35	—	1,39	—	1,28	1,04	1,26
Kreševo	v(dm ³)	81	91	—	—	—	—	79	98	87
	Kval.	1,78	1,71	—	—	—	—	1,79	1,66	1,74
Visoko	v(dm ³)	—	6,9	—	—	—	—	7,3	7,6	7,3
	Kval.	—	2,01	—	—	—	—	2,09	1,94	2,01

Prema tome, na pojedinim plohama bi najvrednije odnosno najlošije bile slijedeće provenijencije:

Ploha	najvrednije	najlošije
Bos. Gradiška	1036, 1091, 1100	1029, 1060
Zavidovići	1100, 1029, 1036	1060, 1090
Kreševo	1100	1029
Visoko	1100	1036

Prema tome najvrednija je prov. 1100, a među najlošije bi spadale provenijencije 1029 i 1060.

3.9. Parametri koji utječu na proizvodnju provenijencija

Da bi se utvrdilo koji faktori utječu na različito prirašćivanje pojedinih provenijencija na plohama, provedena je višestruka analiza varijanse (L i n d e r 1951), pri čemu su uzete u obzir plohe, provenijencije i blokovi u odnosu na prosječni prsni promjer.

F-test je pokazao da između provenijencija i blokova nema signifikantnih razlika, dok postoje signifikantne razlike između ploha pri pragu signifikantnosti od $p = 0,001$.

Kod interakcija ogledna ploha x blokovi, provenijencija x ogledna ploha i provenijencija x blokovi, ne postoje signifikantne razlike.

Prema tome, isključivo razlike u uvjetima staništa na plohama utječu na proizvodnost pojedinih provenijencija. Da bi se utvrdilo između kojih oglednih ploha postoje signifikantne razlike, proveden je D u n c a n o v »the new multiple rang test« (W e b e r 1972). Rezultati ovog testa su pokazali

slijedeća (uzeta je u obzir i ogledna ploha Travnik koja je obrađena posebno /Pintarić 1989):

	Ogledna ploha			
	Travnik	Zavidovići	Kreševo	Visoko
Bos. Gradiška	xxx	xxx	xxx	xxx
Travnik	—	—	—	xxx
Zavidovići	—	—	—	xxx
Kreševo	—	—	—	xxx

Ovaj pregled pokazuje da se ogledna ploha B. Gradiška s najvećim prsnim promjerima signifikantno razlikuje od svih ostalih ploha pri pragu signifikantnosti od $p = 0,01$, i da se ploha Visoko sa najmanjim prsnim promjerom signifikantno razlikuje od svih ploha pri pragu signifikantnosti od $p = 0,01$.

Prema tome, može se sa sigurnošću očekivati da će u datim ekološkim uvjetima, duglazija biti najproduktivnija, dok će na plohi Visoko proizvodnja biti najmanja.

Detaljnija istraživanja i drugih parametara na svakoj plohi, trebala bi odgovoriti na pitanje, koji parametar ima odlučujuću ulogu u visini proizvodnje (nadmorska visina plohe, fizička i kemijska svojstva tla, geografski položaj provenijencije itd.).

ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata provedenih istraživanja, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Do 22. godine, prosječan postotak preživljavanja (Tablica 1) varira od 42% (Zavidovići) do 82% (Bosanska Gradiška). Na istim plohama između provenijencija nisu utvrđene značajne razlike, što znači da postotak preživljavanja ovisi prije svega od uvjeta staništa. Mortalitet je najveći na plitkom pseudogleju i u plitkoj mraznoj jami.

2. Prosječna visina (Tablica 2) varira od 4,4 m (Visoko) do 13,9 m (Zavidovići). Po visinskom bonitetu (Schöber), plohe B. Gradiška, Zavidovići i Kreševo odgovaraju I a Visoko III bonitetu.

3. Prosječni prsni promjer (Tablica 4) varira od 4,8 cm (Visoko) do 16,0 cm (B. Gradiška).

4. Temeljnica (Tablica 4) varira od 1,6 m²/ha (Visoko) do 26,6 m²/ha (B. Gradiška). Između ploha postoje značajne razlike i u znatnoj mjeri su uvjetovane brojem stabala i staništem a manje provenijencijom.

5. Volumen vretena stabala (Tablica 6) varira od 6,6 m³/ha (Visoko) do 166 m³/ha (B. Gradiška). Razlike u volumenu su uvjetovane prije svega staništem i brojem stabala, a u neznatnoj mjeri provenijencijom (kao i kod temeljnice).

6. Prosječni volumen vretena jednog stabla (Tablica 6) varira između 7 dm³/ha (Visoko) i 127 dm³ (B. Gradiška). Na pojedinim plohama, između provenijencija uglavnom ne postoje signifikantne razlike.

7. Kod kvaliteta stabala (Tablica 8) uglavnom nisu konstatirane signifikantne razlike.

8. Uzimajući u obzir istovremeno volumen po stablu i kvalitet, najvredniji su prov. 1100 i 1036, a lošije 1029 i 1060.

9. Višestruka analiza varijanse (prsni promjer u odnosu na plohu, provenijencija i blokove) je pokazala da između provenijencija, blokova i interakcija ploha x provenijencija, ploha x blokovi i provenijencija x blokovi ne postoje signifikantne razlike. Visoko signifikantne razlike u veličini prsnog promjera konstatirane su samo između ploha, što znači da su za visinu proizvodnje više odlučujući uvjeti staništa nego provenijencija.

Najbolji proizvodni rezultati ostvareni su na plohi B. Gradiška koja se nalazi na dubokom (preko 80 cm), svježem, prozračnom i rahlom kiselo smeđem zemljištu (distrični kambisol).

LITERATURA

- Khan, Shf. A. (1982): Zavisnost taksacionih elemenata i nekih fizioloških karakteristika duglazije od provenijencije i uslova staništa (doktorska disertacija), Sarajevo.
- Linder, A. (1951): Statistische Methoden für Wissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, Basel.
- Mikić, T. — Vučetić, M. — Pintarić, K. (1988): Rezultati testa različitih provenijencija ariša i duglazije na oglednim plohama kod Sarajeva. Referat na stručnom sastanku Sekcije za genetiku i oplemenjivanje šumskog drveća, Banja Luka.
- Milanović, S. — Pintarić, K. (1978): Proučavanje vodnog režima raznih provenijencija duglazije (*Pseudotsuga taxifolia* Britt.). Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu. Prirodne nauke, Nova serija, sv. XVIII, str. 179—196, Sarajevo.
- Pintarić, K. (1983): Ritam prirašćivanja u visinu duglazije (*Pseudotsuga taxifolia* Britt.) u toku godine u ovisnosti od provenijencije i vremenskih prilika. Šumarski list, broj 7—8, str. 331—345, Zagreb.
- Pintarić, K. (1988): Proučavanje prirašćivanja duglazije (*Pseudotsuga Menziessi* /Mirb./ Franco) različitih provenijencija na oglednoj plohi »Goleš« kod Travnika (rukopis), Sarajevo.
- Pintarić, K. (1989): Proučavanje prirašćivanja IUFRO-duglazije različitih provenijencija na oglednoj plohi »Crna Lokva« (Bosanska Gradiška). Šumarski list, god. CXIII, sv. 9—10, str. 397—414, Zagreb.
- Pintarić, K. (1989a): Proučavanje prirašćivanja IUFRO-duglazije različitih provenijencija na dvije ogledne plohe u SR BiH (rukopis), Sarajevo.
- Pintarić, K. (1986b): Prirašćivanje u visinu IUFRO-duglazije (*Pseudotsuga Menziessi* /Mirb./ Franco) različitih provenijencija na oglednoj plohi »Gostović« (Zavidovići), (rukopis), Sarajevo
- Weber, E. (1972): Grundriss der Biologischen Statistik, Stuttgart.

Assessment of the Survival of IUFRO-douglas Fir of Various Provenances in Several Model Stands in Bosnia

S u m m a r y

The results are presented of an investigation on the growth and quality of 22-year-old IUFRO-Douglas fir of various provenances. This study was conducted on four model stands with 3, 4, 6 and 8 provenances.

Survival, which ranged from 47% to 82%, depended primarily upon the conditions of the habitat and practically not at all upon the provenances. On some of the model stands, the production of certain provenances was insignificantly affected by the provenances of the Douglas fir, but to a significant extent by the conditions of the habitat, particularly the soil conditions.

Maximum production was established with physiologically deep (over 80 cm), fresh and aerated brown acid soils. The poorest growth was with pseudoglay, especially shallow ogray horizons in which the wet phase was exchanged for dry in the soil. It was also shown that in shallow depressions all the provenances were killed off by early and late frosts which influenced the percentage of survival and the quality of the timber.

**MIKROPROPAGACIJA OBIČNE BREZE (*Betula pendula* Roth.),
PAPIRASTE BREZE (*B. papyrifera* Marsh.) I ŽUTE BREZE
(*B. lutea* Michx.)**

Višnja BESENDORFER i Branka KOLEVSKA-PLETIKAPIĆ*

SAŽETAK: Mikropropagacijski postupak za običnu brezu (*Betula pendula* Roth.), papirastu brezu (*B. papyrifera* Marsh.) i žutu brezu (*B. lutea* Michx.) zasnovan je na primjeni kulture dormantnih aksilarnih pupova za dobivanje izdanaka i regeneraciju kompletnih biljaka. Za indukciju izdanaka iz meristema pupova i njihovo umnažanje korištena je podloga mod. ACM uz dodatak 2,2 μ M BA. Na ovoj podlozi izdanci su umnaženi uspješno kroz dvije godine. Razlike u stopi umnažanja između tri vrste breza, kao i njihovih pojedinačno ispitivanih genotipova, uvjetovane su posjedovanjem različitog morfogogenetskog potencijala, kao i fiziološkim statusom roditeljske biljke. Zakorjenjivanjem izdanaka na podlozi mod. ACM uz dodatak 1,0% μ M IBA regenerirane su kompletne biljke koje su se uspješno prilagođavale stakleničkim uvjetima uzgoja, a u rasadniku su izrastale u normalne sadnice.

Ključne riječi: mikropropagacija, *Betula pendula*, *B. papyrifera*, *B. lutea*.

UVOD

Metode kulture biljnog tkiva, sve su prihvaćenije, a time i prisutnije u radu na unapređenju biljne proizvodnje. Iako su mogućnosti njene primjene znatno šire, kultura tkiva u šumarstvu spominje se najčešće kao alternativa za vegetativno razmnožavanje (Bajaj 1986, Bonga i Durzan 1987). U tom pogledu značajne perspektive otvara tehnika razmnožavanja biljaka *in vitro*, mikropropagacija. Njenom primjenom u šumarstvu postaje moguće vegetativno razmnožavanje mnogih vrsta šumskog drveća koje se klasičnim metodama razmnožavaju teško ili nikako (Chalupa 1987, McCown i McCown 1987, Kolevska-Pletikapić, 1985, Kolevska-Pletikapić i Tomović 1988, Pevalek-Kozlina i Jelaska 1986). Osim toga mikrokloniranjem je moguće trajno očuvanje pojedinih jedinki-stabala s prirodnim superiornim karakteristikama (Karnosky 1981). Primjenom mikropropagacijskih metoda u oplemenjivanju šumskog drveća može se do reproduktivnog sadnog materijala doći znatno brže i u

* Mr. Višnja Besendorfer i dr. Branka Kolevska-Pletikapić, Zavod za molekularnu biologiju, Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu, Rooseveltov trg 6/III, p. p. 933, 41001 Zagreb

neograničenim količinama, čime se postavljeni ciljeva postižu u znatno kraćem vremenu.

Mikropropagacija listopadnih vrsta šumskog drveća se temelji na korištenju postojećih meristema, najčešće dormantnih aksilarnih pupova, kao materijala za početnu manipulaciju *in vitro*. U odnosu na druge načine dobivanja biljaka kulturom tkiva, ovoj metodi se u šumarstvu daje prednost, jer je genetički najkonzervativnija. Osim toga ona se odlikuje izuzetnom jednostavnošću i efikasnošću.

S ciljem da se razradi mikropropagacijski postupak za breze, u ovom radu je istraživana mogućnost uvođenja u kulturu dormantnih aksilarnih pupova juvenilnih i adultnih roditeljskih biljaka, te umnažanje izdanaka i njihovo zakorjenjivanje *in vitro*. Odabrane su tri vrste breza i to: obična ili evropska breza (*Betula pendula* Roth.), papirasta breza (*B. papyrifera* Marsh.) i žuta breza (*B. lutea* Michx.). Vrste su odabrane zbog njihove gospodarske važnosti, a i zato što je vegetativno razmnožavanje breza klasičnim metodama otežano (Jovanović i Tucović 1969, Tucović i Jovanović 1970, Krstinić i Kajba, usmeno priopćenje).

MATERIJAL I METODE

Biljni materijal

Dormantni aksilarni pupovi, sabirani sa roditeljskih biljaka od prosinca do ožujka 1987/88. godine, korišteni su kao početni eksplantati. Za rad je odabrano šest roditeljskih biljaka obične breze — dvije dvogodišnje (genotipovi JV1 i JV2), tri četverogodišnje (genotipovi M1, M3 i M4) i jedna dva-desetogodišnja (genotip SB). Također su odabrane dvije dvogodišnje papiraste breze (genotipovi P2 i P4) i četiri dvogodišnje žute breze (genotipovi L1, L3, L4 i L5). Pupovi su prije izolacije meristema sterilizirani dvostruko i to: u 3^o/_o-tnoj vodenoj otopini klornog preparata »Izosan G« (Pliva, Zagreb) 15 minuta i u 6^o/_o-tnom vodikovom peroksidu 5 minuta. Nakon svake sterilizacije ispirani su višekratno u sterilnoj destiliranoj vodi. Meristemi pupova s nekoliko mladih primarnih listova izolirani su pod binokularnom lupom u aseptičnim uvjetima i inokulirani na hranidbenu podlogu.

U radu su korištene biljke iz rasadnika Šumarskog instituta Jastrebarsko i Šumarskog fakulteta u Zagrebu, te arboretuma Lisičine kraj Podravske Slatine.

Hranidbena podloga

Za poticanje razvitka izdanaka iz meristema postojećih pupova, te njihovo umnažanje korištena je modificirana podloga ACM (Ahuja 1983) u kojoj je koncentracija lizina smanjena na polovicu (342 μ M), a adenin sulfat je izostavljen iz podloge. Od regulatora rastenja dodavan je samo citokinin 6-benzilaminopurin (BA) i to 2,2 μ M (indukcijska podloga). Za zakorjenjivanje izdanaka korišten je isti hranidbeni sastav, a od regulatora rastenja dodano je 1,0 μ M indolil-3-maslačne kiseline (IBA).

Vanjski uvjeti

Kulture su rasle u klima komori na temperaturi $25 \pm 1^\circ\text{C}$ uz 16-satno osvjetljavanje umjetnim bijelim svjetlom (fluorescentne lampe TEŽ — Zagreb, 40 W, 400—700 nm, 17 Wm^{-2}) uz intenzitet rasvjete 800—1500 lx.

Kompletne biljke su presađivane u supstrat (mješavina treseta, perlita i pijeska). U vrijeme aklimatizacije pokrivane su 8—10 dana staklom zbog zaštite od isušivanja, a nakon toga su rasle u uvjetima uobičajenim za uzgoj sadnica.

Razlika u statističkoj vjerojatnosti unutar aritmetičkih sredina pojedinih ispitnih grupa provedena je analizom varijance.

REZULTATI

Mikropropagacija juvenilnih breza

Uspostavljanje kulture

Površinskom sterilizacijom dobiveno je 60—80% sterilnih pupova na kojima je zatim ispitana mogućnost indukcije izdanaka iz pupova. Na induksijskoj podlozi (mod. ACM s $2,2 \mu\text{M}$ BA) potaknut je razvitak izdanaka iz meristema aksilarnih pupova sve tri ispitivane vrste breza. On je ovisio o vrsti breze, ali ne i o starosti roditeljske biljke (Tablica 1). Razvitak izdanaka potaknut je na najvećem broju pupova papiraste breze, njih 75%, dok se u početnoj kulturi žute breze u izdanke razvilo samo 46% pupova. U početnoj kulturi obične breze u izdanke se razvilo približno isto pupova — 67% porijeklom od dvogodišnjih i 66% od četverogodišnjih roditeljskih biljaka. Tijekom 4-tjedne početne kulture izdanci s normalno razvijenim listovima izduživali su se 2—5 cm u visinu.

Tablica 1.

Razvitak izdanaka u početnoj kulturi na induksijskoj podlozi, mod. ACM uz dodatak $2,2 \mu\text{M}$ BA
Shoot development in primary culture on induction medium supplemented with $2.2 \mu\text{M}$ BA

Vrsta Species	Starost roditeljskih biljaka (godine) Age of donor plants (yrs)	Inokulirano pupova (br.) Inoculated buds (No.)	Razvijeni izdanci (%) Developed shoots (%)
<i>Betula pendula</i>	2	24	67,0
	4	77	66,0
<i>Betula papyrifera</i>	2	11	75,0
<i>Betula lutea</i>	2	22	46,0

Umnažanje izdanaka

Izdanci razvijeni u početnoj kulturi umnažani su također na induksijskoj podlozi. Rezani su na segmente veličine 1 cm s 2—3 nodija kod obične breze, ili s jednim nodijem kod papiraste i žute breze. Ovaj postupak ponavljan je svakih 4—5 tjedana u vremenskom periodu od dvije godine kada

su praćene morfološke karakteristike kultura i stopa umnažanja svake pojedine vrste i svakog genotipa unutar vrste.

Morfološke karakteristike

Supkultiviranjem segmenata izdanaka obične breze, na svakom od njih neovisno o starosti roditeljskih biljaka i genotipa, inducirana je proliferacija izdanaka (sl. 1). Tako se kroz 5 tjedana u bazi svakog supkultiviranog segmenta razvilo 2—5 novih izdanaka visokih 2—5 cm. Nasuprot tome, kroz isto vrijeme iz svakog supkultiviranog segmenta papiraste i žute breze razvijao se uvijek samo jedan 3—8 cm visoki izdanak (sl. 2).



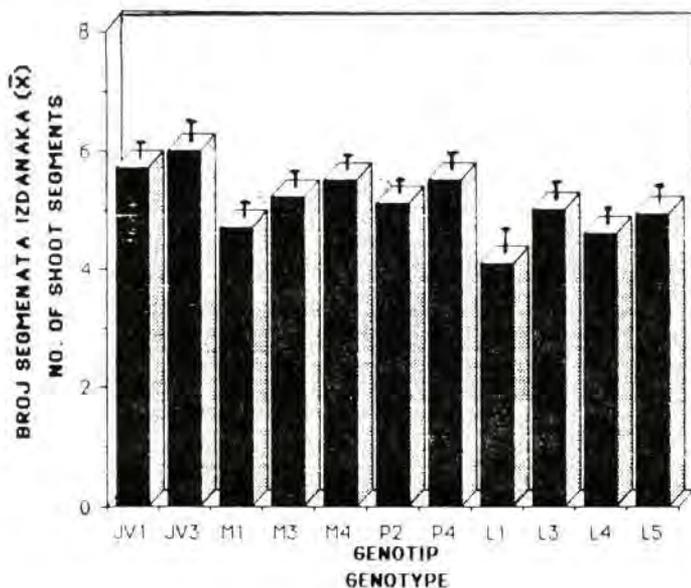
Slike 1. i 2. Aksilarni izdanci vrsta *Betula pendula* (1) i *B. lutea* (2) umnoženi na indukcijskoj podlozi (mod. ACM s 2,2 μ M BA). — Axillary shoots of *Betula pendula* (1) and *B. lutea* (2) multiplied on induction medium (mod. ACM with 2.2 μ M BA)

Stopa umnažanja

Nije postojala značajna razlika u stopi umnažanja između vrsta breza i genotipa unutar njih (Grafikon 1). Ipak, najvećom stopom umnažana je obična breza (4,7—6,0), dok je u kulturi žute breze stopa umnažanja bila najmanja (4,1—5,0). Utjecaj genotipa na stopu umnažanja uočen je kod sve tri vrste breza, ali je on kod obične i žute breze bio izraženiji. U kulturi obične breze stopa umnažanja je bila uvjetovana i starošću roditeljske biljke, te je u kulturi genotipova JV1 i JV3 porijeklom od dvogodišnjih biljaka iznosila 6,0 nodijskih segmenata po eksplantatu, a u kulturi genotipova M1, M3 i M4 porijeklom od četverogodišnjih biljaka 5,0.

Grafikon 1. Stopa umnažanja obične (JV1, JV3, M1, M3, M4), papiraste (P2, P4) i žute (L1, L3, L4, L5) breze na podlozi mod. ACM uz dodatak 2,2 μ M BA.

Shoot multiplication of European, paper and yellow birches on mod. ACM medium supplemented with 2.2 μ M BA



Zakorjenjivanje izdanaka

Pojedinačno izolirani izdanci visoki 2–4 cm presađivani su na podlogu za zakorjenjivanje mod. ACM uz dodatak 1,0 μ M IBA. Kroz dva tjedna na izdancima sve tri vrste breze razvio se adventivni korjenov sistem (sl. 3). Zakorjenjivanje obične i papiraste breze bilo je u potpunosti uspješno za sve ispitivane genotipove (Tablica 2). Kod žute breze razvitak korjenovog sistema potaknut je u prosjeku na 75,5% izdanaka, jer su utvrđene genotipske razlike u uspješnosti zakorjenjivanja izdanaka (Tablica 3).

Tablica 2.

Regeneracija adventivnog korjenovog sistema na mod. podlozi ACM uz dodatak 1,0 μ M IBA

Regeneration of adventitious root system on mod. ACM medium supplemented with 1.0 μ M IBA

Vrsta Species	Broj izdanaka No. of shoots	% zakorjenjenih izdanaka % of rooted shoots
<i>Betula pendula</i>	290	100,0
<i>Betula papyrifera</i>	90	100,0
<i>Betula lutea</i>	90	75,5

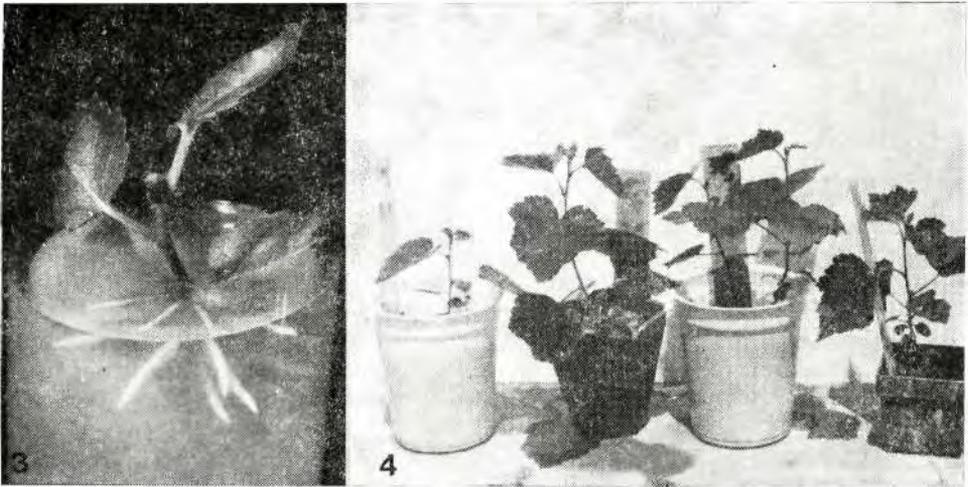
Utjecaj genotipa na zakorjenjivanje izdanaka žute breze
na podlozi mod. ACM uz dodatak 1,0 μ M IBA

Genotype effect on rooting of shoots in yellow birch

Genotip Genotype	Broj izdanaka No. of fhoots	% zakorjenjenih izdanaka % of rooted shoots
L1	29	96,5
L3	18	78,0
L4	26	54,0
L5	19	74,0

Aklimatizacija

Kompletno regenerirane biljke presađivane su u smjesu zemlje, treseta i perlita, kako bi se prilagodile na vanjske uvjete uzgoja. Nakon 2—3 mjeseca uzgoja u stakleniku biljke su prenešene u rasadnik gdje su se razvile u normalne sadnice (sl. 4).



Slike 3. i 4. Kompletna biljka vrste *Betula papyrifera* dobivena je regeneracijom adventivnog korjenovog sistema na hranidbenoj podlozi mod. ACM s 1,0 μ M IBA (3) i aklimatizirane mlade biljke vrste *B. pendula* regenerirane *in vitro* koje su nakon uzgoja u stakleniku presađivane u polje (4). — The plantlet of *Betula papyrifera* were obtained by adventitious root regeneration on mod. ACM medium supplemented with 1.0 μ M IBA (3) and acclimatized plantlets of *B. pendula* before transferring to a field (4)

Mikrokloniranje adultne obične breze

Daljnji cilj naših istraživanja bio je ispitati mogućnost primjene opisanog mikropropagacijskog postupka i kod odraslih stabala, posebice vrste *Betula pendula* koja je rasprostranjena u našim krajevima. Kroz 4—5 tje-

dana iz meristema aksilarnih pupova dvadesetogodišnjeg stabla (genotip SB) inokuliranih na indukcijsku podlogu (mod. ACM s 2,2 μ M BA) potaknut je razvitak izdanaka. Međutim, proliferacija izdanaka je postignuta tek nakon tri do četiri supkultiviranja na istu hranidbenu podlogu. Tijekom umnažanja uglavnom se uvijek razvijao veći glavni izdanak, dok su postrani izdanci bili niži i malih listova. Stopa umnažanja bila je jednaka kao u kulturi četverogodišnjih genotipova (5,0). Svi pojedinačno izolirani izdanci su nakon 10–14 dana zakorjenjeni na podlozi mod. ACM uz dodatak 1,0 μ M IBA.

DISKUSIJA

Rezultati dobiveni provedenim istraživanjima pokazali su da se vrste *Betula pendula*, *B. papyrifera* i *B. lutea* mogu uspješno razmnožavati mikropropagacijskim postupkom. Uspješnost mikropropagacije ovih vrsta breza u kulturi *in vitro* nije uvjetovana samo izborom regulatora rasteanja i hranidbene podloge nego i genetski. Razlike između njih očitovane su u svim fazama mikropropagacijskog postupka. Žuta breza u odnosu na preostale dvije je zahtjevnija vrsta. To je došlo do izražaja već u početnoj kulturi, a u fazi multiplikacije ona se umnažala manjom stopom. Također, za poboljšanje zakorjenjivanja izdanaka ove vrste potrebna su ispitivanja za svaki pojedinačni genotip. Razlike između genotipova iskazane u obimu dobivanja novih izdanaka, a zatim i kompletnih biljaka, koje su karakteristične za svaku pojedinu vrstu, mogu se tumačiti posjedovanjem različitog morfo-genetskog potencijala svakog pojedinog genotipa (Farnham i sur. 1982, Coleman i Ernst 1989, Sellmer i sur. 1989). Iako je u kulturi obične breze došlo do proliferacije izdanaka oni su bili nježnije građe, malih listova i tankih stabljika što je onemogućilo korištenje svih pojedinačnih aksilarnih pupova za održavanje kulture izdanaka. Stoga je i stopa umnažanja kod ove vrste, prikazana kao broj segmenata izdanaka po inokuliranom eksplantatu, niža od očekivane.

Istraživanje utjecaja starosti roditeljskih biljaka obične breze s kojih su izolirani početni eksplantati pokazalo je da je mikrokloniranje dvogodišnjih biljaka u odnosu na četverogodišnje, kao i odraslog stabla lakše i brže. Ovakav rezultat se mogao očekivati s obzirom na povoljniji fiziološki status juvenilnog biljnog materijala (Bonga 1982, Welander 1988). Chalupa (1981, 1983. i 1987) je u svom radu također koristio biljke različitih starosti ali nije dao detaljniji prikaz svojih rezultata, što upućuje na zaključak da to nije bilo presudno za uspješnost mikropropagacije obične breze. Isto bi se moglo tvrditi i za rezultate dobivene u ovom radu. Naime, uočene razlike nisu bitno utjecale na krajnji rezultat, te je svaka roditeljska biljka mogla poslužiti za masovnu proizvodnju sadnog materijala. Slični rezultati dobiveni su kod topola. Sadni materijal proizveden *in vitro* od roditeljskih stabala starih i preko 25 godina testira se već nekoliko godina na pokusnim parcelama širom zemlje (Kolevska-Pletikapić 1985).

Stoga rezultati izloženi u ovom radu mogu u cijelosti poslužiti kao osnova za praktičnu primjenu mikropropagacije breza, obične, papiraste i žute. Posebice ona bi pridonijela rješavanju niza problema s kojima se susreću oplemenjivači u svojim istraživanjima na brezama.

ZAKLJUČAK

1. Mikropropagacijskim postupkom pomoću aksilarnih pupova moguće je klonsko razmnožavanje obične ili evropske breze (*Betula pendula* Roth.), papiraste breze (*B. papyrifera* Marsh.) i žute breze (*B. lutea* Michx.).

2. Razlike u morfogenetskom potencijalu između vrsta očituju se u svim fazama postupka. Osim toga, utvrđeno je da genotipovi također posjeduju različit morfogenetski potencijal.

3. Iako je starost roditeljskih biljaka s kojih su uzimani početni eksplantati utjecala na smanjenje stope umnažanja mikropropagacija adultnih breza je moguća.

4. Regeneracijom korjenovog sistema *in vitro* dobivene su kompletne biljke. Uspješnost zakorjenjivanja ovisi o vrsti breze i genotipu. Za razliku od obične i papiraste breze koje se lako zakorjenjuju *in vitro*, regeneracija korištena kod žute breze je nešto otežana.

5. Regenerirane kompletne biljke uspješno su se prilagodile na vanjske uvjete uzgoja te su se razvile u normalne sadnice.

6. Rezultati izloženi u ovom radu ukazuju na mogućnost korištenja tehnika *in vitro* za masovnu proizvodnju sadnog materijala breza.

LITERATURA

1. Ahuja, M. R. (1983): Somatic differentiation and rapid clonal propagation of aspen. *Silvae Genetica* 32:131—135.
2. Bajaj, Y.P.S. (1986): Biotechnology of tree improvement for rapid propagation and biomass energy production. U: Y. P. S. Bajaj (Ed.) *Biotechnology in Agriculture and Forestry 1* (Trees I), pp 1—23.
3. Bonga, J. M. (1982): Vegetative propagation in relation to juvenility, maturity and rejuvenation. U: J. M. Bonga and D. J. Durzan (Ed.) *Tissue Culture in Forestry*. Martinus Nijhoff Publishers NV, The Hague, The Netherlands, pp. 387—412.
4. Bonga, J. M., D. J. Durzan (1987): *Cell and Tissue Culture in Forestry Vol. 3* (Case Histories: Gymnosperms, Angiosperms and Palms. Martinus Nijhoff Publishers, The Netherlands.
5. Chalupa, V. (1981): Clonal propagation of broad-leaved forest trees *in vitro*. *Communicationes Instituti Forestales Cechosloveniae*, Vol. 12:255—271.
6. Chalupa, V. (1983): Micropropagation of conifers and broadleaved forest trees. *Communicationes Instituti Forestales Cechosloveniae*, Vol. 13:7—39.
7. Chalupa, V. (1987): European hardwoods. U: J. M. Bonga, D. J. Durzan (Ed.) *Cell and Tissue Culture in Forestry*, Vol. 3. Martinus Nijhoff Publishers. The Netherlands. pp. 224—246.
8. Coleman, G. D., S. G. Ernst (1989): *In vitro* shoot regeneration of *Populus deltoides*: effect of cytokinin and genotype. *Plant Cell Reports* 8:459—462.
9. Farnham, R. S., S. Garton, K. A. Luis, P. E. Read (1982): Propagating and establishing bioenergy plantations. *Proceedings. Energy Conservation and Use of Renewable Energies in the Bio-Industries* (2nd). Trinity Collage, Oxford.
10. Jovanović, M., A. Tucović, (1969): Neke odlike hibridnih breza nastali ukrštanjem vrsta sa različitim brojem kromosoma. *Genetika* 1 (1):43—58.

11. Karnosky, D. F. (1981): Potential for forest tree improvement via tissue culture. *BioScience* 31 (2):114—120.
12. Kolevska-Pletikapić, B. (1985): Klonsko razmnožavanje Leuce topola metodom kulture tkiva. *Topola* 145—146: 3—8.
13. Kolevska-Pletikapić, B., Z. Tomović (1988): Mikropropagacija bagrema. *Šumarstvo* 5—6: 29—35.
14. Pevalek-Kozlina, B., S. Jelaska (1986): *In vitro* growth and development of oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). *Acta Botanica Croatica* 45:55—61.
15. Sellmer, J. C., B. H. McCown, B. E. Haissig (1989): Shoot culture dynamics of six *Populus clones*. *Tree Physiology* 5:219—227.
16. Tucović, A., M. Jovanović (1970): Međuvrsna hibridizacija breza sa istim i različitim brojem kromosoma. *Zbornik Instituta za šumarstvo i drvnu industriju* 9:215—226.
17. Welander, M. (1988): Biochemical and anatomical studies of birch (*Betula pendula* Roth.) buds exposed to different climatic conditions in relation to growth *in vitro*. U: W. Hanover, D. E. Keathley (Eds.) *Genetic Manipulation of Woody Plants*. Basic Life Sciences, Vol. 44. Plenum Press. New York, pp. 243—264.

Micropropagation of European birch (*Betula pendula* Roth.), paper birch (*B. papyrifera* Marsh.) and yellow birch (*B. lutea* Michx.)

Summary

The vegetative propagation by conventional methods which exploit natural mechanisms of asexual reproduction, rooting of cuttings and grafting, is time consuming and of limited success for many tree species. Tissue culture techniques offer a new dimension to tree improvement and may serve as an adjunct to conventional tree-breeding programs.

In present paper we described how micropropagation technique could be used in production and genotypes selection of three birch species *Betula pendula*, *B. papyrifera* and *B. lutea*.

Initial explants — axillary bud meristems, were excised from two-, four- and twenty-year-old European birch, as well as from two-year-old paper and yellow birch. The branches were collected in winter to early spring before foliation. The modified aspen culture medium (ACM) with low concentration of cytokinin BA (2.2 μM) was used as initial medium for shoot induction and multiplication. The differences observed in all micropropagation stages were affected by different morphogenetical capacity of tested species as well as their genotypes. Multiplication rate achieved was 4—6 nodal segments per explant. The adventitious root system was developed on the basal portion of shoots on the same medium composition (mod. ACM) supplemented with 1.0 μM IBA. Plantlets which passed through hardening period, were developed into the normal plants in field conditions.

The results presented in this paper showed, also, that our micropropagation method could be used for propagation of mature birch trees.

UZGAJANJE ŠUMA IMA BUDUĆNOST

»Uzgojanje šuma ima budućnost« prvi je članak br. 12/1990. ÖSTERREICHISCHE FORSTZEITUNG-a kojemu je provodna nit »Šumarska genetika u Austriji«, kako je označeno i na naslovnoj stranici. »Jedno je jasno« piše glavni urednik Franz-Werner Hillgarter u uvodniku, »genetika zaslužuje mnogo više pažnje nego li je to do sada bilo«. H. Tefenbacher naglašava, da »Austrija ima veliku tradiciju u genetskim istraživanjima što dokazuje i činjenica, da su »ulice i sveučilišne zgrade nazvane po Mendelu, ili Cieslaru« a njima se pridružuju i imena Tschermaka, Wettsteina ili Holzera.

Ovaj broj Ö. Z. bilježimo posebno stoga, što se u njemu nalazi prikaz A. Auer et al.: **Mikrovegetativno razmnožavanje breze**. Breza je, kako piše na uvodnom mjestu zanimljiva vrsta, jer je brezovina s prosječnom težinom suhe tvari po 1 m³ 610 kg s visokim udjelom iskoristive celuloze. O tome su, uostalom, u Šumarskom listu već 1985. (u br. 11—12), pisali M. Slačanec i F. Kljajić. A. Auerica et al. prikazali su njihove pokuse mikrovegetativnog razmnožavanja breze (obične i cretuše) i teškoće koje su se pokazale u tom radu. Jedna je, npr., pojava fenolnih spojeva eksplantiranog meristema (debljine 0,1—0,3 mm), te se žive trebalo premjestiti na novi supstrat. Autori su utvrdili da gotovo svaki klon zahtijeva posebnu sredinu za razvoj. Od 17 500 malih pupova početkom srpnja 1990. sredinom listopada 1990. ostalo je oko 8 000 biljčica. Autori svoj članak zaključuju konstatacijom, da »je gospodarski prihvatljivo klonove austrijske breze razmnažati metodom tkiva.«

U Austriji (u istraživačkom centru Seibersdorf) od 1986. godine ispituju se i mogućnosti mikrovegetativnog razmnožavanja hrasta uzimajući materijal sa stabala razne starosti. Autorica prikaza Eva Wilhelm između ostalog naglašava, da se iz samo jednog vršnog pupa može godišnje proizvesti do 1 000 biljaka.

Od ostalih 25 članaka, od kojih ni jedan nije veći od 5—6 stranica Šumarskog lista, navodimo još, da su u Austriji od provenijencija duglazije najuspješnije one iz savezne države Washington s nadmorskih visina 350 ± 1 100 m, a prosječno do slabo s lokaliteta savezne države Oregon s nadmorske visine 500—1 000 m.

O. Piškorić

OŠTEĆIVANJE SASTOJINE PRI OBARANJU STABALA, IZRADI I PRIVLAČENJU DRVA*

Ivan MARTINIĆ**

SAŽETAK: U radu su obrađeni podaci istraživanja oštećivanja sastojine pri sječi, izradi i privlačenju drva u 47-godišnjoj sastojini bukve, kitnjaka i graba na Bilogori. Pri tom se obuhvatilo pet načina sječe i privlačenja drva koji reprezentiraju metode rada u proredama mladih sastojina na području ŠG »Mojica Birta« Bjelovar. Pokazatelji oštećenja bila su slijedeća obilježja oštećenih stabala: gospodarska važnost, lokacija stabla, uzrok oštećenja, vrsta oštećenja, mjesto oštećenja, veličina oštećenja kore i stanje oštećenoga stabla. Obujam oštećivanja iskazan je omjerom broja oštećenih i svih preostalih stabala u sastojini. Ti su se elementi utvrdili na 24 primjerne plohe, po završetku radova.

Pri sječi, izradi i privlačenju drva bilo je oštećeno 8,2% preostalih stabala ili svako 12. stablo. Otprilike svako posječeno stablo imalo je za posljedicu jedno oštećeno stablo. Privlačenje (53,2%) bilo je nešto češći uzrok oštećivanja nego sječa i izrada drva (46,8%). Najčešća su bila oštećenja kore žilišta i debela stabla u razredu od 10 do 100 cm² prignječene ili oguljene površine kore. Oštećenja uzrokovana sječom i izradom drva imala su značajno teže posljedice nego ona pri privlačenju. Velik broj polomljenih i izvaljenih stabala uzrokovao je nepovratno uništenje 20,3% oštećenih stabala ili svakoga 5. oštećenoga stabla. Privlačenje klasične oblovine konjskom spregom i iznošenje jednometarskoga ogrjevnog drva konjima uzrokovalo je dvostruko manje oštećenja nego ostali načini privlačenja.

Ključne riječi: obaranje stabala, izrada i privlačenje drva, oštećenje sastojine.

1. UVOD

Zahtjevi vremena u kojem živimo i principi šumarske struke postavljaju nove kriterije za ocjenu uspješnosti radnih procesa u iskorišćivanju šuma. Ti bi kriteriji, po prioritetu, trebali biti:

* Sažeti prikaz problematike cjelovito obrađene u poglavlju VI. magistarskoga rada I. Martinić »Interakcije metoda rada, radnih uvjeta i proizvodnosti rada pri sječi i izradi drva u proredama sastojina«.

** Mr. Ivan Martinić, Sumarski fakultet u Zagrebu, Šimunska c. 25

- minimalno mogući ili prihvatljiv stupanj oštećenja sastojine i šumskog tla,
- sigurnost pri radu uz prihvatljiv stupanj humanizacije rada,
- proizvodnost i ekonomski efekti rada.

Tek po zadovoljenju prva dva kriterija otvorene su mogućnosti izbora sredstava i tehnologija u funkciji minimaliziranja troškova.

Oštećivanje sastojine pri šumskim radovima

Rušenje stabala, izrada i privlačenje drvnih sortimenata su ključne faze iskorišćivanja šuma kako s gledišta troškova tako i s gledišta obujma oštećivanja sastojine i šumskog tla prilikom takvih radova.

Oštećivanje sastojine pri šumskim radovima je predmet mnogobrojnih istraživanja, rasprava i različitih ocjenjivanja u zemlji i inozemstvu. Isto su tako različita mišljenja, rezultati istraživanja i mjere koje se poduzimaju u cilju smanjenja oštećenja.

Autori koji su proučavali navedenu problematiku suglasni su da ne postoji mogućnost obavljanja šumskih radova bez oštećivanja sastojine i uz sve mjere njene zaštite. Kulušić (1990) upozorava na nerijetke slučajeve gdje procijenjena vrijednost šteta premašuje troškove privlačenja drva, a u nekim slučajevima i vrijednost dobivenog drva.

Navodi se da su najznačajniji činioci koji utječu na oštećivanje sastojina:

- izbor metode rada i sredstva privlačenja,
- odnos čovjeka prema šumskom radu,
- radni uvjeti.

Pri izboru sredstva privlačenja najznačajniji su dimenzije, masa i snaga stroja, te način korištenja stroja pri radu. Manja i slabija sredstva privlačenja uzrokuju manja oštećivanja sastojine.

Obujam oštećenja u uskoj je vezi s prilagođenosti metoda rada, sredstava i organizacije rada konkretnim radnim uvjetima. Tako veličina oštećivanja raste s većom snagom strojeva, većom mehaniziranošću rada i većim duljinama privlačenih sortimenata.

Veličina oštećivanja i struktura šteta ovise i o tome da li je i koliko radnik osposobljen i motiviran da pri radu što manje oštećuje stabla, pomladak i šumsko tlo. Sjekač može kroz obuku svladati tehniku usmjerenog obaranja kojom se smanjuje broj zapelih i oštećenih stabala. Traktorista može izborom smjera privlačenja vitlom i pažljivom vožnjom pri punoj vući izbjeći brojna oštećenja.

Obujam oštećivanja sastojine i tla, s jedne, te troškovi rada, s druge strane direktno ovise o prirodnim faktorima terena i sastojine. Sastojinske prilike i konfiguracija terena najčešće su ograničavajući faktori primjene pojedinog sredstva ili metode rada.

2. METODE RADA

U domaćoj šumarskoj znanosti su razmjerno rijetka istraživanja obujma oštećivanja sastojine pri radnim procesima u šumarstvu. Dosad su takva istraživanja, u više navrata, obavljena u Sloveniji.

Uviđajući značaj takvih rezultata za šumarstvo Hrvatske, prioritetno se istražila problematika oštećivanja sastojina pri postojećim tehnologijama i sredstvima rada koja se primjenjuju u proredama sastojina.

Naime, najkritičnija oštećenja nastaju u razvojnim fazama mladih sastojina potpunog sklopa. Takva oštećenja direktno utječu na daljnji razvoj i trajnost višenamjenskih funkcija šuma.

Istraživanjima se je obuhvatilo pet načina sječe i privlačenja drva koji reprezentiraju metode rada u proredama mladih sastojina na području ŠG »Mojica Birta« Bjelovar. Godišnje se u ovom Gospodarstvu u proredama sječe 517 000 m³ drva, na 81% od ukupno predviđenih sječivih površina.

Ishodišta za utvrđivanje obujma oštećivanja

Pri oštećivanju sastojine najznačajnija su oštećenja na stablima. Većina autora (Ivanek & Krivec 1974, Krivec 1975, Ivanek 1976, Južnić 1984, Tomanić & Vondra & Martinić 1989) drži da je broj mehanički oštećenih stabala dobar pokazatelj obujma oštećivanja sastojine. U pravilu se oštećenja tla i pomlatka smatraju ipak manje važnima.

Za svako oštećeno stablo utvrđuju se i evidentiraju opći podaci i karakteristike oštećenja kako je to prikazano na slici 1.



Slika 1. Podaci o oštećenome stablu

Cilj je istraživanja, preko broja oštećenih stabala, utvrditi:

1. ukupno oštećivanje sastojine pri radnim procesima dobivanja drva iz proreda mladih sastojina,

2. utjecaj dijelova radnog procesa (sječa — privlačenje) kao uzroka oštećivanja na obujam i strukturu nastalih oštećenja,
3. koji je način rada najprimjereniji u pogledu veličine oštećivanja.

Terenska istraživanja

Za utvrđivanje oštećenja u odjelu su izlučene i trajno obilježene 24 primjerene plohe (PP) 50 × 50 m. Raspored PP po odsjecima i načinima rada prikazuje karta odjela. Ukupna površina PP iznosila je približno 10% površine odjela što reprezentira promatrani odjel.

Oštećenja na stablima utvrđena su nakon završenih obaranja, izrade i privlačenja drva tj. ukupno. O nedostacima i prednostima ovakvog načina utvrđivanja oštećenja pisali su Tomanić i dr. (1989). Na istom mjestu opisani su principi postavljanja pokusa, prikupljanje podataka te klasifikacija i registriranje utvrđenih oštećenja.

Opis metoda rada na sječi, izradi i privlačenju drva

Pojedina metoda rada je definirana organizacijom ljudi i sredstava na radilištu, sredstvom privlačenja i vrstom sortimenata koji su privlačeni ili iznošeni. Pri tom su se obuhvatile slijedeće varijante navedenih činitelja:

Organizacija rada

- individualni rad
- grupni rad

Privlačenje

- animalno (konji)
- mehanizirano

Tehničko drvo

- oblovina
- debla, poludebla

Prostorno drvo

- jednometarski ogrjev
- višemetarsko industrijsko drvo

ISM1 — Izrada oblovine i jednometarskoga prostornog drva individualnim radom — privlačenje i iznošenje konjima

Sječa i izrada drva vremenski je odvojena od privlačenja drva. Tehnička oblovina se izvlači konjskom spregom, a jednometarsko ogrjevno drvo iznosi konjima do pomoćnoga stovarišta.

ISM2 — Izrada oblovine i jednometarskog prostornog drva individualnim radom — mehanizirano privlačenje

Sječa i izrada drva vremenski je odvojena od privlačenja drva. Tehnička oblovina privlači se adaptiranim velikoserijskim traktorom. Ogrjevno drvo se iznosi na dasci traktora do vlake gdje se pretovaruje u jednoosovinsku prikolicu i izvozi do pomoćnoga stovarišta.

ISVM — Izrada oblovine i višemetarskog industrijskog drva individualnim radom — mehanizirano privlačenje

Sječa i izrada drva vremenski je odvojena od privlačenja drva. Tehnička obloovina i višemetarsko drvo duljine 4, 8 ili 12 metara privlače se istovremeno adaptiranim velikoserijskim traktorom.

GSVM — Izrada oblovine i višemetarskoga industrijskog drva grupnim radom — mehanizirano privlačenje

U ovom načinu rada primijenio se lančani sistem rada pri sječi, izradi i privlačenju drva (grupni rad). Tehnička obloovina i višemetarsko drvo bilo je privlačeno istovremeno adaptiranim velikoserijskim traktorom.

GDVM — Izrada debala i višemetarskoga industrijskog drva grupnim radom — mehanizirano privlačenje

Primijenio se grupni rad pri sječi, izradi i privlačenju drva. Izrađeni sortimenti su se privlačili adaptiranim velikoserijskim traktorom.

Sječu izradu drva obavili su isti radnici u približno jednakim sastojinskim i terenskim prilikama za svih 5 načina rada.

Objekt istraživanja

Istraživanja su obavljena tokom 1987. i 1988. godine u 26-tom odjelu gospodarske jedinice *Novigradska planina* na sjevernim obroncima Bilogore. To je područje jednodobnih mješovitih šuma bukve, hrasta kitnjaka i graba. Starost sastojine je 47 godina. Sklop je potpun. Drvna zaliha iznosi 155 m³/ha. Na 1 ha dolazi približno 750 stabala. U sastojini postoje traktorske vlake. Srednja udaljenost privlačenja iznosi 350 m. Prosječna udaljenost između doznačenih stabala iznosila je 12 m. Teren je brdovit, izraženo ispre-sijecan strmim jarcima u smjeru sjever-jug s rasponom nagiba između 10 i 40 stupnjeva.

U sastojini je bilo doznačeno 5429 stabala ili 1618 m³ bruto drva. Intenzitet doznake bio je 25 m³ ha ili 16‰ od drvne zalihe. Prosječni prsni promjer doznačenih stabala bio je 20 cm. Srednje kubno stablo je 0,27 m³. Posječeno, izrađeno i privučeno je 1348 m³ drva slijedeće strukture: oblovine 37‰, jednometarskoga ogrjevnog drva 37‰ i višemetarskoga prostornog drva 26‰.

Upotrebljena sredstva za rad

Sječa i izrada drva obavljena je motornim pilama lančanicama Stihl 038 AVE i Echo 650 EVL, snage motora 3 kW, duljine vodilice 40 cm i mase od 6 do 7,5 kg.

Privlačenje drva je obavljeno adaptiranim velikoserijskim traktorom ZETOR 6945, snage motora 47,5 kW i ukupne mase približno 3650 kg. Traktor je bio opremljen naletnom daskom i dvobubanjским vitlom IGLAND Compact 5000/2H. Za vrijeme privlačenja traktori nisu imali na kotačima lance. Izvoženje ogrjevnoga drva obavilo se adaptiranim velikoserijskim traktorom TORPEDO TD 75064 special i prikolicom SP-3K. Traktor ima motor snage 55kW. Masa traktora je 3250 kg, a masa prikolice 310 kg.

3. REZULTATI

Prikazani rezultati čine dio kompleksnih rezultata proučavanja radnih procesa u proredama sastojina. Cjeloviti rezultati obuhvatili su mjerenje rada, fizičko naprezanje radnika, opterećenje bukom i vibracijama pri radu, potrošnju energenata, te oštećivanje sastojina pri različitim tehnologijama, metodama i radnim uvjetima.

Obrada podataka o oštećenim stablima omogućila je slijedeće rezultate:

Ukupna oštećenja

Pod ukupnim oštećenjem podrazumijevala su se sva oštećena stabla bez obzira na uzrok oštećenja i bez obzira na način sječe i privlačenja drva.

Pokazatelj obujma oštećivanja bio je broj oštećenih stabala (OS) utvrđen na primjernim plohamu po završenim radovima.

Zbog različite gustoće stabala na primjernim plohamu obujam oštećivanja iskazan je omjerom oštećenih stabala i 'preostalih' stabala (NS). Preostala stabla činila su sva neposječena oštećena i neoštećena stabla na plo-

$$(OS/NS) \cdot 100$$

Po završenim radovima na 24 plohe ostala su 5024 stabla. Oštećenja su utvrđena na 410 stabla. Pri izvršenim radovima bilo je oštećeno 8,2% preostalih stabala ili svako 12. stablo.

Radi usporedbe navodim veličine oštećenja koja su se pri sličnim radovima utvrdila u Sloveniji.

Južnič (1984) je u sastojinama bukve starosti 30—60 godina utvrdio udio oštećenih stabala u iznosu 9,4% pri sortimentnoj metodi i 22,8% pri debalnoj metodi. U oba slučaja privlačilo se adaptiranim velikoserijskim traktorom IMT 558.

Krivec (1975) je pri sječi i privlačenju drva u proredama sastojina utvrdio 7% oštećenih stabala pri privlačenju adaptiranim velikoserijskim traktorom IMT 558; 6,9% adaptiranim velikoserijskim traktorom IMT 535; 8,7—9,6% s TIMBERJACK 205; 10,4% s KOCKUM 821; 7% oštećenih stabala pri privlačenju konjskom spregom.

Pri sječi, izradi i privlačenju drva na Pohorju u bukovim sastojinama starosti 50—60 godina Ivanek (1976) je utvrdio 15% oštećenih stabala kod privlačenja s konjskom spregom; 25,9% sa adaptiranim traktorom i 14,5% s zglobnim traktorom.

Glavna obilježja oštećenja

Posljedice oštećivanja sastojine direktno ovise o brojnosti i strukturi oštećenja na stablima. Strukturu oštećenja na stablima, po glavnim obilježjima, prikazuje tablica 1.

Struktura oštećenja po glavnim obilježjima

Tablica 1.

Obilježje	SO	% od NS	% od OS	
Uzrok oštećenja	Sječa i izrada	192	3,82	46,83
	Privlačenje	218	4,34	53,17
Vrsta oštećenja	Polomljeno-izvaljeno	55	1,09	13,41
	Polomljene grane	9	0,18	2,20
	Zgnječena kora	151	3,01	36,83
	Oguljena kora	195	3,88	47,56
Lokacija oštećenoga stabla	U sastojini	252	5,02	61,46
	Uz vlak	158	3,14	38,54
Mjesto oštećenja na stablu	Korijen	15	0,30	3,66
	Žilište	293	5,83	71,46
	Deblo	81	1,61	19,76
	Krošnja	21	0,42	5,12
Ocjena stanja stabla	Vrlo teško oštećeno	53	1,05	12,93
	Teško oštećeno	26	0,52	6,34
	Neznatno oštećeno	331	6,59	80,73

Uzrok oštećenja

Privlačenje je bilo češći uzrok oštećivanja nego sječa i izrada drva. 53,2% svih oštećenja bilo je uzrokovano sredstvom privlačenja, vučnom užadi ili vučnim teretom.

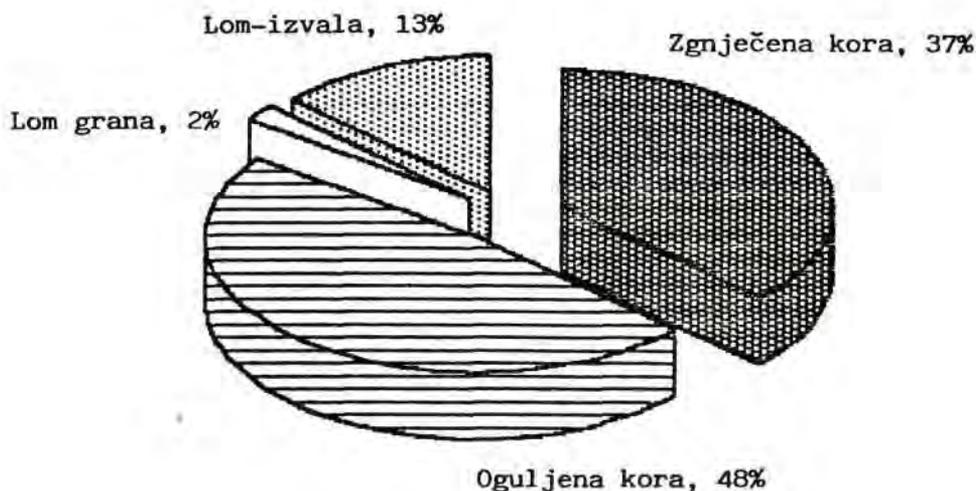
Velik broj oštećenih stabala uzrokovan sječom i izradom (46,8% od OS) posljedica je velikoga broja zapelih stabala. Pri obaranju je zapelo 29% stabala.

Vrsta oštećenja

Najčešći oblik oštećenja bila je prignječena ili oguljena kora stabla. Na svakom 15. stablu utvrdilo se oštećenje kore. U ukupnim oštećenjima oštećenja kore sudjelovala su s 84,4%. Polomljeno ili izvaljeno bilo je 13,4% oštećenih stabala (slika 2).

Lokacija oštećenoga stabla

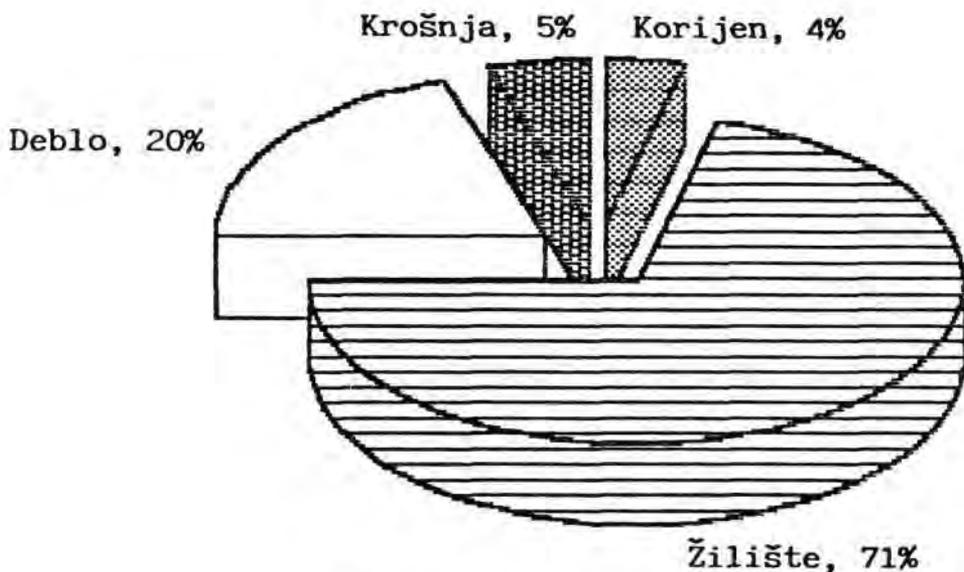
Brojnost oštećenja u najužoj je vezi sa sastojinskim prilikama i načinom formiranja tovara u fazi privlačenja drva. Pri formiranju tovara traktori su silazili s traktorskih vlaka. Zbog toga je značajan broj oštećenja od privlačenja nastao izvan vlaka, u sastojini. Ukupno 61,5% oštećenih stabala registrirano je u sastojini.



Slika 2. Vrsta oštećenja

Mjesto oštećenja na stablu

O mjestu oštećenja uvelike ovise posljedice oštećenja. Najučestalija su bila oštećenja žilišta (71,5%) i debla (19,8%); krošnja i korijen bili su vrlo rijetko oštećivani. Na svakom 17. neposjećenom stablu bilo je utvrđeno oštećenje žilišta (slika 3).



Slika 3. Mjesto oštećenja

Stanje oštećenoga stabla

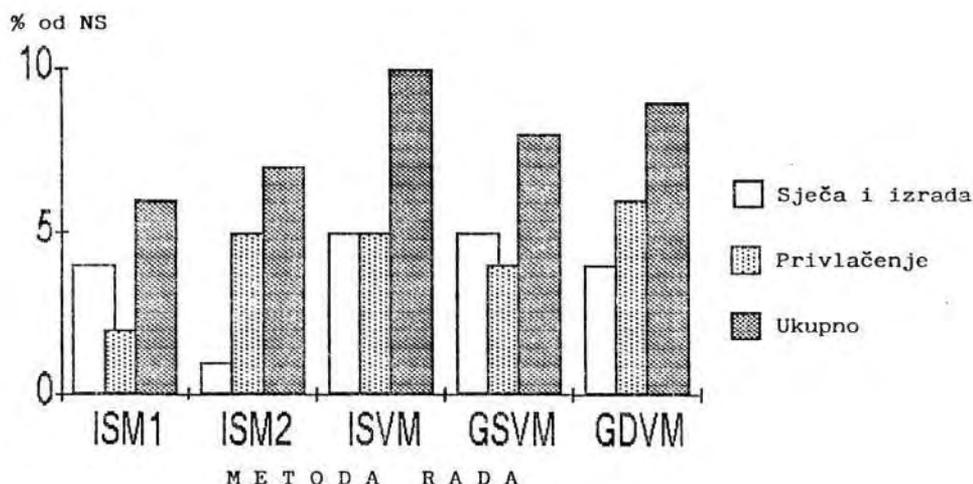
S obzirom na vrstu i veličinu oštećenja ocjenilo se stanje svakog oštećenoga stabla. U 10% slučajeva konstatiralo se vrlo teško ili teško stanje oštećenoga stabla. To znači da su i posljedice oštećenja bile značajne ili je stablo bilo nepovratno uništeno.

Analiza oštećenja po dijelovima radnog procesa

Prema uzorku oštećivanja oštećena stabla bila su podijeljena na:

- stabla oštećena pri sječi i izradi drva i
- stabla oštećena pri privlačenju drva.

Od 410 oštećenih stabala pri svim načinima rada u faze sječe i izrade oštećena su bila 192 stabla ili 3,8% od NS, a u fazi privlačenja 218 stabala ili 4,3% od NS (slika 4).



Slika 4. Obujam oštećenja

Oštećenja uzrokovana privlačenjem sudjelovala su u rasponu od 31,7% od OS pri ISM1 do 82,4% od OS pri ISM2. Privlačenje i iznošenje konjima imalo je za posljedicu oštećenje 1,9% od NS ili tek svakog 52. stabla što je statistički značajno manje u odnosu na ostale načine privlačenja. Kod privlačenja adaptiranim velikoserijskim traktorom nisu postojale značajne razlike između načina rada. Razlog tome je isto sredstvo privlačenja i identična tehnika formiranja tovara u ISM2, ISVM, GSVM i GDVM. Kod ovih načina evidentirano je oštećenje približno svakoga 20. preostalog stabla.

Značajnost razlika u pogledu uzroka oštećenja testirana je Z-testom. I u svim slijedećim slučajevima za utvrđivanje statistički značajnih razlika upotrijebio se ovaj test.

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{[p_1 \cdot (100 - p_1)]/n_1 - 1 + [p_2 \cdot (100 - p_2)]/n_2 - 1}}$$

Pri tom je:

p_1, p_2 — postotni omjer OS NS
 n_1, n_2 — preostala stabla (NS).

Tablične vrijednosti »Z« za utvrđivanje značajnosti razlika

$Z_{0,05} = 1,96$
 $Z_{0,01} = 2,58$
 $Z_{0,001} = 3,29$

Prema tome

$$Z = \frac{4,34 - 3,82}{\sqrt{[4,34 \cdot (100 - 4,34)]/5024 - 1 + [3,82 \cdot (100 - 3,82)]/5024 - 1}}$$

$Z = 1,32$; prema tome $1,32 < 1,96$

Testom nisu utvrđene značajne razlike između obujma oštećenja uzrokovanih privlačenjem od onih uzrokovanih sječom.

Analizom oštećenja po dijelu radnog procesa pri kojem su nastala zaključilo se slijedeće:

Broj polomljenih i izvaljenih stabala statistički bio je značajno veći pri sječi i izradi drva.

Udio stabala s oguljenom korom statistički je bio je značajno veći pri privlačenju drva.

Oštećenja kore bila su najčešći oblik oštećivanja stabala po oba uzorka.

Kod sječe i kod privlačenja najučestalija su bila oštećenja žilišta stabala s time da je kod privlačenja broj oštećenja žilišta bio značajno veći u odnosu na sječom. Oštećenja debela bila su učestalija kod sječe. I ova razlika je statistički visoko značajna. U strukturi oštećenih stabala ona s oštećenjem krošnje učestvovala su sa 8,9%. To je značajno više od 1,7% što je utvrdio Ivank (1976) u smrekovim sastojinama na Pohorju.

Analizom veličine oštećenja kore utvrdilo se da ona nisu ovisila o uzroku oštećivanja. U oba slučaja najčešća su bila površinski manja oštećenja u razredu od 10 do 100 cm² oštećene površine. Zbog malih promjera stabala nije bilo površinski većih oštećenja kore. Takva oštećenja kore karakteristična su za mlade sastojine (Južnič, 1984).

Oštećena stabla uz traktorske vlake većinom su pripadala gospodarski korisnim stablima. U sastojini su podjednako stradala korisna i gospodarski manje važna stabla.

Kod privlačenja drva značajno češće su bila oštećivana, s gledišta gospodarske važnosti, korisna stabla.

Oštećenja nastala pri obaranju stabala imaju daleko teže posljedice nego ona pri privlačenju. Značajno veći broj polomljenih i izvaljenih stabala uvjetovao je i statistički značajno veći broj vrlo teško oštećenih stabala. Pri

sječi čak 20,3% oštećenih stabala imalo je za posljedicu vrlo teško oštećenje, tj. svako 5. stablo oštećeno pri sječi bilo je uništeno.

Oštećivanje pri privlačenju drva imalo je, uglavnom, za posljedicu velik broj neznatno oštećenih stabala.

Utjecaj načina rada na obujam oštećenja

Pokazatelj obujma oštećivanja za pojedini način rada bio je

$$(OS \text{ PSN}) \cdot 100$$

gdje je PSN broj preostalih stabala pri pojedinom načinu rada.

Brojnost oštećenja po načinima rada i dijelovima radnog procesa prikazuje tablica 2.

Tablica 2.

Oštećenja po načinima rada i dijelovima radnog procesa

Način	PSN	Pokazatelji	Sječa	Privlačenje	Zajedno
		OS	35	16	51
ISM 1	827	% NS	4,23	1,93	6,16
		% OS	68,63	31,37	100,00
		OS	13	61	74
ISM 2	1134	% NS	1,15	5,38	6,53
		% OS	17,57	82,43	100,00
		OS	67	62	129
ISVM	1303	% NS	5,14	4,76	9,90
		% OS	51,94	48,06	100,00
		OS	45	36	81
GSVM	960	% NS	4,69	3,75	8,44
		% OS	55,56	44,44	100,00
		OS	30	45	75
GDVM	800	% NS	3,75	5,63	9,38
		% OS	40,00	60,00	100,00

Analizama se utvrdilo da način sječe i privlačenja drva utječe na veličinu oštećivanja. Između nekih načina dokazane su statistički značajne razlike u pogledu veličine oštećenja.

Ukupna oštećenja bila su najmanja pri sječi i izradi klasične tehničke oblovine i jednometarskoga ogrjevnog drva (ISM1), odnosno privlačenja i iznošenja drva konjima. Pri ISM1 bilo je oštećeno 6,2% PSN ili svako 16. stablo. Broj oštećenih stabala pri ovoj metodi rada statistički je značajno manji u odnosu na ISVM i GDVM. U poređenju s načinima ISM2 i GSVM nisu utvrđene značajne razlike.

Pri ISM2 ukupno je bilo oštećeno 6,53% od PSN ili svako 15. stablo. Ova su oštećenja statistički značajno manja u odnosu na ISVM i GDVM, a jednaka kao pri ISM1 i GSVM.

Pri ISVM oštećeno je bilo svako 10. stablo ili 9,9% od PSN što je značajno više u odnosu na oštećenja pri ISM1 i ISM2.

Pri GSVM oštećenje je evidentirano na svakom 12. stablu ili na 8,4% od PSN. Nisu utvrđene značajne razlike između oštećenja pri GSVM i ostalih načina rada.

Ukupna oštećenja pri GDVM bila su statistički značajno veća u odnosu na načine s izradom klasične oblovine i jednometarskoga ogrjevnog drva (ISM1, ISM2). Pri ovom načinu rada utvrdilo se oštećenje svakoga 11. preostalog stabla. U odnosu na načine s izradom višemetarskog drva (ISVM, GSVM) nisu postojale značajne razlike.

4. ZAKLJUČCI I DISKUSIJA

1. Pri svakoj sječi i privlačenju drva čak i pri brižljivom radu nastaju na preostalim stablima oštećenja koja nije moguće izbjeći. Međutim, nastaju i ona oštećenja koja je moguće izbjeći pravilnim izborom sredstava i metoda rada, promjenom odnosa radnika i njihovih rukovodilaca prema šumi, prema radu i prema oštećivanju sastojine pri šumskim radovima.

2. Pri sječi, izradi i privlačenju drva bilo je oštećeno 8,2% preostalih stabala ili svako 12. stablo. Otprilike svako posječeno stablo imalo je za posljedicu jedno oštećeno stablo. Utvrđena veličina ukupnih oštećenja potvrđuje rezultate drugih autora dobivene istraživanjem pri istim radovima i približno sličnim radnim uvjetima.

3. Privlačenje (53,2%) bilo je nešto češći uzrok oštećivanja nego sječa i izrada drva (46,8%). Brojnost oštećenja pri sječi posljedica je gustoće sastojine. Pri oslobađanju velikoga broja zapelih stabala (29%) došlo je do brojnik oštećenja.

4. Najčešća su bila oštećenja kore žilišta i debela stabla u razredu od 10 do 100 cm² prignječene ili oguljene površine kore.

5. Približno 2/3 oštećenih stabala nalazilo se u sastojini. Uzrok su tome ulasci traktora u sastojinu pri formiranju tovara, tako da su brojna oštećenja od privlačenja nastala izvan vlaka, u sastojini.

6. Oštećenja uzrokovana sječom i izradom drva imala su značajno teže posljedice nego ona pri privlačenju. Velik broj polomljenih i izvaljenih stabala uzrokovao je nepovratno uništenje 20,3% oštećenih stabala ili svakoga 5. oštećenoga stabla. S obzirom na gospodarsku važnost pri sječi su većinom oštećivana gospodarski manje važna stabla.

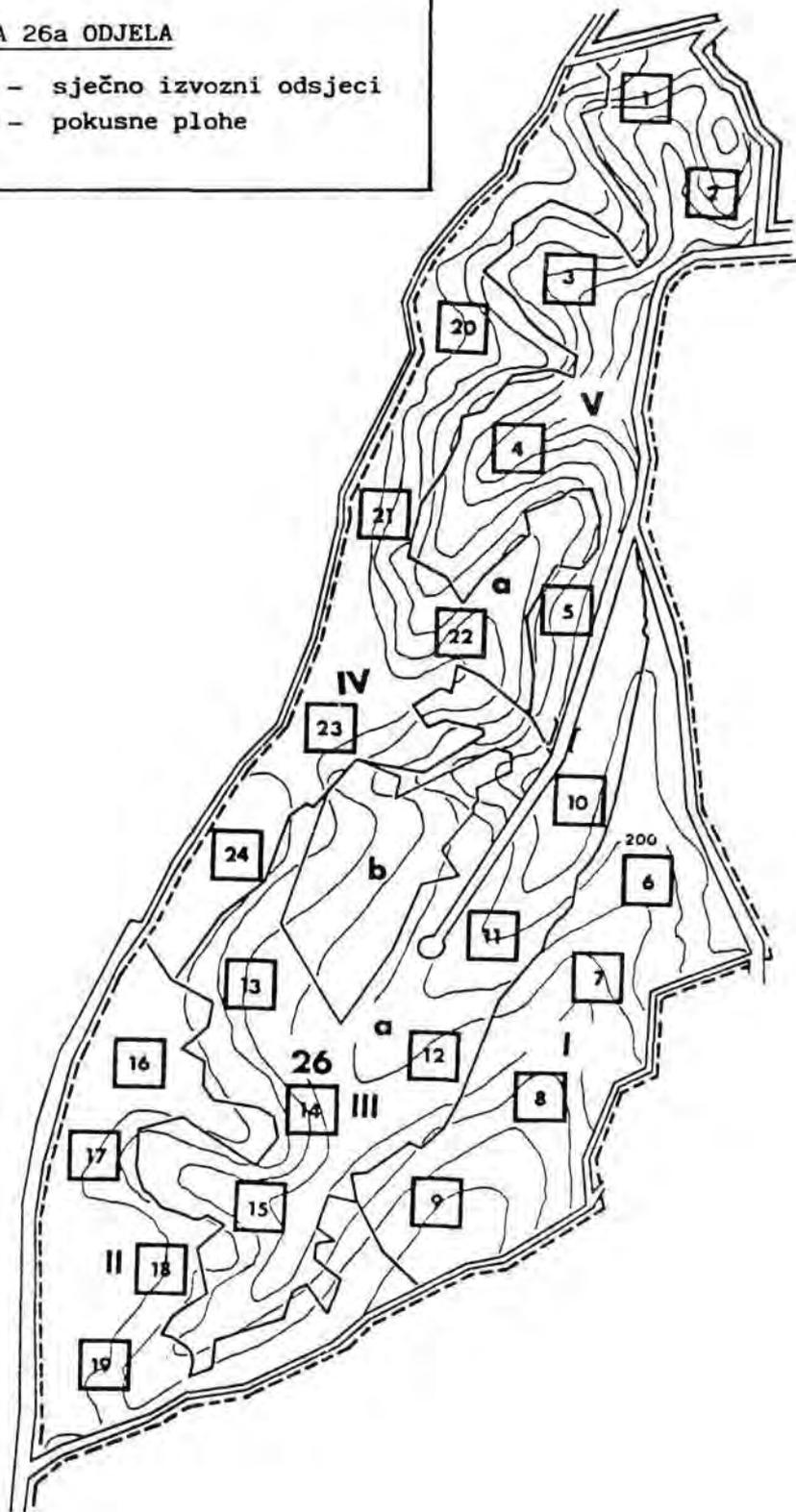
7. Kod privlačenja drva najčešća su bila manja i lakša oštećenja kore žilišta gospodarskih korisnih stabala.

8. Privlačenje klasične oblovine konjskom snagom i iznošenje jednometarskoga ogrjevnog drva konjima uzrokovalo je dvostruko manje oštećenja

KARTA 26a ODJELA

I-V - sječno izvozni odsjeci

1-24 - pokusne plohe



nege ostali načini privlačenja. Testiranje je pokazalo visoko značajnu razliku. Privlačenje dugačke oblovine i višemetarskoga drva ili čitavih debala adaptiranim velikoserijskim traktorom ZETOR 6945 uzrokovalo je statistički značajno veći obujam oštećivanja u poređenju s načinima s klasičnom tehničkom oblovinom i jednometarskim ogrjevnim drvom. Između načina s višemetarskim drvom nismo utvrdili značajne razlike.

Pri postojećoj tehnici formiranja tereta oštećenja je moguće značajno smanjiti izborom traktora manje mase, manjih dimenzija i bolje opremljenoga za privlačenje oblovine manjih dimenzija. Uz podjednaku proizvodnost rada, oštećivanje sastojine i tla bilo bi značajno manje.

U približno jednakim sastojinskim i terenskim uvjetima obujam i struktura oštećivanja sastojine značajno ovise o izboru sredstva privlačenja, tehnici formiranja tovara i duljini privlačenih drvnih sortimenata.

9. Postoji linearna ovisnost između duljine vlaka po 1 hektaru i obujma oštećivanja. Pri ovakvim načinima privlačenja s povećanjem duljine vlaka raste broj oštećenih stabala.

LITERATURA

1. Aulerich, D. E., Johnson, K. N., Froechlich (1974): Tractors or skyline: What's best for thinning young-growths Douglas fir? For. Indust. 101, Str. 42—45.
2. Doležal, B. (1984): Štete u šumi izazvane primjenom mehanizacije. Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu, Beograd. Str. 47.
3. Fries, J. (1976): Transport damage a yield losses. Dept. of Forest Yield Research, Stockholm, Res. Notes No. 40.
4. Hannelius, S., Lillandt, M. (1970): Damaging of Stand in Mechanized Thinning. Dept. Logging and Utilization of Forest Products, Res. Notes No. 4.
5. Isomaki, A., Kallio, T. (1974): Consequences of injuries caused by timber harvesting machines on the growth and desay of spruce. Acta Forest. Technica 136. Str. 24.
6. Ivanek, F., Krivec, A. (1974): Poškodbe v gozdu pri sečnji in spravilu lesa. Gozdarski vestnik 10, Ljubljana.
7. Ivanek, F. (1976): Vrednotenje poškodb pri spravilu lesa v zgodovih na Pohorju. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana, str. 195.
8. Južnič, B. (1984): Poškodbe pri sečnji in spravila lesa v bukovih drogovnjakih. Biotehniška fakulteta, VTOZD Gozdarstvo, Ljubljana. Str. 75.
9. Košir, B. (1985): Poškodbe sestojev pri sečnji in spravilu lesa. Zbornik »Stabilnost gozda v Sloveniji«. VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana.
10. Krivec, A. (1975): Racionalizacija delovnih procesov v sečnji in izdelavi ter spravljenu lesa odvisnosti od delovnih pogojev in poškodb. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana, str. 58.
11. Kulušić, B. (1990): Karakteristike šumskih terena kao indikatori izbora tehnologije privlačenja drveta. Mehanizacija šumarstva, vol. 15. 3/4. Zagreb. Str. 63—68.
12. Leek, N. A., Schaafsma, A. H. (1978): Skidding in thinning: using a horse or tractor with hydraulic grapple? Ned. Bosb. Tijdschr. 50. Str. 337—343.
13. Martinić, I. (1990): Interakcije metoda rada, radnih uvjeta i proizvodnosti rada pri sječi i izradi drva u proredama sastojina. Magistarski rad. Šumarski fakultet u Zagrebu. Str. 70—89.
14. Pestal, E. (1970): Gozdne štode, kojih povzročajo zgbni traktorji in njihovo preprečanje. Gozdarski vestnik 7—8, Ljubljana.

15. Tomanić, S., Vondra, V., Martinić, I (1989): Oštećivanje sastojina pri šumskim radovima. Mehanizacija šumarstva, vol. 14. 3/4. Zagreb. Str. 65—72.
16. Zdjelar, M. (1990): Utjecaj metoda gradnje traktorskih vlaka na proizvodnost i ekonomičnost rada, oštećivanje stabala i naprezanje radnika. Mehanizacija šumarstva, vol. 15. 1/2. Zagreb.

Damage to Stands of Trees in the Felling, Processing and Hauling of Timber

S u m m a r y

This article deals with research data on the damage to stands of trees caused by the felling, processing and hauling of timber in a 47-year-old stand consisting of beech, bay oak and hornbeam on Bilogora. Five methods were compared for the cutting and hauling of timber which represent the methods of work in the thinning of young stands in the territory SG »Mojica Birta« Bjelovar. Indices of tree damage were as follows: economic importance, tree location, cause of damage, type of damage, site of damage, extent of damaged bark and condition of damaged tree. The amplitude of damage is indicated by the ratio between the number of damaged trees and all remaining trees in the stand. These elements were confirmed for 24 examples of surfaces after the completion of work.

In the cutting, processing and hauling of timber, 8.2% of the remaining trees were damaged, i.e. every 12th tree. Roughly every tree felled resulted in damage to one other tree. Hauling away of the timber was the most frequent cause of damage (53.2%) followed by processing of the timber (46.8%). Damage most often occurred to the root collar and thick trees of the classes of 10 to 100 cm² by the crushing or peeling of the surface bark. Damage due to the cutting and processing of timber had significantly more serious consequences than that caused by hauling. A large number of broken and overturned trees were the reason for the irrevocable destruction of 20.3% of the damaged trees or every 5th damaged tree. Employing the classic team of horses to remove a meter of firewood caused twice as little damage than the other hauling methods.

Key words: tree harvesting, processing and hauling of timber, damaged stands

U NEKOLIKO REDAKA

— Ove, 1991. godine rano je počelo s požarima na kraškom području. Tako su oko 25. siječnja bila dva požara na imotskom a tri na šibenskom području, koji su dosta brzo ugašeni i, usprkos bure, lokalizirani. Pojavio se i požar na Velebitu u području Sv. Brda, koji je zbog teže pristupačnosti obuhvatio veću površinu i zaprijetio nacionalnom parku »Paklenica«. Ove požare zabilježio je i zagrebački »Vjesnik« od 20. siječnja pod naslovom »Razlog za uzbunu«.

— Na brežuljkastom dijelu Maksimirskog parka u Zagrebu, kako je poznato, nalazi se hrast kitnjak. Većina stabala izdanačkog je porijekla. Danas to može ocijeniti samo iskusno oko šumara, ali prije šesdesetak godina to je bilo očito pa i korišteno u nastavi (vježbama) iz uzgajanja šuma. Zabilježimo ovom prilikom i to, da su u Maksimir unašane i druge vrste, pa Ettinger (Sum. list 1889¹, br. 3) bilježi 10 vrsta borova, isto toliko vrsta javora, 12 vrsta hrastova, paulovnju i dr.

— Da šumski požari nisu samo naša specifičnost već je pisano u Šumarskom listu. To potvrđuju i podaci Francuskog centra za dokumentaciju i informacije službe osiguranja (CDIA) prema kojem u zemljama Evropske zajednice ili u zemljama zapadne Europe štete koje vatra nanosi šumama godišnje iznosi više od pet milijardi dolara.

ISKORIŠĆIVANJE I UGROŽENOST LJEKOVITIH BILJAKA

Milan GLAVAS*

SAŽETAK: U radu se tretira opća problematika potrošnje, izvoza, sakupljanja, uzgoja, ugroženosti i zaštite ljekovitog bilja u nas.

Potrošnja ljekovitih biljaka jako je porasla zadnjih godina. Tomu pridonosi sve veća izrada lijekova biljnog porijekla. Smatra se da je danas u svijetu 40% lijekova biljnog porijekla. Industrijski razvijene zemlje od nas uvoze godišnje blizu 10.000 t ljekovitog bilja, od toga samo na plod borovice otpada oko 1.500 t.

U nas se koristi oko 200 komercijalnih vrsta ljekovitih biljaka. Opstanak nekih je sve ugroženiji. Razloga ugroženosti ima više kao industrijalizacija, melioracije, izgradnja puteva, požari, zagađenost okoliša i nadasve nestručno i nekontrolirano sakupljanje istog radi sve većih potreba za izvoz, farmaceutsku industriju, službenu i narodnu medicinu. Postoje bojazni da bi u bliskoj budućnosti mogla biti ugrožena svaka druga komercijalna vrsta ljekovitih biljaka. Radi toga treba unaprijed poduzeti mjere zaštite, kao što je uzgoj i kontrolirano sakupljanje ljekovitog bilja, a nadasve podizanje nivoa obrazovanja ljudi kako bi prirodne resurse sačuvali za buduće generacije. Mogućnost rada na ljekovitom bilju je vrlo velika za mnoge ljude različitih profila.

Ključne riječi: ljekovite biljke, potrošnja, uzgoj, ugroženost i zaštita.

UVOD

Da bi se shvatila ugroženost i potrebe zaštite ljekovitih biljaka valja poznavati uzroke ugroženosti. To u cjelini treba razmotriti u svijetu i u nas. Logično je da je zaštita posljedica ugroženosti pojedinih biljnih vrsta, a ugroženost u prvom redu dolazi zbog velike potražnje tih biljaka u nas i u svijetu.

Na ovom mjestu posebno ukazujemo na neke probleme oko ljekovitog bilja. Kad je riječ o ljekovitom bilju valja znati da se često misli i na aromatično (začinsko) bilje jer je između njih nemoguće povući oštru granicu. K tomu dosta aromatičnih biljaka predstavljaju ujedno i ljekovite biljke i obratno.

* Doc. dr. Milan Glavaš, Šumarski fakultet Zagreb

Potpuno shvaćanje ugroženosti ljekovitog bilja zahtijeva dobro poznavanje općeg trenda istoga u svijetu, potražnju i potrošnju u našoj i drugim zemljama i u vezi s tim intenzitet uvoza i izvoza kao i opću problematiku ljekovitog bilja u našoj zemlji. Nakon tih saznanja može se sagledati koliko su pojedine biljke ugrožene u ovom času, a isto tako i njihova potencijalna ugroženost. Na osnovu tih spoznaja moguće je raditi na programima i poduzimanju mjera zaštite ljekovitog bilja. Namjera ovog rada je da se široj javnosti ukaže na tu problematiku i pobuđenje pažnje za očuvanjem našeg ljekovitog bilja i prirode uopće.

Potrošnja ljekovitog bilja

Danas postoji opća tendencija vraćanja čovjeka prirodi i u vezi s tim sve veća potražnja i potrošnja ljekovitog bilja kako u svijetu tako i u nas. Očito je da je potrošnja ljekovitog bilja povećana u cijelom svijetu tako da danas potražnja za ovom robom daleko prelazi ponudu.

Soldatović (1975) prema potražnji na tržištu ljekovito bilje dijeli u 3 grupe. U prvu grupu ubraja najtraženije bilje za industriju i domaću potrošnju. Druga grupa obuhvaća trgovački važno bilje za farmaceutsku industriju, a treća grupa obuhvaća trgovački manje važno bilje, jer ga nema u velikim količinama. Da bi se zadovoljile potrebe velike potražnje za ovim sirovinama rad na području ljekovitog bilja treba biti sistemičan, ekonomičan i nadasve stručan, a ne stihijski.

Povećanjem potreba u svijetu sve se više podstiče proizvodnja i promet ljekovitih biljaka. To direktno utječe i na stanje u našoj zemlji, kako za domaću potrošnju tako i za izvoz ili kratko rečeno pojačan interes za ljekovito bilje u svijetu analogno je pojačan i u nas. Sigurno je da tome pridonosi sve veća primjena modernih saznanja.

Ramić i sur. (1987) navode da je potrošnja ljekovitog bilja naročito narasla posljednjih 30-ak godina, te da ljekovito bilje dobiva sve veći značaj farmaceutske i druge industrije. Isti autori ističu da je velika potrošnja ljekovitih biljaka u Kini (tradicija nekoliko tisuća godina), Koreji, Africi i u industrijski razvijenim zemljama zapada. Upravo u tim zemljama izraženo je korištenje ljekovitih biljaka za izradu različitih lijekova u svrhu zamjene sintetičkih proizvoda. Općenito se smatra da je danas u svijetu 40% lijekova biljnog porijekla. Izuzetak je Afrika gdje je 96% lijekova biljnog porijekla.

U nas je (Topalov i Nidžović, 1987) 1986. godine bilo svega oko 50 preparata biljnog porijekla. Ti su preparati izrađeni od domaćih i uvezanih sirovina. Za usporedbu u SR Njemačkoj u 1987. godini od 8.792 preparata, biljnog porijekla bilo ih je 1.084. Prema nekim autorima smatra se da je u toj zemlji 40% lijekova biljnog porijekla.

Da bi se izradio tako velik broj preparata biljnog porijekla industrijski razvijene zemlje troše ogromna sredstva za ljekovito bilje što potkrepljujemo primjerom Ramić i sur., (1987).

U Americi je samo u trgovinama zdrave hrane u 1985. godini prodano:

- ljekovitog bilja i proizvoda od ljekovitog bilja za 200 mil. dolara
- popularne literature za ljekovito bilje za 30 mil. dolara

Vrijednost lijekova biljnog porijekla u Americi 1980. godine iznosila je 8 milijardi dolara.

U SR Njemačkoj 1984. godine utrošeno je

— za preradu alkaloida i glikozida	257 mil. DM
— za obradu droga i ekstrakata	347 mil. DM
— za uvoz čajeva	300 mil. DM

U isto vrijeme u toj zemlji za antibiotike utrošeno je 211 mil. DM, a što je daleko manje nego za uvoz samo čajeva.

Izvoz Ljekovitog bilja

Poznato je da je Jugoslavija izvoznik ljekovitog bilja. Prvih decenija poslijeratnog perioda to je bilo naročito izraženo i važan izvor deviza. Iz toga perioda nalazimo pisane knjige u kojima se podstiče interes za ljekovito bilje i daju upute za sakupljanje, sušenje, čuvanje, pakiranje i otpremu istoga. Izvoz u našoj zemlji ima stalno tendenciju rasta. Postoji dosta zemalja koje uvoze naše bilje, a najveći uvoznici su Amerika, SR Njemačka, Francuska, Italija i Austrija.

Prema S a v i n (1987) iz naše zemlje izvezeno je u prosjeku godišnje:

- u periodu 1948—1955. godine 4.530 t ljekovitog bilja i eteričnih ulja
- u periodu 1976—1986. godine 7.800 t ljekovitog bilja
- 1985. godine izvoz ljekovitog bilja bio je izuzetno velik i iznosi 10.495 t.

U izvozu sudjeluje mali broj biljnih vrsta, a među njima prvo mjesto zauzima plod borovice (1.500 t prosječno godišnje). Izvoz kamilice je u stalnom porastu (450 t 1984. godine).

U SR Njemačku izvozi se 50% kamilice i 90% mente, a u SAD 63—81% lista kadulje.

Uz dobru organizaciju uzgajanja i sakupljanja samoniklog ljekovitog bilja naša zemlja bi mogla izvoziti daleko veće količine.

S druge strane Jugoslavija redovito uvozi ljekovito bilje. Zadnjih godina naša zemlja uvozi prosječno 1.000—2.000 t ljekovitog bilja.

Iskorišćivanje ljekovitog bilja u nas

Sve naše ljekovito bilje potječe od samoniklih divljih biljaka i u kulturama uzgojenih vrsta.

Sakupljanje samoniklih ljekovitih biljaka u nas je sa starom i dugom tradicijom. Posljednjih 10-ak godina veoma je porastao interes za tim biljem. Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja predstavlja posebnu granu privrede s veoma dobrim perspektivama, jer su mogućnosti naše zemlje za to velike, a nisu dovoljno iskorištene.

Potrebne količine ljekovitog bilja za izvoz i domaću potrošnju ne mogu se osigurati samo sakupljanjem samoniklog bilja. Zato se sve više pristupa uzgoju pojedinih, ekonomski opravdanih vrsta. Upravo planskim uzgojem

mogu se osigurati potrebne količine, a k tomu uzgojene biljke su daleko sigurnije što se tiče kvalitete standardnih karakteristika.

Mi ne raspoložemo pouzdanim podacima o ukupnoj proizvodnji ljekovitog bilja u nas, niti znamo koje količine potječu od samoniklih, a koje od uzgojenih biljaka. Isto tako nije do kraja poznato koje količine bilja podmiruju domaću potrošnju, a koliko potrebe izvoza.

Zadnjih godina društvena gospodarstva povećavaju površine za uzgoj ljekovitog bilja, a i broj vrsta je sve veći. S druge strane i privatni proizvođači sve više uzgajaju pojedine vrste ljekovitih biljaka na manjim ili većim površinama. Iz toga proizlazi da uzgoj ljekovitih biljaka ima uzlazni trend, ali je uzgoj u mnogim dijelovima još uvijek u eksperimentalnoj fazi.

Za sada se smatra (Vukomanović i Stepanović, 1987) da se u našoj zemlji može uspješno uzgajati preko 50 vrsta. Osobno mislim da je taj broj daleko veći i da se mogu uzgajati skoro sve ljekovite biljke s time da se prednost treba dati onima koje imaju veliku potrošnju na našem i svjetskom tržištu. Zapravo u budućnosti težište treba dati na uzgoj ljekovitog bilja.

Iako u našoj zemlji ima nekoliko stotina opisanih ljekovitih biljaka (Kušan, 1956; Tucakov, 1984) ukupno se koristi oko 200 samoniklih i uzgojnih vrsta (Topalov i Nidžović, 1987). Očito je da je to ispod naših stvarnih mogućnosti.

Od navedenog broja po dijelovima biljke koristi se (Savin, 1987):

- cvijet od 40 vrsta ljekovitih biljaka,
- list od 38 vrsta ljekovitih biljaka,
- zelen od 41 vrste ljekovitih biljaka,
- kora od 6 vrsta ljekovitih biljaka,
- korijen od 3 vrste ljekovitih biljaka,
- podanak od 6 vrsta ljekovitih biljaka,
- plod od 12 vrsta ljekovitih biljaka,
- sjeme od 6 vrsta ljekovitih biljaka i
- razno od 12 vrsta ljekovitih biljaka.

Uz navedeno treba imati na umu da se u Jugoslavenskim farmakopejama nalaze i one vrste čija je eksploatacija nerentabilna, pa čak i zaštićene biljke. I jedne i druge treba svestrano istraživati, dovesti u kulture i rentabilno proizvoditi. Pored toga mi trebamo računati i sa vrstama koje se nalaze u stranim, a ne nalaze se u našim farmakopejama, a iste zbog potrošnje mogu zauzimati dobro mjesto u izvozu. Na kraju treba računati i s time da su medicinski čajevi dobili status pomoćnih ljekovitih sredstava i da je za ljekovite bilje povećan interes u narodu što će sve dovesti do većih potreba kako u količinama, tako i u broju vrsta ljekovitih biljaka. Prema tome u budućnosti će se moći na proizvodnji i sakupljanju ljekovitog bilja angažirati veći broj ljudi. S druge strane stalno treba imati u vidu da u vezi s tim samoniklim ljekovitim biljkama prijeti sve veća opasnost opstanka u prirodi. U tom procesu treba unaprijed poduzimati naročite mjere.

Ugroženost pojedinih vrsta ljekovitog bilja

Svima je poznato da naša zemlja obiluje brojnim vrstama ljekovitih biljaka. Međutim mnoge od njih su ugrožene iz više razloga, a glavni je pohlepa za brзом i lakom zaradom.

Ugroženosti pojedinih biljnih vrsta u velikoj mjeri pridonijela je industrijalizacija, melioracije, osvajanje novih poljoprivrednih površina, izgradnja objekata i puteva, degradacija staništa, požari, klimatske promjene i dr. Posebno štetne posljedice ima nestručno sakupljanje i rukovanje ljekovitim biljem. Jedan broj ljekovitih biljaka ugrožen je više kao dekorativne, nego kao ljekovite biljke od izletnika tzv. »ljubitelja prirode«.

U novije vrijeme u našoj zemlji sve je veća upotreba ljekovitog bilja izvan domene stručnjaka. Danas postoji bezbroj sitnih travara ali i onih moćnih koji imaju dobro organiziranu službu za sakupljanje, preradu, propagandu i prodaju ljekovitog bilja i raznih preparata od istoga. Pored toga postoje i legalna društva koja se bave tom djelatnošću, bez sudjelovanja potrebnih stručnjaka.

Ugroženosti biljaka pridonosi i propaganda kojom se pozivaju pojedinci i grupe na slobodno sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja. Ponekad se čak propagira sakupljanje zaštićenih biljaka. Velika je opasnost i od privrednih organizacija koje organiziraju eksploataciju velikih količina pojedinih biljnih vrsta na jednom mjestu. U većini knjiga o ljekovitom bilju govori se o sakupljanju istoga u prirodi, a premalo se govori o njegovom očuvanju i uzgoju. Ponekad u tim knjigama nalazimo krive upute kako će se u prirodi pojedine biljke održati uz redovno sakupljanje. Npr. smatra se da se srčanik ponovno razvije vraćanjem vrata korijena u zemlju, mada za to nema dokaza.

Koliko su naše ljekovite biljke ugrožene poslužit ćemo se navodima Stamenkovića i Ranđelovića (1987). Oni su utvrdili da je u jugoistočnoj Srbiji ugroženo 50 ljekovitih samoniklih biljaka. Uzmemo li u obzir da je slična situacija i u drugim krajevima naše zemlje i da je u nas u prometu oko 150 komercijalnih samoniklih ljekovitih biljaka, te da se broj ugroženih vrsta stalno povećava, uskoro bi mogli doći u situaciju da nam bude svaka druga komercijalna ljekovita biljka ugrožena. Kod takve situacije sigurno ne možemo biti mirni, već treba poduzimati korake da do toga ne dođe, odnosno treba provoditi preventivnu zaštitu.

Zaštita ljekovitog bilja

Da bi se zaustavio proces uništavanja traženih vrsta ljekovitih biljaka treba poduzimati korake na širokom polju rada.

U prvom redu treba jačati specijalizirane centre za ljekovito bilje. Oni koji gospodare prirodnim resursima ne bi smjeli dozvoliti neorganiziranu i slobodnu eksploataciju tih resursa.

Potrebno je u svim našim krajevima organizirati istraživanja ugroženosti pojedinih vrsta.

Sto se tiče zakonskih propisa težište treba staviti ne na sakupljivače, već na otkupljivače ljekovitog bilja. U tom smislu glavno bi bilo da se zabrani otkup zaštićenih biljaka.

Glavne radove treba usmjeriti na uzgoj ljekovitog bilja u čemu mogu sudjelovati pojedinci i struke svih profila i mnogi naći dobro i trajno zaposlenje.

Na kraju, kao najefikasnija mjera zaštite je podizanje nivoa obrazovanja ljudi od najranijeg uzrasta prema ljekovitom bilju, odnosno prirodi i njenim ljepotama u kojima živimo. Svaka biljka je ugrožena onoliko koliko smo prema njoj humani ili neprijatelji, a dužnost je svakog čovjeka da prirodne darove i životnu sredinu ostavi i za buduća pokoljenja.

Želja mi je da ovim napisom upozorim na moguće opasnosti za naše ljekovito bilje i pobudim na poduzimanje određenih mjera zaštite istoga dok još nije kasno. U svakom slučaju ljekovito bilje kao posebna djelatnost ima veliku važnost, pa i pristup tome treba biti na visini.

LITERATURA

1. Kušan, F., 1956: Ljekovito i drugo korisno bilje. Poljopr. nakladni zavod, Zagreb.
2. Ramić, S., J. Grujić, — Vasić i T. Bosnić, 1987: Ljekovite aromatske biljke kao farmaceutske sirovine. Glas farmaceuta broj 4, 30—35. Titograd.
3. Savin, K., 1987: Stanje i problemi sa ljekovitim biljem u SFRJ. Glas farmaceuta broj 4, 10—23. Titograd.
4. Soldatović, M., 1975: Lekovito bilje, poznavanje, sakupljanje, namena. Mala poljoprivredna biblioteka broj 95, 1—80. Beograd.
5. Stamenković, V. i N. Ranđelović, 1987: Ugrožene biljne vrste sa ljekovitim svojstvima na teritoriji jugoistočne Srbije. Glas farmaceuta broj 4, 75—82. Titograd.
6. Topalov, V. i Ž. Nidžović, 1987: Proizvodnja lekova na bazi biljnih sirovina u nedostatku drugih farmaceutskih sirovina. Glas farmaceuta broj 4, 39—48. Titograd.
7. Tucakov, J., 1984: Lečenje biljem. Rad. Beograd.
8. Vukomanović, L. i B. Stepanović, 1987: Plantažna proizvodnja ljekovitih i aromatičnih sirovina biljnog porekla. Glas farmaceuta broj 4, 36—38. Titograd.

Exploitation and Endangerment of Medicinal Herbs

Summary

The paper deals with the general issues connected with the use, export, collection, growth, endangerment and protection of medicinal herbs in Yugoslavia.

The consumption of medicinal herbs has increased significantly in recent years, mainly supported by production of more and more drugs based on herbs. It is considered that 40% of all drugs produced in the world today are based on herbs. Industrially developed countries buy from us nearly 10,000 t of medicinal herbs, of which number the juniper berries amount to 1,500 tons.

About 200 commercial species of medicinal herbs are used in Yugoslavia. The survival of some of them is becoming more and more questionable. The causes are to be looked for in industrialization, amelioration, roadbuilding, fires, pollution and above all, in uncontrolled collection for exports, pharmaceutical industry, official and folk medicine. We can fear that in near future every other commercial species of medicinal herbs may be endangered. Therefore protection should be secured in advance, such as growth and controlled collection, and first of all, more education of all people in terms of preservation of the natural resources for future generations. There are great chances for work in the field of medicinal herbs for the people of many different skills and professions.

SIMULIRANJE SADAŠNJE I BUDUĆE DISTRIBUCIJE PRSNIH PROMJERA

Tono KRUŽIĆ*

SAŽETAK: U ovom članku autor opisuje jedan način simuliranja sadašnje i buduće distribucije prsnih promjera. Simulirane su distribucije prsnih promjera iz dvije različite jednodobne jase nove sastojine.

Sadašnja distribucija je simulirana na temelju aritmetičke sredine, standardne devijacije i broja stabala.

Buduća distribucija (nakon 10 godina) je simulirana dodavanjem jednogodišnjeg radijalnog prirasta svakom stablu u nizu od 10 godina. Spomenuti prirast (i_r) je računat za svako simulirano stablo kao linearna funkcija njegova promjera ($i_r = b_0 + b_1 \cdot d$) uz dodavanje produkta standardne devijacije oko pravca izjednačenja prirasta ($s_{(i_r, d)}$) i varijable »u«, čiju veličinu određuje slučajni broj.

Ključne riječi: simuliranje distribucije, simuliranje prirasta, u-varijabla

UVOD

Metoda simuliranja se primjenjuje prvi put u šumarstvu u SAD-u sredinom 60-ih godina (Gould 1967). Počelo se s metodama za vježbanje šumarskih stručnjaka, u prvo vrijeme bez primjene elektronskog računala. Metoda je bila spora i ne baš previše privlačna. Međutim, brzim razvojem kompjutera u SAD su, kako navodi isti autor (Gould 1967) već prije 1967. imali model koji je mogao simulirati šume u vezi produkcije, cijene koje su se mogle mijenjati iz godine u godinu, fiksne i varijabilne troškove, mogućnosti kreditiranja, gubitke uslijed požara itd.

Razvoj tehnike simuliranja je omogućio veliku primjenu u šumarstvu. Simuliranja su korištena za dobivanje informacija o budućem stanju šume te na taj način za dobivanje boljih dugoročnih planova (Ryszard 1975).

Sto se tiče primjene ove metode kod nas u našem šumarstvu tek su dobiveni prvi rezultati (Pranjić 1985, Pranjić i drugi 1988).

U samoj tehnici simuliranja između ostalog se koristi tabela normalne Gaussove distribucije zajedno s tabelom slučajnih brojeva (Pranjić 1986). Takve tablice se mogu naći u gotovo svim statistikama, a do njih se došlo matematičkim metodama.

* Tono Kružić, dipl. ing., Šumarski fakultet Zagreb

Do zadovoljavajućih tablica se može doći i primjenom kompjutera kako je opisano u ovom radu.

NAČINI IZRADE TABLICA

Za simuliranje će se koristiti troznamenasti slučajni broj od 001 do 999, a slučajnom broju 001 odgovara kumulativna frekvencija 0.001 odnosno slučajnom broju 999 odgovara 0.999. Za simuliranje nam je potrebna varijabla »u« koja je funkcija te kumulativne frekvencije, dakle potrebne su nam tablice kod kojih je ulaz kumulativna frekvencija, a izlaz varijabla »u«.

Budući da takve tablice već postoje, najjednostavnije bi bilo da se cijele unesu u kompjuter, međutim to se može izbjeći primjenom slijedećeg kratkog programa u GWBASIC-u.

```
10 PI = 3.1415927: E=EXP(1):DIM U(1000)
20 DEF FN O(U)= 1/SQR (2*PI)/E ^ (U ^ 2/2)
30 MU=500:SP=0
40 FOR ZZ=.00005 TO 10.00005 STEP .0001:PU=FN O (ZZ)*.0001 :
   SP=SP+PU:IF SP >= .001 THEN
   MU=MU+1:U(MU)=ZZ:SP=SP-.001
50 NEXT ZZ
60 FOR ZZ=1 TO 499:U(ZZ)=-U(1000-ZZ):NEXT ZZ
```

U liniji 20 definirana funkcija FN O (U) računa vrijednost ordinate normalne Gaussove distribucije za neku varijablu »u« po izrazu:

$$O(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{(-u^2/2)}$$

Zadatak se rješava u liniji 40 gdje se uz pomoć petlje vrši strojno integriranje s korakom 0.0001 i s početnom vrijednošću $u = 0.00005$. Sumiranje ovih po volji malih površina vrši se algoritmom $SP=SP+PU$ sve dok se ne postigne vrijednost veća ili jednaka 0.001. Kad se taj uvjet zadovolji, u tom trenutku zatečena vrijednost ZZ je varijabla »u« koja se smješta u memorijsko mjesto U(MU). Vrijednost MU/1000 je u stvari vrijednost integrala Gaussove distribucije dakle na MU-tom memorijskom mjestu vektora U je smještena varijabla »u«, koja odgovara integralu MU/1000.

U liniji 50 vrši se popunjavanje memorijskih mjesta od 1 do 499 tj. dobivaju se u-varijable za vrijednosti integrala od 0.001 do 0.499 čija je vrijednost simetrično jednaka onima od 0.999 do 0.501 samo s predznakom »—«.

Podaci iz jednodimenzionalne matrice U se mogu odgovarajućim programom ili naredbama ispisati u tablicu, snimiti u neku datoteku ili pak upotrijebiti u nekom drugom programu za simuliranje u-varijable.

Postupak u nekom programu za simuliranje je jednostavan: Primjenom RND naredbe može se »izmisliti« neki troznamenasti broj u rasponu 001 do 999 (kombinacija 000 se izbacuje jer je za $P_{(u)} = 0$ i $P_{(u)} = 1$ u $= -\infty$

odnosno $u = \infty$). Vrijednosti u -varijable se tada »pročita« na onom memorijskom mjestu matrice U koliko iznosi numerička vrijednost »izmišljenog« broja odnosno $u = U(\text{RND})$.

SIMULIRANJE SADAŠNJE I BUDUĆE DISTRIBUCIJE P. P. ZA DVIJE JASENOVE SASTOJINE

Simuliranje normalne sadašnje distribucije p.p. na osnovi njenih parametara

Za primjer ću simulirati nekoliko jasenovih promjera iz odjela 8 G. J. Topolovac; Šumarija Lipovac — Spačva.

Poznata je aritmetička sredina $d_{(1,30)} = 37.7$ cm i standardna devijacija $s_d = 6.71$ cm.

Koristeći RND naredbu možemo izmisliti toliko slučajnih brojeva koliko promjera želim simulirati. Na primjer:

388, 827, 226, 973, 025

* Slučajnom broju 388 se pridružuje površina (integral) 0.388, a u memorijskom vektoru U na 388 mjestu će biti vrijednost:

$U(388) = -U(612) = -0.2845$ pa prema tome 1. simulirani promjer iznosi:

$$d = 37.7 + (-0.2845 \cdot 6.71) = 35.8 \text{ cm}$$

* Slučajnom broju 827 se pridružuje integral 0.827 koji daje:

$U(827) = 0.9424$ te 2. simulirani promjer iznosi:

$$d = 37.7 + 0.9424 \cdot 6.71 = 44.0 \text{ cm.}$$

* Slučajnom broju 226 se pridružuje varijabla $u = -0.7521$, a 3. simulirani promjer iznosi:

$$d = 37.7 - 0.7521 \cdot 6.71 = 32.7 \text{ cm.}$$

* Analogno 4. i 5. simulirani promjeri iznose:

$$d = 37.7 + 1.9275 \cdot 6.71 = 50.6 \text{ cm,}$$

$$d = 37.7 - 1.9606 \cdot 6.71 = 24.5 \text{ cm.}$$

Ako se napravi takav program koji će opisani postupak ponoviti željeni broj puta npr. $N = 200$ i dobivene promjere grupirati u debljinske stupnjeve dobit ćemo odgovarajuću sadašnju distribuciju prsnih promjera.

Također ćemo to napraviti za još jednu sastojinu:

Šumarija: Strošinci — Spačva

G. J.: Debrinja

Odjel: 57

odsjek: a

$$d = 36.12$$

$$s_d = 7.02$$

Dobivene dvije distribucije mogu se vidjeti na graf. 1 i 2.

Simuliranje buduće distribucije p. p. na osnovu debljinskog prirasta

Debljinski prirast je izjednačen pravcem i to sa slijedećim vrijednostima parametara:

$$i_r = b_0 + b_1 \cdot d \quad (1)$$

- i_r — radijalni deblj. godišnji prirast
- d — prsni promjer
- b_0 — regresijska konstanta
- b_1 — regresijski koeficijent

G. J.: Topolovac
odjel: 8

$$\begin{aligned} b_0 &= -0.1962 \\ b_1 &= 0.0095 \\ s_{(i_r, d)} &= 0.0845 \end{aligned}$$

G. J.: Debrinja
Odjel: 57
odsjek: a

$$\begin{aligned} b_0 &= -0.0584 \\ b_1 &= 0.0058 \\ s_{(i_r, d)} &= 0.0380 \end{aligned}$$

(Kako se vidi, Sastojina iz G. J. Topolovac ima otprilike dvostruko veći varijabilitet oko linije izjednačenja prirasta kao funkcije prsnog promjera).

Svi promjeri sadašnje distribucije su memorirani od $i = 1$ do N u memorijskom vektoru D .

Svakom promjeru memoriranom u vektoru D dodaje se jednogodišnji debljinski prirast ($2i_r$).

Spomenuti debljinski prirast ($2i_r$) je računat za svako simulirano stablo na osnovi poznatog regresijskog modela (izraz 1), ali uzimajući u obzir i varijabilitet oko linije izjednačenja i to unutar 99.8%₀ granice pouzdanosti uz pretpostavku da je on homogen i normalno distribuiran.

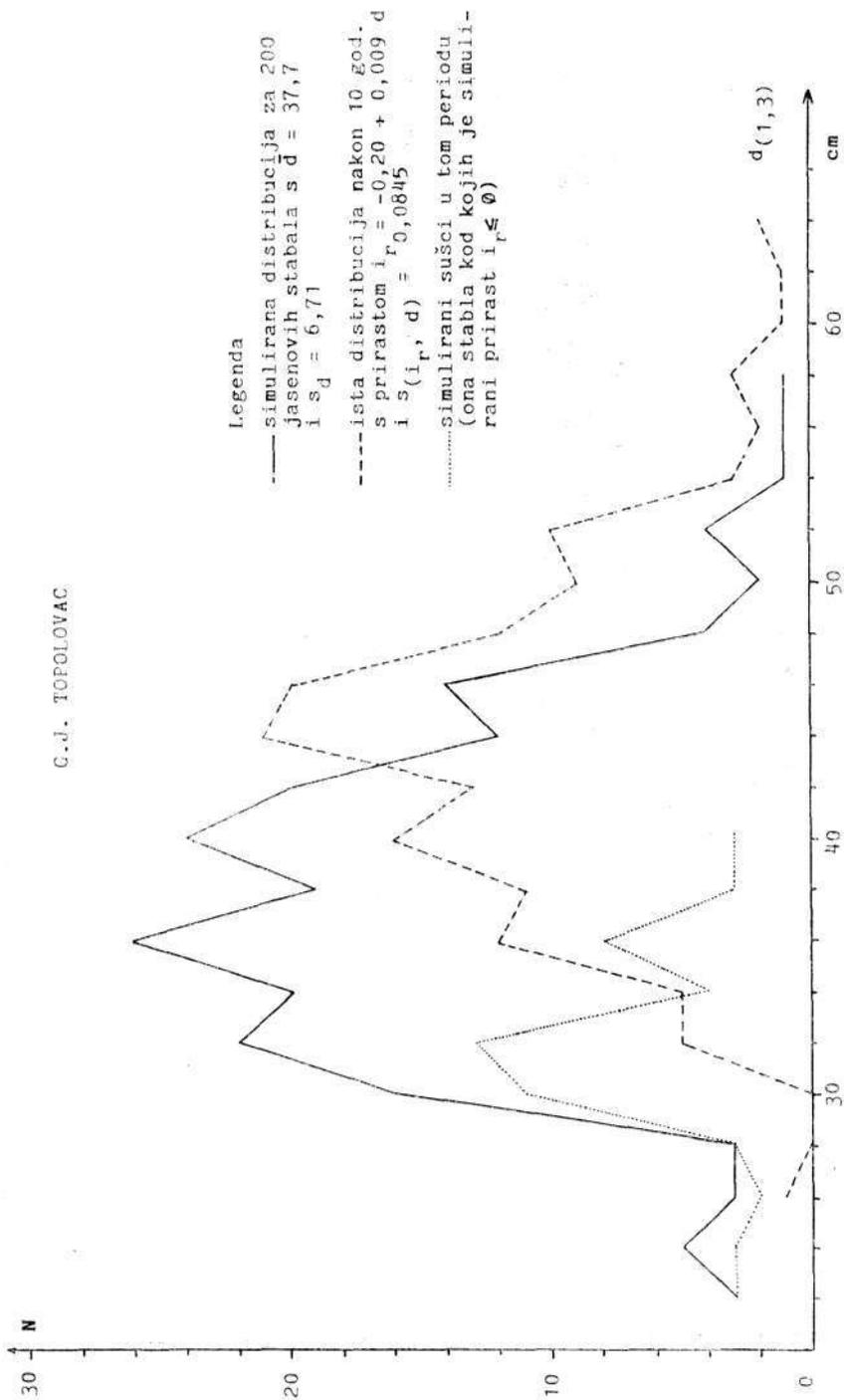
$$2i_r = 2 \cdot (b_0 + b_1 \cdot d + u \cdot s_{(i_r, d)}) \quad (2)$$

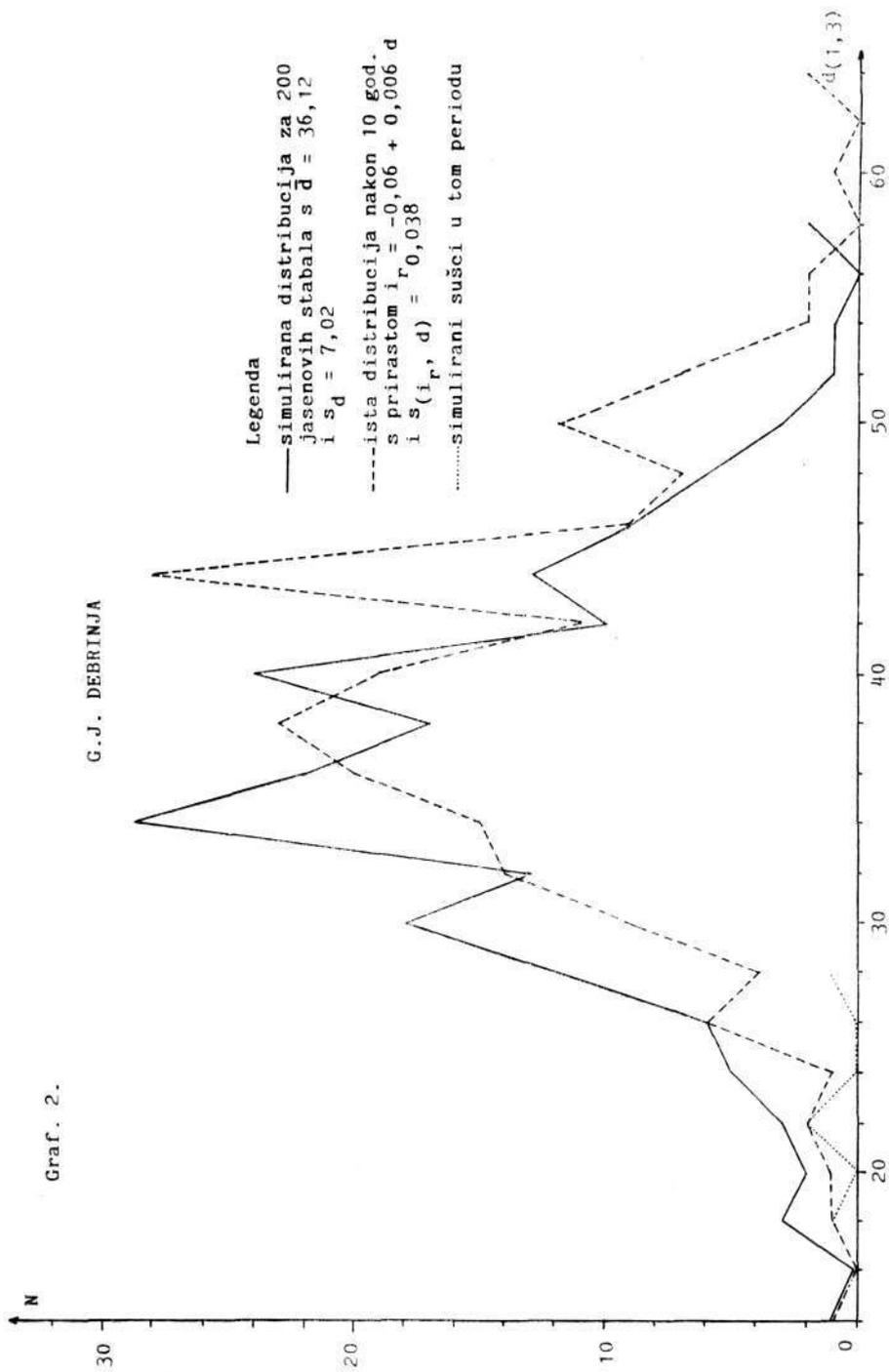
- i_r — radijalni deblj. godišnji prirast
- d — prsni promjer
- b_0 — regresijska konstanta
- b_1 — regresijski koeficijent
- $s_{(i_r, d)}$ — standardna devijacija oko linije izjednačenja
- u — slučajna varijabla

Veličinu varijable u određuje slučajni broj, a to znači da ona može poprimiti bilo koju vrijednost u intervalu od -3.0902 do $+3.0902$ (99.8%₀ interval pouzdanosti).

Graf 1.

G.J. TOPOLOVAC





Ukoliko se za neko stablo dobije prirast, koji je jednak nuli (ili negativan!?) to stablo prestaje rasti i evidentira se kao sušac.

Budući da se radi s jednogodišnjim prirastom postupak treba ponoviti toliko puta za koliko godina se želi ići u budućnost.

U ovom primjeru sam odabrao periodu od 10 godina. Dobivena odgovarajuća buduća distribucija se vidi na grafikonu 1 i 2.

DISKUSIJA

Kako se vidi iz grafikona 1 i 2. Sastojina iz G. J. Topolovac intenzivnije živi. Distribucija se nakon 10 godina pomaknula više udesno a ujedno se i osušio daleko veći broj stabala. Sušci se događaju u lijevom kraku distribucije i kod jednog i kod drugog simuliranog modela.

Primjer lijepo pokazuje da kod određivanja budućeg prirasta sastojine, moramo voditi računa i o *njegovom varijabilitetu*. Da se vidi njegov utjecaj, namjerno se u primjeru ovog rada izabralo dvije sastojine s bitno različitim varijabilitetom oko linije izjednačenja prirasta kao $f(d)$.

Ako bismo nekoj sastojini znali današnju distribuciju, tehnikom simuliranja bismo, na nešto modificiran način opisan u ovom radu, možda mogli i računati budući prirast simuliranjem buduće distribucije. Za modificiranje metode trebalo bi ispitati varijabilitet prirasta oko linije izjednačenja odnosno njegovu zavisnost o prsnom promjeru.

ZAKLJUČAK

Rezultat ove jednostavne simulacije opisane u ovom radu je pokazao *značajan utjecaj varijabiliteta debljinskog prirasta* na budući prirast stabala neke sastojine.

Elektronsko računalo nam je danas i u privredi i u školstvu, manje više, dostupno. Kompjuter kao i svaki stroj je najskuplji onda kad ne radi. To je jedan od suvremenih strojeva koji najbrže zastarjeva; prema tome, ako ga imamo moramo ga i optimalno koristiti. Za primjenu tehnike simuliranja kompjuter nije neophodan, ali je simulacija praktično neizvodiva bez kompjutera.

Simuliranje se može koristiti za vježbe studenata gdje se simuliranjem mogu generirati zadaci koji su onda individualni za svakog studenta svake generacije, a koji se onda kompjuterski i rješavaju te se na taj način asistentu olakšava ispravljanje i kontrola.

Kako se vidi iz rezultata ovog rada tehniku simuliranja je potrebno razvijati i za potrebe planiranja u šumarskoj proizvodnji. Za dobivanje dobrih programa bit će potrebno angažirati tim stručnjaka prvenstveno šumara i informatičara.

LITERATURA

- Gould, E. M., (1967): Simulation and Forestry, IUFRO-Kongres, München (str. 96—104)
- Pranjić, A., (1986): Šumarska biometrika, Zagreb (str. 95—99)
- Pranjić, A., (1985): Hipotetski razvoj sastojina hrasta lužnjaka. Glasnik za šumske pokuse, Vol. 23, (str. 1—23)
- Pranjić, A., Hitrec, V. & Lukić, N., (1988): Praćenje razvoja sastojina hrasta lužnjaka tehnikom simuliranja. Glasnik za šumske pokuse, Vol. 24, (str. 133—149)
- Ryszard, M., (1975): The application of the method of simulation and computers prognostic objects in forestry IUFRO-Symposion, Beograd (str. 125—142)

Simulation of Present and Future Distribution of Chest-Level Diameters

Summary

This article describes a way to simulate the present and future distribution of chest-level diameters. The distribution of chest-level diameters was simulated in two different ash stands of uniform age.

Present distribution is simulated on the basis of arithmetic means, standard deviations and the number of trees.

Future distribution (after 10 years) is simulated by the addition of the one-year radial growth of each tree for a series of 10 years. This growth is calculated for each simulated tree as a linear function of its diameter with the addition of the product of standard deviation in the direction of equalized growth and the u-variable, the value of which is determined by random number.

Key words: simulated distribution, simulated growth, u-variable

BONSAI I MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA BILJAKA IZ PRIRODE

Petar VRGOČ*

SAŽETAK: U ovom članku izložena je mogućnost prikupljanja biljaka iz prirode koje poslije relativno kratkog bonsai treninga, od nekoliko mjeseci do pet godina, mogu postati atraktivni bonsai primjerci.

Uspješno su prenešeni iz prirode u kontejner primjerci slijedećih vrsta drveća: Fraxinus ornus, Picea glauca 'conica' i Pinus nigra. Starost prikupljenih primjeraka kreće se od 13 do oko 30 godina, dok su dimenzije prikupljenih biljaka iznenađujuće male. Visina se kreće od 55 do 71 cm, a debljina debla kreće se od 3,6 do 5,5 cm. Surovi prirodni uvjeti staništa na kojem su primjerci pronađeni uvjetovali su patuljastu formu stabalaca, a zbog čega je i ostvarena mogućnost kratkog bonsai treninga kojim se postiže zadovoljavajući efekt.

Obzirom da svaki primjerak bonsai-a ima autentičnu formu, što ga i čini različitim od drugog grmlja i drveća uzgajanog u kontejnerima, ovdje je takođe izložen i koncept karakteristične estetike, a koji se opet smatra temeljnim za umjetnost nadahnutu filozofijom zen-a i taoizma, a čijem izrazu pripada i bonsai.

Ključne riječi: Bonsai, vrtlarska vještina, selekcioniranje biljaka

UVOD

Vrlo malo znamo o bonsai-u koje je već odavno u svijetu prihvaćen kao oblik umjetnosti i kao vrtlarska vještina.

Prema nekim izvorima tehnika uzgoja minijturnih stabalaca koja podražavaju zrela stara stabla u svom prirodnom ambijentu, došla je u Japan iz Kine za vrijeme vladavine dinastije Yuan (1280—1368. n. e.).

Prva izložba bonsai-a na zapadu održana je 1902. u Londonu, a poslije drugog svjetskog rata osebujna dopadljivost bonsai-a počinje osvajati zapadni svijet.

Primjerak bilo koje drvenaste vrste može biti uzgajan kao bonsai. Mini-jaturna forma bonsai-a posljedica je tehnike orezivanja nadzemnog i podzemnog dijela biljke, a karakterističan estetski moment određen je specifičnim odnosom čovjeka i prirode u kulturi dalekog istoka. Uživanje estetske vrijednosti jednostavnih prizora »netaknute prirode« specifično je obilježje

* Petar Vrgoč, dipl. inž., OPP Hoteli Malinska-Haludovo, RJ Hortikultura, Malinska

kulture dalekog istoka što se svakako odrazilo na način kreiranja vrtova, odnosno svih proizvoda vrtne umjetnosti. Pažljivo uređeni japanski čajni vrt svakako nije doslovno netaknuta priroda, ali specifični elementi kompozicije koja je nastala kao proizvod namjere da se kreira spontanost prirode u službi estetike čine doživljaj potpunog prizora osebnim.

Ovo se svakako odnosi i na bonsai pa tako ti specifični elementi njegova dizajna moraju biti sadržani u svakom novom primjerku kako bi ovaj sačuvao svoj identitet.

Postoji više načina uzgajanja bonsai-a, a u ovom članku izložena je mogućnost bonsai treninga biljaka sakupljenih iz prirode.

BONSAI KAO UMJETNOST

Prije svega potrebno je razmotriti pristup umjetničkom izražavanju u sredini iz koje je bonsai potekao.

Kineska i japanska umjetnost čijem izrazu pripada i bonsai razvijala se pod utjecajem filozofije zen-a i taoizma ili preciznije rečeno nastala je kao izraz zen-a i taoizma u umjetnosti. Umjetnost u ovakvim okolnostima nije predstavna odnosno umjetničko djelo ne predstavlja prirodu već je i samo djelo prirode nastalo kao spontani ili slučajni izraz prirode posredstvom umjetnika. Dok umjetnik na zapadu »savlađuje« prirodu da bi je predstavio, umjetnik na istoku identificiran s prirodom djeluje kao i ona sama, spontano, slučajno ili olako. Termini »olako« i »promjene prirode« u kineskom jeziku su jedna te ista riječ.

Motivi ovakve umjetnosti najčešće su sličice jednostavnog sadržaja koje uz užurbanost i preokupiranost važnijim stvarima svakodnevnog života najčešće ostaju nezapažene, naprimjer par stručaka bambusa u crtežu tušem, par cvjetova kao ikebana ili jednostavan prizor jednog jedinog minijaturnog stabalca u keramičkom plitkom kontejneru.

Način umjetničkog izražavanja ovakvih »banalnih« trenutaka ima snagu da jednako umjetnika ili promatrača prenese u neposredni kontakt s prirodom koja se dogodila u majstorski urađenom umjetničkom djelu i da izazove eho ravnodušnosti prema svakodnevnim brigama i istovremeno nostalgiju za percipiranjem ovakvih trenutaka.

Bonsai da bi bio to što je, odnosno da bi se razlikovao od drugog drveća i grmlja uzgajanog u kontejneru, potrebno je da posjeduje estetsko obilježje koje se može promatrati i razložno na mjerljivije komponente i to: asimetriju, jednostavnost, prirodnost, uzvišenost, istančanu dubinu, mirnoću i neprivrženost konvenciji. Bilo koja od sedam nabrojanih komponenti estetskog kvaliteta može dominirati u pojedinom umjetničkom izrazu, ali svaka od njih trebala bi biti prisutna u stanovitom stupnju kako bi umjetnički izraz bio kompletan, odnosno u maniru umjetnosti nadahnute zen-om.

Asimetrija. U prirodi na koju čovjek nije djelovao veoma su rijetke simetrične kompozicije. Kako bonsai predstavlja fragment prirode svaka simetrija forme i balansa treba biti izbjegnuta. Praktično se do toga dolazi izbjegavanjem nasuprotnih grana minijaturnog drvca i smještanjem drvca van od centra kontejnera. Harmonija se postiže pažljivim rasporedom materijala i praznog prostora u asimetričnu kompoziciju.

Jednostavnost. Svi izrazi zen umjetnosti odišu jednostavnošću pa tako i bonsai. Svako pretjerano dekoriranje bonsai drvca ili kontejnera narušava efekt prirodnog odnosno nenasilnog ili slučajnog događaja u keramičkoj posudi. Tako je jednostavnost izraza vitalan moment bonsai dizajna.

Prirodnost. Da bi se kreirao u cjelini prirodan izgled bonsai-a svaka pojava umjetno postignutog treba biti izbjegnuta po svaku cijenu. Dobar bonsai izgleda netaknut od čovjeka. Da bi se to postiglo potrebno je poznavati kako morfološke karakteristike i habitus drvenastih vrsta podvrgnutih bonsai treningu, tako i prirodno stanište odnosno ambijent u kojem ove po prirodi obitavaju.

Uzvišenost. Ovaj termin podrazumijeva sposobnost neiscrpnog i beskrajnog odjeka nekog skrivenog kvaliteta umjetničkog izraza odnosno sposobnost prenosa poruke umjetnika. Ukoliko je ovaj prenos uspješan neko može imati poseban odnos prema nekim primjercima bonsai-a, jer mu ovi svojim izgledom priređuju specifično raspoloženje ili ugođaj.

Mirnoća. Neka drvca su tako podesne forme da jednostavno promatranje donosi duboki smisao spokojsva i mirnoće.

Istančana dubina. Ova komponenta je sadržana ukoliko su svi suvišni elementi sadržaja kompozicije eliminirani da bi ostali samo oni nužno potrebni da se ostvare komponente uzvišenost i mirnoća. Ovaj kvalitet praktično se postiže formom linije koja dominira izrazom.

Neprivrženost konvenciji. Prema riječima Petera Chana, jednog od poznatih bonsai majstora, ova osebnost karakterizirana je određenom svježinom koja proizlazi iz napuštanja pravila, navika i formula, jedino usvajajući neuobičajeno neko može postići slobodu koja je označena svježinom i originalnošću.

Opisane karakteristike bonsai dizajna mogu poslužiti kao upute pri oblikovanju bonsai-a. Ili kako objašnjava Deborah R. Koreshoff: »Pravila dizajniranja bonsai-a predstavljaju destilirano, kolektivno i subjektivno mišljenje umjetnika koji su djelovali u prošlosti, a koje bivajući generalizirano postaje više objektivno.« No, ne treba zaboraviti ni to da gdje postoje pravila umjetnost nestaje.

Rezimirajući dosada rečeno može se zaključiti da je pri dizajniranju bonsai-a potrebno sačuvati način umjetničkog izražavanja karakterističan za umjetnosti zen-a kako bi bonsai sačuvao svoj identitet, a što je svakako uzeto u obzir pri odabiru, a kasnije i pri oblikovanju stabalaca prikazanih priloženim ilustracijama.

PRIMIJEJENI NAČIN SELEKCIJIRANJA BILJAKA POGODNIH ZA BONSAI TRENING

Sva prikupljena i fotografijama prikazana drvca su prije prikupljanja selekcionirana obzirom na njihovu pogodnost da budu uopće presađena u kontejner, te obzirom na pogodnost da budu podvrgnuta bonsai treningu kojim će se opet za što kraće vrijeme postići željeni efekt. Sve osobine biljaka, zbog kojih su ove odabrane, posljedica su specifičnih uvjeta staništa (priložena tablica, kolona C) sa kojih su biljke prikupljene u interakciji s morfološkim karakteristikama vrsta koje su prikupljane.

Tablica relevantnih podataka

Naziv vrste	1		2	3	4
	A	Crni jasen (<i>Fraxinus ornus</i>)	Crni bor (<i>Pinus nigra</i>)	Crni bor (<i>P. nigra</i>)	(<i>Picea glauca 'conica'</i>)
Vrijeme prikupljanja	B	Studeni, 1989			
Lokalitet, specifična obilježja staništa	C	Otok Krk, u blizini mora, exp., sjev.-zap. ilovasto tlo, dugogodišnje pašarenje, bura	— kao pod 1		Listopad, 1989. Planina Vranica, 1100 m n.v. exp. sjev.-zap. ilovasto tlo, uzgajana u vrtu uz kuću, rani i kasni mrazevi
Izvršeni zahvati	D	Znatno reduciran pri prenošenju u kontejner	Reduciran na manje od 1/3 pri prenošenju	— kao pod 2	Kao pod 2 i 3
Orezivanja i oblikovanja	E	Reducirana za 1/3 pri prenošenju u kontejner, oblikovana spiralama i prečkama bakrene žice	Reducirana na 1/3 pri prenošenju, oblikovana spiralama bakrene žice		Reducirana pri prenošenju na 1/2, spirale bakrene žice prije presađivanja
Velicina drvca (cm)	F	deb. 5,5	4,8	3,6	3,5
	G	vis. 68	67	55	71
Procjena starosti (god.)	H	30—35 god. (na osnovu utvrđenog prosječnog godišnjeg prirasta, istih vrsta, na istom lokalitetu)	20—25 god. (metodom kao pod 1)	Oko 20 god.	18—20 god. na temelju toga što je posadena 1977. kao sadnica od 5—7 g.
Redoslijed faza treninga	I	I, II, III	I, II, III		II, I, III
Zdravstveno stanje i vitalnost	J	Prenesen u kontejner potpuno zdrav tokom prolijeća 90, pokazuje veliku vitalnost i izbojnu snagu, visokim prirastom i dobrom bojom lišća	Prenesen sa zarazom <i>Pinus ssp.</i> i <i>Dendrolimus pini</i> , pokazuje dobru vitalnost bojom iglica i prirastom	— kao pod 2	Prenesena sa jakim zarazom <i>Phisokermes piceae</i> , dobra boja iglica i velika izbojna snaga

Pri odabiru primjeraka pogodnih za prenošenje u privremeni kontejner primarno je uzeta u obzir mogućnost uspješnog presađivanja, naime sve odabrane biljke pronađene su na ilovastim tlima koja imaju osobinu da za vrijeme kiša prime veliku količinu vode te za sušnih perioda rijetko su potpuno isušena. U takvim uvjetima aktivni dio korijena se razvija gotovo na samoj površini tla pa ga je moguće gotovo u cijelosti prenijeti u kontejner dok to isto sa biljkama koje rastu na pjeskovitim tlima nije moguće napraviti.

S druge strane prema opisanom konceptu estetike bonsai-a birane su takve biljke koje će biti moguće kroz relativno kratak trening oblikovati u dobre primjerke bonsai-a.

BONSAI TRENING SELEKCIONIRANIH BILJAKA

Primijenjena metoda bonsai treninga može se predočiti slijedećim konceptom:

I. faza — presađivanje iz prirode u kontejner uz neophodno reduciranje krošnje i korijena,

II. faza — oblikovanje osnovne forme stabalaca obrezivanjem suvišnog i oblikovanjem bakarnom žicom,

III. faza — oblikovanje detalja krošnje, debla i baze debla.

Obzirom na uvriježeno (ali neopravdano) mišljenje da su bonsai-i kržljavi primjerci drvenastih vrsta, uzgajani u piezalnim uvjetima kako bi se postigao patuljasti rast, svakako je potrebno naglasiti da je pri uzgoju bonsai-a sve primjerke potrebno trenirati u optimalnim uvjetima vlage, svjetla, temperature, i režima gnojidbe. Samo na ove primjerke koji su zdravi te imaju veliku izbojnu snagu moguće je uspješno primijeniti tehniku oblikovanja, pa su tako zdravstveno stanje treniranih biljaka, njihova vitalnost i izbojna snaga jednako elementi koje je potrebno postići bonsai treningom kao i željena forma odnosno cjelokupan izgled drvca u kontejneru. Ova načela svakako su uzeta u obzir tokom treninga ilustracijama predstavljениh stabalaca.

Priložene fotografije 1, 2, 3. i 4. snimljene su tokom II. faze treninga odnosno tokom perioda u kom će trenirana drvca dobiti osnovne crte forme, a crtežima 1.1, 2.1. i 3.1. prikazana je finalna forma u koju će drvca biti oblikovana tokom III. faze treninga odnosno tokom narednih nekoliko godina. Fotogramijom 4. prikazano je drveće smreke (*Picea glauca 'conica'*) koja predstavlja izuzetak obzirom na redoslijed faza treninga. Naime ovaj primjerak prvo je oblikovan obrezivanjem suvišnog i spiralama bakrene žice (sl. 4.1), a potom presađen u privremeni kontejner (sl. 4). Dakle, prva i druga faza treninga su provedene zamijenjenim redoslijedom što se pokazalo pogodnim.

Sve ilustracijama prikazane biljke su veoma dobro podnijele prvu fazu treninga te u započetoj drugoj fazi posjeduju vitalnost, veliku izbojnu snagu i odlično zdravstveno stanje (vidi priloženu tablicu, kolona J).



Slika 1. Nakon tridesetak godina života pod surovim uvjetima prirodnog staništa, ovaj primjerak crnog jasena našao se u keramičkom kontejneru u kom će tokom narednih par godina biti oblikovan u veoma impresivan bonsai

(Snimio P. Vrgoč, 1990)



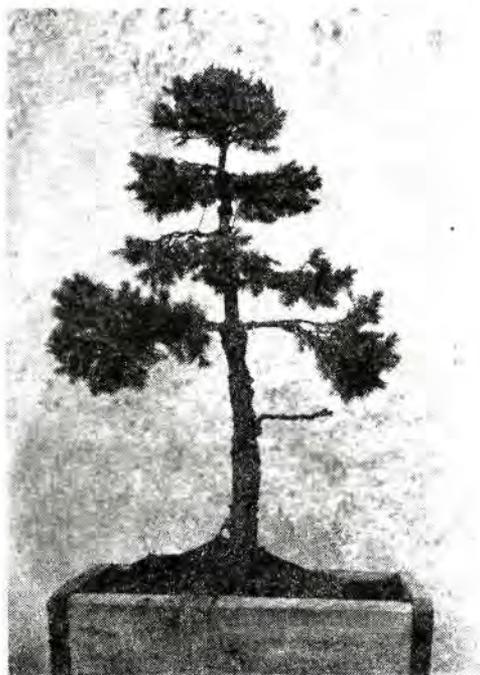
Slika 2. Crni bor (P. nigra) prenešen iz prirode u privremeni kontejner, II faza treninga

(Snimio: P. Vrgoč, 1990)



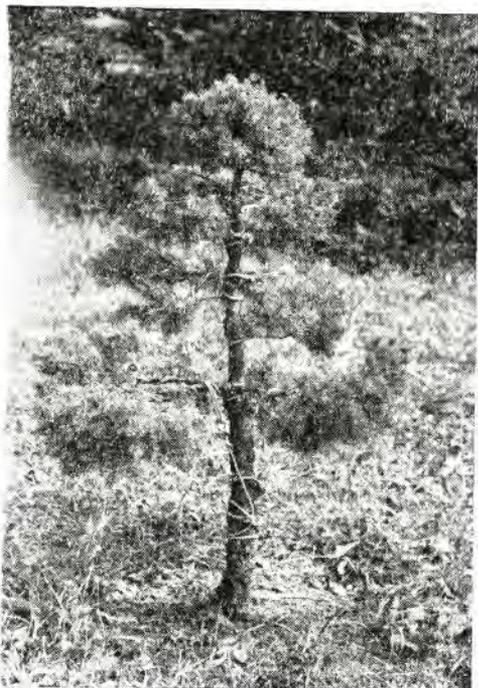
Slika 3. Ova fotografija snimljena je u isto vrijeme kada i fotografija 2, te prikazuje drveće u II. fazi treninga. S donjih grana koje su sada bez iglica bit će odstranjena kora, a preostalo drvo patinirano u pepeljasto sivu boju što će uveliko pridonijeti obilježju starosti koju ovaj primjerak već posjeduje

(Snimio: P. Vrgoč, 1990)



Slika 4. Za razliku od svih do sada prikazanih primjeraka ova smreka (Picea glauca 'conica') prošla je prvo kroz II. fazu treninga (Sl. 4.1) a potom je prenešena u kontejner

(Snimio: P. Vrgoč, 1989)

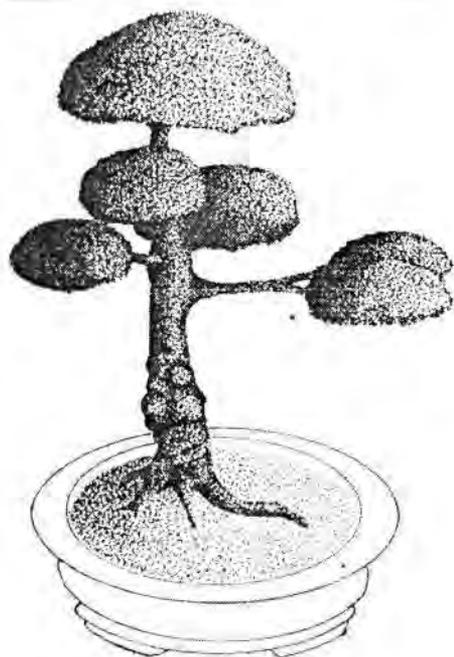


Slika 4.1.



Slika 5. Obična smreka (Picea abies) visina 21 cm, debljina 0,7 cm, starost 17 godina (starost utvrđena prema broju pršljenova razgranjenja), pronađena u prirodi u jesen 1987. god.

(Snimio: P. Vrgoč, 1989)



Crtelijima 1.1., 2.1. i 3.1. prikazana je uzorna forma u koju će stabalca sa fotografija 1., 2. i 3. biti preoblikovana tokom III. faze treninga
(Snimio P. Vrgoč)

U usporedbi s primjercima istih vrsta koji su ostali u prirodnom staništu kao kontrolna stabalca, a koja će biti prikupljena u narednom periodu, ova prikupljena drvca, obzirom na optimalne uvjete kontejnerskog uzgoja, imaju veći prirast, veću izbojnu snagu te odlično zdravstveno stanje. Ovo se očituje: većom količinom lišća te dužim izbojcima sa više internodija, većom brzinom kalusiranja poslije rezanja većih grana, intenzivnijom bojom lišća te većom produkcijom korjenske mase (ovo posljednje se očituje po naglom povećanju promjera žila vidljivog dijela korijena uz samu bazu stabla).

Tako ne samo da nije doveden u pitanje opstanak prikupljenih stabalaca nego je osigurano provođenje planiranog bonsai treninga.

ZAKLJUČAK

U posljednje vrijeme u našoj sredini prisutan je veliki interesa za bonsai dok istovremeno ova disciplina vrtno umjetnosti dalekog istoka nema adekvatno mjesto u vrtnoj kulturi našeg podneblja. Pored ovog svakako nam nedostaje i razumijevanje specifične tehnike bonsai-a. Tako je autor priređivanjem ovog članka imao namjeru da približi bonsai čitaocu našeg podneblja te da predoči mogućnost bonsai treninga pogodnih biljaka sakupljenih u prirodi. Primjenom ove metode uštedeju se decenije svakodnevne njege, a bonsai primjerci uzgojeni na ovakav način nisu manje vrijedni od drugačije uzgajanih. Dapače većina odličnih primjeraka bonsai-a dobijena je upravo ovom metodom.

LITERATURA

1. Adams, P. (1979): The art of bonsai, London.
2. Chan, P. (1988): Bonsai masterclass, New York.
3. Koreschhoff, M. (1984): Bonsai, its art science, history and philosophy, Brisbane, Australia.
4. Watts, A. (1957): The way of zen, San Francisco.

Bonsai and Possibilities for Using Plants from Nature

Summary

In this article is exhibited the possibility of collecting plants from nature, which after a relatively short bonsai training period, between two months to 5 years, the result will be attractive bonsais.

Those are successfully transplanted from nature to training containers samples of each tree species; *Fraxinus ornus*, *Picea glauca 'conica'* and *Pinus nigra*. The age of collected samples is between 18 to 30 years but their size is surprisingly small. The height of collected samples is between 55 to 71 cm (21 3/4 to 28 in) and the trunk diameter is between, 3,6 to 5,5 cm (1 1/2 to 2 1/4 in).

The hursh living conditions from which the samples are collected provides their dwarf form and this makes a good basis for applaining short but very effective bonsai training.

Every bonsai samples have a unique form which make them different from any other shrubs or trees grown ins containers.

Accordingly here is also exhibited on concept of characteristic bonsai aesthetic, which is regarded as fundamental for Chinese and Japanese art, based on the philosophy of Zen and Taoism, to which expression bonsai belongs also.

STANJE ŠUMARSTVA U HRVATSKOJ I SLAVONIJI 1864. GODINE PREMA DIVALD-ELTZU

Za Hrvatski biografski leksikon od šumara trebalo je prikazati i Adolfa Divaldija. Polazna točka, s dvije jedinice, bio je podatak u Katalogu bibliografije jugoslavenske periodike Jugoslavenskog leksikografskog zavoda »Miroslav Krleža«. Jedna je pod naslovom

STO BI VALJALO RADITI,

da šumarstvo u Hrvatskoj i Slavoniji procvjeta u državno-gospodarstveno
uharu zemlje
sastavljeno po nalogu
grofa Eltza
od grofovskog Eltzovog šumara
Adolfa Divalda,

objavljene u, zagrebačkim Narodnim novinama 1864. u br. 113—116 i 120—124; druga je jedinica *Unser Forstwesen*, objavljena u novinama »Agramer Zeitung« 1864., br. 117—121.

Ni jedno ni drugo nije original, nego, u Narodnim novinama, prijevod, a u Agramer Zeitungu opširan prikaz sadržaja originala, knjižice izdane iste, 1864., godine u Osijeku, a knjižica se nalazi u Nacionalnoj i sveučilišnoj biblioteci u Zagrebu. U originalu naslov je knjižice »Divald, Adolf, Graf: Was sollte geschehen im die Fortswirtschaft in Croatien u. Slavonien in staatsvirthschaftlichen Interessae des Landes zur Hütthe zu bringen. Esseg, 1864. Navod, da je knjižica sastavljena po nalogu grofa Eltza nalazi se i u originalu, ali na unutarnjem listu.

»Što bi valjalo raditi« na unapređenju šumarstva u Hrvatskoj i Slavoniji u ono vrijeme zapravo je odgovor, kako stoji na početku ove knjižice, na »Naredbu visokog hrvatsko-slavonskog namjesništva« koja je tražila izvještaj o stanju šumarstva i gospodarenja šumama te prijedloge za poboljšanje gospodarenja. Inicijativa je zapravo potekla od »Hrvatsko-slavonske dvorske kancelarije« (u Beču), koja je »dočula« da se »u hrvatskoj i slavonskoj kraljevini utamanjaju šume, i da ne sieku i ne izkoriepljuju samo seljani poveće prostorije šumah nego i više zemaljskih vlastelinah, koji ih po propisu i ne sade.« Stoga je¹ »visoka dvorska kancelarija ozbiljno nakanila da »svakim zakonitim sredstvom na put stane toli štetnom postupanju proti narodnom gospodarstvu kao i proti zdravstvenim i podnebnim okolnostima i da napokon pita, da li su za tu svèrhu dovoljni donešeni opstojeći šumarski zakoni i naredbe, i što bi od potrebe bilo, da se na put stane haranju šumah bez razlike vlasnikah.« Dakle

¹ Dio teksta objavljuje se prema originalu u Narodnim novinama, jer se na taj način u neku ruku prenosimo u ondašnje doba.

šumoposjednici su bili pozvani na podnošenja izvještaja o gospodarenju sa svojim šumama te o zaštiti i unapređenju šumarstva uopće. Prema tome u arhivu nalaze se izvještaji i drugih šumoposjednika, ali je grof Eltz svoj izvještaj i svoje prijedloge javno objavio i tako učinio ga lakše dostupnim. Iako se publikacija vodi pod imenom A. Divaldija, nesumnjivo je, da su u njoj iznešene i ideje grofa Eltza to više, što je A. Divaldi tek kratko vrijeme radio (službovao) u Hrvatskoj. Zacijelo možemo zahvaliti i grofu Eltzu za tiskom objavljeni zapravo službeni izvještaj.

Šumarski zakon, koji se spominje je Zakon od 3. prosinca 1852. koji je od te godine važio samo za Istru i Dalmaciju kao neposredno podvrgnute Beču, u civilnoj Hrvatskoj (i Slavoniji) od 1. siječnja 1858., dok je na Vojnu krajinu primijenjen od 1858. godine.

U nastavku autor(i) nastavlja, da »morda neće biti zgoroga, ako najprije gledam dokazati, da se mene ne tiče ukor, kojim su u obće ukorene slavonske gospoštine radi haranja šumah...« To dokazuje i činjenica, »da se u šumah moje gospoštine već kroz više desetak godina rabi sustav ošestarenja, pa komu do siećenja nedodje na godinu nikad više, nego površina, koja odgovara 100 godišnjem kolanju«, dakle sa šumama je gospodareno sa 100-godišnjom ophodnjom. Sječine se pomladuju bilo prirodno bilo »nasađivanjem« što iziskuje »znamenite žrtve« tj. troškove. Tome su dokaz »1—5 godišnji nasadi kao i mlade ošestarine«. Nadalje se »od onih lazah (čistinah) što su još iz starih vremena na mene prešle, svake godine jedan dio, koji je znamenito veći, nego je po zakonu propisano, nasadjuju neobičnim troškom, a iskrcenjem nekornisnoga griča, kopanjem otočnicah i skupim ogradjivanjem pripravlja se opet drugi dio za nasadjuvanje«. Ovi i svi ostali poslovi u šumi provode se »na način, koji odgovara zahtievom današnjega gledišta šumarske znanosti«. Stoga smatra, da može dati svoje mišljenje »o valjanosti i vriednosti« Zakona o šumama i dati svoje prijedloge, a što će se, vjeruje, uzeti kao dobronamjerne primjedbe.

U nastavku se navode razlozi za postojanje šume (opskrba drvom, klimatska funkcija, održavanje plodnosti tla i »uklone harajući prirodni događaji«) sa ključkom, da tome mogu zadovoljiti i šume na apsolutnom šumskom tlu. Međutim, kako u Hrvatskoj i Slavoniji ima šuma na relativnom šumskom tlu na stotine hiljada hektara, to se »nebi nikako opravdati moglo, da se ukupne šume naše zemlje nedërže u neoskrnjenom stanju«. Kako se pak »prema nalazu c. kr. poreznog katastra od dërвах« godišnje iskorištava tek 50% drva, to, »makar me i barbarinom proglasili« do daljnega krćenje šuma nije »haraćenje ili pustošenje nego obradjuvanje«.

Autor odbacuje i prigovore onih, koji o »šumogojstvu nemaju ni pojma, ali ipak osjetaju, da su pozvani za nevolju svojih sugradjanih, baciti u svijet velike rieči nerazboritog suda«. Naime, takovi svoj sud donose gledajući sječine »gdie zemljište pokriveno lišćem, granjem i ovëršejem, otriebljenim kočicama i nekoresnimi panjevi« jer bi njihova izrada i izvoz stajao dva puta više nego vrijede. K tome na površinama s prirodnim pomladivanjem u prvo vrijeme podmladak se i ne vidi, jer za njegov razvoj »treba podulje vremena«. Nastavlja da »i ja sam mogu u šumah moje vukovarske gospoštine pokazati 40—50 godišnjih miestah, koja su postariji domaći seljani kroz dugo godina vrlo poznavali kao pašnike«.

Na primjedbu »obćinstva«, da bi šume trebalo staviti pod skrbništvo, pita zašto se to ne traži i za poljoprivredu. Za poljoprivredu »jer su polja često zlo obradjena, oranice nevaljalo nagnojene, naopako uzorane i bez razbora do zadnje

kapi izciedjene«. Skrbništvo nad šumarstvom bilo bi »na užrb pa i stiešnjenje slobodnoga šumarstva«. Pri tom se poziva na Josipa Wessely-a, tada glavnog nadziratelja državnih imanja, te na stanje šuma u Vojnoj krajini. Za šumu su, čitamo dalje, nepovoljne i služnosti, jer »u čitavom bitju šumarskih služnosti leži očito neprijateljstvo prama šumogojstvu. Ušumljeniku daje se dio dohodka od šume, a on se nema ni malo brinuti za troškove i uzdržavanje šume«.

Divald-Eltz smatraju odredbu Zakona o šumama o nužnosti zadržavanja zatečene površine šuma ekonomski neopravdanom. Nasuprot tome trebalo bi smanjiti površinu šuma, »moralo bi se još mnogo stotina tisuća jutara iskrčiti«, i uspostaviti »pravo razmjerje između polja i šume, a da se iz zemlje dobije barem dovoljno potrajan dohodak«. To je dužno i radi osiguranja potrebnih prihoda za, da se izrazimo današnjom terminologijom, podmirenje općedruštvenih potreba, jer je »na svaki način tužna i nemila istina, da zemlja kao naša, toli plodna i svačim blagogoslovljena, uspěrkos teških daćah i neizmjernih prireza neima dosta porezne snage, da iz vlastitih dohodakah namiri svoju domestikálnu upravu«. U dokaz tome autori predoćuju odnos površina pojedinih kultura (naćina korišćenja) prema čistom dohotku za Hrvatsku i Slavoniju. Prema tim podacima dok šume zauzimaju 43%, a oranice 30% zemlje čisti dohodak od šuma je 10%, a od oranica 48%.

Zaključno su predložene mjere, koje bi trebalo provesti, a one u (hrvatskom) originalu glase:

- »1. Da se, što prije moguće, izvede izlućenje šumah na povlašćenike, i s tim da se oslobodi svojina šumah;
2. da se pravednom i prilićnom, ali kriepkom osobito bėrzom kaznom za oštećenjah šumah dobavi štovanje prema šticećnom zakonu;
3. da se naredi sastaviti toćnu statistiku šumah, da iz nje bude moguće
4. naćiniti šumarski zakon, koji bi se naslanjao na najnutarnije bitje naših šumarskih odnošajah, i tako
5. da se ustanove granice neophodno potrebnoga prigledanja i skėrbništva za osebno šumarstvo kao i
6. naćin, kojim bi se imalo postupati kod izlućenja šumah za obćine i
7. da se podigne primjeran broj sposobnih šumarskih školah, i da se u njih uzgoji neophodno poslenićevo za uspješno razvijanje šumarstva.«

U razmatranju prijedloga autora polazimo od prijedloga za izmjenu Zakona o šumama iz 1852. godine i odmah ća navedemo, kako je to bila jedna od prvih intencija osnovane šumarske referade u tadanjoj Zemałjskoj vladi.² U to vrijeme bili su razrješeni kmetski odnosi (dekretom bana Jelaćića 1848. godine), ali je ostalo pravo korišćenja bivšim kmetovima drva i paše u šumama. Formalno je to bilo pravo služnosti, ali u biti nije bila služnost, jer su seljaci, tj. svojedobni kmetovi vrijednost tog korišćenja djelomićno nadoknaćivali osiguranjem radom na obskrbi drvom svom vlastelinu. Kako proizlazi iz izlaganja Divaldi-Eltza u tome je vladalo neke vrste bezvlada, jer korisnici nisu vodili raćuna o racionalnom iskorišćavanju, jer je šuma, konaćno, bila »grofova«. Stanje se nije bitno promijenilo ni kada je nakon segregacije uprava tih seoskih šuma bila povjerena općinskim upravama. Tek donošenjem Zakona o zemljišnim zajednicama 1894.

² Vidi O. Piškorić: Franjo Cordašić. Šumarski list br. 1—2 1981.

godine stanje se popravlja, jer se tada znao, kako bi danas rekli, titular vlasništva, pa se promijenio i odnos ovlaštenika pojedinih zemljišnih zajednica (koje su bili samoupravno organizirana) prema šumi i posjedu uopće; ako ne kod svih, a ono kod većine. Valja reći, da se rečeno odnosi na civilni i banski dio Hrvatske i Slavonije, jer su prilike na području Vojne krajine bile drugačije.

Kolika bi trebala biti intervencija države u privatnim šumama (t. 5. Prijedloga) nije podrobnije obrazloženo, ali bi zakonske odredbe vjerojatno, trebale biti u duhu načela citiranog J. Wessely-a da u narodnom gospodarstvu »svaka struka slobodno posluje, ili što je isto, prema ponudi i potražnji«. Prema uvodno navedenom autori opisuju gospodarenja šumama (i pošumljavanjima novih površina) u vukovarskom vlastelinstvu grofa Eltza što ne bi bilo sporno uz napomenu, da li i za svaku hrastovu sastojinu zadovoljava ophodnja od 100 godina odnosno, da li za neke, one kvalitetnije, ne bi trebala biti i više.

Zanimljiv je prijedlog o potrebi osnivanja »primjerenog broja... šumarskih škola« a da se križevačka, koja djeluje već tri godine; uopće ne spominje. Nije vjerojatno, da križevačko Gospodarsko-šumarsko učilište nije bilo poznato, jer su natječajni za upis bili oglašeni u svim općinama, koje su neke polaznike, a u niže ili ratarnice i u cijelosti, stipendirati. Autori su zacijelo smatrali da trebaju i druge, niže, za lugare pa možda i za radnike.

Adolf Divald do ovog časa zapravo je nepoznat hrvatskom šumarstvu i hrvatskim šumarima, ako izuzmemo njegove suvremenike. Upoznajemo ga zahvaljujući Hrvatskom biografskom leksikonu, koje mu i jest zadaća upoznavanja svih trudbenika na svim poljima djelatnosti u Hrvatskoj u prošlosti, a i sadašnjici. Međutim, podatke o osobi Adolfa Divaldija i njegovoj stručnoj djelatnosti zahvaljujemo kolegi Istanu Abony-u, koji je šumarstvo, pod imenom Stevan Ruff, diplomao 1934/35. na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu.

A. Divald rođen je 1. VI. 1828. u Banskoj Stiaivnici, Slovačka, umro u Sombathely-u 12. XI. 1891. a pokopan u Bratislavi, u rodnoj domaji. Šumarstvo je završio na Visokoj šumarskoj i rudarskoj školi u rodnom mjestu. Zapošljava se u državnoj šumskoj upravi u B. Stiaivnici, ali zbog neslaganja s metodama Bachova apsolutizma prelazi 1863. godine u službu grofa Eltza u Vukovaru. Nakon četiri godine tj. 1867. godine vraća se u Mađarsku, gdje radni vijek završava 1889. godine kao šef šumarskog odjela Ministarstva financija u Budimpešti. Kada je 1872. godine osnovano Dioničarsko društvo za iskorišćivanje erarskih šuma u Slavoniji, tj. šuma na području Vojne krajine, dolazi na čelo te organizacije, ali ona nije bila dugog vijeka.

A. Divald je jedan od osnivača Mađarskog šumarskog društva, koje datira od 9. XII. 1866. godine, te suurednik mađarskog šumarskog lista Erdészeti Lapok. U tom časopisu objavio je 62 studije, članaka, referata i sl. a među njima 12, koji obrađuju teme s područja Hrvatske i Slavonije. To su:

1863. god.: Prihodnost veleposjeda vukovarskog grofa Eltza u Grabovu, Poljoprivredno i šumarsko gospodarenje na jednom malom posjedu — Bogdanovci,
1864. god.: Potrajnost šumskog gospodarenja na relativnom tlu, u skladu sa zakonom, na posjedu grofa Eltza (21 str.),
Otkup šumskog servituta, posebno u uvjetima jeftinog drva u Slavoniji,

1865. god.: Prirodne nauke i šumarstvo (22 str.),
Neuspješna šumska transportna sredstva u Slavoniji, i
Poučna ekskurzija u brodskim šumama (26 str.),
1871. god.: Hrvatske erarske šume (34 str.),
1872. god.: Suvremeni gospodarski plan u hrvatskim erarskim šumama (40 str.),
Odgovor Divalda zbog navodnog neracionalnog iskorišćenja slavonskih šuma,
1873. god.: Šume u Vojnoj krajini,
Koje ministarstvo treba nadzirati rad u erarskim šumama.

A. Divalid je i pisac deset knjiga od kojih navodimo Šumarski stručni rječnik njemačko-mađarski i mađarsko-njemački, te Pomoćne tablice za šumare i šumovlasnike izdane 1864. godine a tiskane u Osijeku.

Ovih nekoliko redaka s jedne strane pokazuju, kako je izvještaj — publikacija »Kako valja raditi« rezultat opažanja stručnjaka širih pogledu a s druge strane ukazuje na potrebu osnivanja radnog mjesta (na Šumarskom fakultetu ili Šumarskom institutu) za proučavanje povijesti hrvatskog šumarstva. Ovaj primjer ukazuje i na to, kako bi taj povjesničar morao naučiti osposobiti se za mogućnost proučavanja literature i arhive na više jezika, počam od latinskog, i dakako u to uz ostalo uložiti i koju godinu učenja kao sastavnog dijela radnog mjesta.

Vukovarsko vlastelinstvo bilo je u posjedu obitelji grofova od Eltza od 1737. godine, a 1918. godine površina iznosila je 32.756 jutara. Od ukupne površine na poljoprivredne površine otpadalo je 20.177 jutara, a na šume 12.389 jutara. Nakon agrarne reforme (poljoprivrednih površina) vlastelinstvu je ostao maksimum od 518 jutara i supermaksimum od 1.000 ha uz obavezu uzdržavanja ergele za uzgoj pastuha te jahače konje za vojsku. Od ukupne površine šuma u visokom uzgoju bilo ih je na 9.492 jutara, a u niskom uzgoju 3.097 jut. Na dunavskom otočju bilo je 1.188 jutara pod šumom. Uz vlastelinski ured u Vukovaru djelovale su i tri šumarije (u Vukovaru, Petrovcima i Tompojevcima) te 32 čuvarije. Ove podatke saznajemo iz publikacije V. Dojkovića »Šume i šumsko gospodarenje grofova od Eltza u Vukovaru«, napisanu povodom posjeta članova šumarskog fakulteta u Brnu, a tiskanu u Vukovaru 1927. Detaljnije je opisana šuma »Jelaš« uz prilog pregledne karte. Po pojedinim odjelima opisan je sastav sastojina po vrsti drveća, a uz hrasta lužnjaka nalazio se i crni, pa i pitomi, orah. Dodajemo, da je uzgajanje crnog oraha u tim šumama podrobnije opisao Ing. F. Sevnik u Šumarskom listu 1926. godine.

Oskar Piškorić

MEĐUNARODNI SIMPOZIJ O CEDROVIMA

Međunarodni simpozij o cedrovima održan je u Turskoj od 22. do 27. listopada 1990. godine u mjestu Antalya. Na Simpoziju su sudjelovale mediteranske zemlje Europe, Afrike, Azije, a učešće su uzele i SAD sa preko 120 šumarskih stručnjaka.

Simpozij je organiziran u sklopu međunarodne organizacije FAO, sekcije za Mediteran »Ciheam« iz Pariza (Centre International de hautes etudes Agronomiques Medditeraneennes Paris).

Na Simpoziju su predstavljani referati o problematici cedrova u 80 radova, a obrađivali su slijedeće teme:

1. Botaničke značajke i prirodno rasprostranjenje cedrova,
2. Ekološke značajke cedrova,
3. Pošumljavanje cedrovima,
4. Prirodna obnova i šumsko uzgojni zahvati u cedrovim sastojinama,
5. Prirast i ekonomska valorizacija cedrovine,
6. Štetočine i bolesti cedrova,
7. Tehnološka svojstva cedrovine i upotrebe cedrova drveta,
8. Povijesne i kulturne značajke vezane uz cedrove,
9. Druga razna problematika vezana uz cedrove.

Turska kao domaćin, prikazala je problematiku cedrova i cedrovine kroz 49 stručnih radova, dok se 31 stručni rad odnosio na ostale zemlje učesnice Simpozija.

Tako saznajemo da u Turskoj nalazimo cedrove sastojine, *Cedrus libani* Laws., na površini od 99.325 ha u planinama Taurusa, gdje nalazimo stabla i preko tisuću godina starosti, a u turističkim prospektima susrećemo podatak da su pojedina stabla stara i dvije tisuće godina.

U mediteranskom dijelu Turske, južna Turska uz obalu Sredozemnog mora, libanonski cedar penje se do 2000 m/nm. Procjenjuje se da je drvena zaliha u cedrovim sastojinama Turske oko 15.000.000 m³. Godišnji prirast kreće se oko 326.000 m³. Sječivi godišnji etat propisan je na 265.000 m³

Općenito je poznato da su cedrove šume vrlo korisne zbog veoma kvalitetnog drveta. Danas su te šumske sastojine daleko vrijednije u smislu općekorisnih funkcija šume, ne samo za Tursku i Malu Aziju, već i za cijeli svijet. Na ovom Simpoziju posebno je dan naglasak na ulogu šume kao životne sredine, bez koje nema mogućnosti preživljavanja na Zemlji. Zbog toga je nužno zaštititi šume uopće od njihova uništenja. Posebno je naglašena potreba širenja šuma prirodnim i umjetnim putem na ona staništa koja su predistinjirana za šumske vrste drveća, jer jedino tako mogu korisno poslužiti čovjeku i u smislu nove proizvod-

nje energije, drveta, i onih neprocjenjivih koristi bez kojih nema života na našoj planeti.

Cedrovi su vrste koje se šire u području Mediterana izvan njegova prirodnog rasprostranjenja. Tako npr. Italija uzgaja cedrove kulture na 492 lokaliteta, a njihova ukupna površina danas prelazi 3.200 ha. Prema podacima koje da je dr. E. Fusaro, Italija ima najviše kultura atlantskog cedra (*Cedrus atlantica* Man.) 377 ha. Himalajski cedar (*Cedrus deodara* Laws.) dolazi na oko 98 ha. Libanonski cedar (*Cedrus libani* Laws.) i ciparski cedar (*Cedrus brevifolia* Hen.) uzgajaju se na površini od 553 ha. U mješovitim kulturama sa mediteranskim vrstama cedrovi se uzgajaju na površini od 2.251 ha. Poznato nam je da Italija nema prirodnih sastojina cedrova. Cedrovi su unijeti u Italiju u prošlom stoljeću kao dekorativne vrste u parkove i nasade, kao što je bio slučaj i kod nas. Dok su Talijani prišli organiziranom podizanju cedrovih kultura još 1924. godine, kada su postavili pokuse na 59 lokaliteta s vrstama cedrova, mi nažalost ni do danas nemamo pokusnih površina s vrstama cedrova, izuzmemo li Klačine kod Sinja, gdje raste oko dvjestotine cedrovih stabala (atlantski cedar) i Šumarije Poreč, gdje je zaslugom šumara entuzijaste gosp. Radenka Marušića unašan himalajski cedar, kao i još neke alohtone vrste, ali u malom broju, i po broju biljaka i po površini.

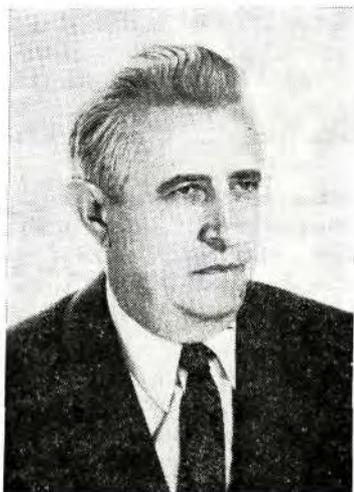
Kada znamo da naš Mediteran predstavlja potencijalni prostor za uzgajanje alohtonih vrsta, cedrova posebno, tada vidimo koliko i u tom segmentu zaostajemo za susjednom Europom. Naša početna mala iskustva kod Sinja, Klačine i u Istri, Šumarija Poreč, očito govore da se cedrovi mogu i kod nas uspješno uzgajati na našem cijelom mediteranskom području.

Simpozij u Turskoj bio je organiziran na vrlo visokom nivou, kako sa strane stručnog pristupa problematici, tako isto i s društvenog aspekta organizacije. Prema onome što sam imao prilike vidjeti u Turskoj, u smislu organizacije šumarske službe, štošta bi nam dobro došlo, jer ovo što smo do sada imali kod nas, više je sličilo na dobrovoljno društvo nego na organizaciju koja je i po prostoru koji pokriva i po značenju u ekohnomskom smislu zaslužila. Nadam se da će hrvatsko šumarstvo uvesti red i disciplinu u naše šume, kako smo to nekad imali, a to bi bio najbolji znak da će i šumarska služba i šume predstavljati novu vrijednost od velike koristi i pojedincu i cjelokupnoj našoj Domovini.

Mr. Ante Tomašević

PROF. DR. ING. IVO DEKANIĆ

Naš istaknuti šumarski stručnjak, istraživač, pedagog i pisac prof. dr. Ivo Dekanić navršio je u listopadu 1989. 70 godina života, kojeg je velik dio utkao u zapažen i plodonosan rad u šumarskoj znanosti i struci.



Ivo Dekanić rodio se 14. X. 1919. godine u Rokovcima, gdje je polazio i osnovnu školu. Realnu gimnaziju je završio u Vinkovcima, a na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirao je 1943. šumarski odsjek. Službu je započeo 1. IX. 1945. Najprije je bio referent za šumarstvo u Okružnom narodnom odboru u Vinkovcima i Slavonskom Brodu, zatim upravitelj šumarija u Oriovcu, Daruvaru i Pakracu, potom referent za uzgoj šuma Šumskog gospodarstva »Psunj« u Novoj Gradiški, Ministarstva šumarstva NR Hrvatske, Glavne uprave za šumarstvo NRH i Šumskog gospodarstva »Samarica« u Zagrebu, pa tehnički direktor Šumskog gospodarstva »Spačva« u Vinkovcima. Stručni šumarski ispit položio je 1949.

Od 25. III. 1953. ing. I. Dekanić je na dužnosti asistenta u Zavodu za uzgajanje šuma Poljoprivredno-šumarskog, odnosno (od 8. XII. 1959. samostalnoga) Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Na École Nationale des Eaux et Forêts (Nancy) i na Eidgenössische Hochschule, Institut für Waldbau (Zürich), specijalizirao se 1954. iz uzgajanja šuma. Na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu I. Dekanić je doktorirao 17. X. 1959. s tezom *Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana*, a u lipnju 1960. se habilitirao s raspravom *Elementi za njegu mladih sastojina u poplav-*

nom području posavskih šuma. Na istom fakultetu dr. I. Dekanić je izabran: u veljači 1961. za docenta iz predmeta Uzgajanje šuma, u listopadu 1963. za izvanrednog profesora iz predmeta Tehnika uzgajanja šuma, i u lipnju 1968. za redovnog profesora iz predmeta Uzgajanje šuma. Od 1968. do 1975. održavao je nastavu i iz predmeta Melioracije degradiranih šumskih terena.

Osim opisanih predmetnih predavanja i vježbi prof. Dekanić je rukovodilac terenske nastave: na fakultetskim nastavno-pokusnim šumskim objektima Zalesina, Lipovljani, Velika i Zagreb (park Maksimir, park-šuma Dotrščina, dio Medvednice i zeleni pojas grada Dubrava-Mokrice i Šašinovečki lug), na područjima Šumskih gospodarstava Slav. Brod, Osijek, Slavonska Požega, Gospić, Senj i Buzet, nadalje na objektima Šumarskog instituta u Jastrebarskom i poduzeću »Semesadike« u Mengešu (Slovenija). Također rukovodi arboretumom i proizvodnjom različitih vrsta šumskog drveća i grmlja, specijalno stablašica, u šumskim vrtovima Katedre za uzgajanje šuma.

Prof. dr. I. Dekanić bio je vođitelj nastave 3. stupnja iz znanstvenih područja *Silvikultura i Oblikovanje parkovnih i prirodnih rekreacijskih objekata* i nastavnik ovih postdiplomskih kolegija: Osnivanje i uzgojni tretman prirodnih sastojina, šumske kulture i plantaže, Sjemenarstvo i rasadničarska proizvodnja, Vrtna i pejzažna tehnika te Biološka konzervacija tla i rekultivacija. Rukovodio je i aktivno sudjelovao u edukacijskim i znanstveno-nastavnim ekskurzijama šumarskih fakulteta iz Čehoslovačke, Danske, Mađarske i Norveške (koje se održavaju na šumskim objektima Šumarskog fakulteta i u šumama diljem Hrvatske), a u Međunarodnom savezu organizacija za istraživanja u šumarstvu (IUFRO) bio je vođa u sekciji *Intensivierung des Eichenwaldbaue* (1980).

Usporedo s dugogodišnjom nastavno-pedagoškom djelatnošću, prof. Dekanić se intenzivno bavi istraživanjima triju krupnih i za našu šumarsku znanost i praksu važnih problema, a ti su:

- unapređivanje kvantitativne i kvalitativne proizvodnje uzgojnim zahvatima i fertilizacijom prirodnih sastojina,
- proučavanje djelovanja gravitacijske podzemne vode na uspijevanje (rast i prirast) šumskog drveća, posebice euroameričkih topola i
- prirodna regeneracija i rekultivacija nizinskih šuma te konverzije plantaža i šumskih kultura u sastojine autohtonih vrsta šumskog drveća.

Ta je proučavanja proveo u ekološki različitim stojbinama i sastojinama Šumskih gospodarstava: Senj, Buzet, Delnice, Karlovac, Sisak, Zagreb, Đurđevac, Bjelovar, Nova Gradiška, Slavonski Brod, Vinkovci, Osijek i Našice, a većinu rezultata tih istraživanja objavio je u mnogim domaćim i stranim časopisima. Za istaknuti je Biološko-gospodarsku klasifikaciju stabala u njezi sastojina proredom, kojom je znatno pridonio razvitku šumarstva u Hrvatskoj.

ZNANSTVENI I STRUČNI RADOVI PROF. DR. ING. IVE DEKANIĆA

Radovi znanstvenog karaktera

1. Utjecaj proreda na kvalitet i vrijednost drvne mase te sniženje ophodnje. Bilten Poljoprivredno-šumarske komore NRH, Zagreb 1958.
2. Biološki i gospodarski faktori njegovanja sastojina. Šumarski list, 11—12, Zagreb 1962.

- 3—6. Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana; Elementi za njegu mladih sastojina u poplavnom području posavskih šuma; Kvantitativno i kvalitativno povećanje proizvodnje drvene mase u mješovitim sastojinama brežuljkastih terena; Povećanje proizvodnje preredom mladih mješovitih sastojina lužnjaka, poljskog jasena i nizinskog brijesta u Posavini. Glasnik za šumske pokuse Sumarskog fakulteta Sveučilišta, 15, Zagreb 1962.
7. Metodi intenzivnog proređivanja sastojina visokog uzrasta. Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar, Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u šumarstvu, 46, Beograd 1964.
8. Osnovni principi intenzivne njege nizinskih i prigorskih ekonomskih šuma suvremenim metodama. Savezna privredna komora, Beograd 1965.
9. Uspijevanje raznih euroameričkih topola (*Populus euramericana* f. *marilandica*, *-regenerata*, *-robusta*, *-serotina* i *P. e.* klon I—214) kod jednakog režima podzemne vode na dravskom aluviju u intenzivnim kulturama. Topola, 48—49, Beograd 1965.
10. Utjecaj podzemne vode na uspijevanje *Populus euramericana* f. *marilandica* u šumskim i intenzivnim kulturama na dravskom i dunavskom aluviju kod Osijeka. Topola, 59—60, Beograd 1966.
11. Djelovanje visine podzemne vode na uspijevanje *Populus euramericana* f. *serotina*. Zemljište i biljka, 1—3, Beograd 1967.
- 12—13. Plantaže i intenzivne kulture topola i četinjača u šumskoj proizvodnji SR Hrvatske; Španjolska ada — Plantažni uzgoj *P. x E.* klon I-214. Materijali III. Kongresa Jugoslavenskog društva za proučavanje zemljišta, Zagreb 1967.
- 14—15. Intenziviranje proizvodnje mješovitih sastojina nizinskih šuma; Intenziviranje proizvodnje prorjeđivanjem mješovitih sastojina prigorskih šuma. Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar, Beograd 1967.
16. Einfluss des Grundwasserspiegels auf Wuchsleistung der euramerikanischen Pappelsorten. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 11, Zürich 1967.
17. Utjecaj podzemne vode na uspijevanje *Populus euramericana* f. *serotina* kod plantažnog uzgoja na spačvanskom području. Topola, 61—64, Beograd 1967.
18. Dubina podzemne vode i tlo kao važni edafski činioci uspijevanja nekih euroameričkih topola na aluviju Save i Kupe kod Siska. Šumarski list, 11—12, Zagreb 1969.
19. Kultura molike na Medvednici kraj Zagreba. Zbornik na simpozijumu za molikata, Skopje 1970.
20. Šumsko uzgojna svojstva poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.). Šumarstvo, 1—2, Beograd 1970.
21. Uspijevanje nekih vrsta šumskog drveća u prirodnim sastojinama i kulturama Posavlja u ovisnosti o režimu poplavnih i podzemnih voda. Savjetovanje o Posavini, III, Zagreb 1971.
22. Intenziviranje proizvodnje drva u cenozi hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum croaticum* Horv.) primjenom intenzivnih proreda i fertilizacije različitim mineralnim gnojivima. Šumarski list, 7—8, Zagreb 1971.
23. Dinamika proizvodnje drva za celulozu nekih evroameričkih topola pri različitom načinu uzgajanja. Topola, 98—99, Beograd 1973.

24. Mogućnost proizvodnje prostornog drva u mladim sastojinama nizinskih šuma. Šumarstvo, 11—12, Beograd 1973.
25. Značajke uzgoja šuma jugoistočne Slavonije. JAZU, Centar za znanstveni rad Vinkovci, Vinkovci-Slavonski Brod 1974.
26. Edafske prilike i uspijevanje evroameričkih topola na nekim lokalitetima Hrvatske. Zemljište i biljka, 2—3, Beograd 1974. (s A. Škorićem).
27. Njega sastojina proredom. JAZU, Centar za znanstveni rad Vinkovci, Vinkovci 1975.
- 28—29. Utvrđivanje najpogodnijih vrsta drveća i metoda obnove opustošenih površina sušenjem hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.); Utjecaj visine i oscilacije nivoa podzemnih voda na sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Šumarski list, 4—6, Zagreb 1975.
30. Djelovanje fertilizacije različitim mineralnim gnojivima na proizvodnju drva u cenozi kitnjaka i običnog graba. ANU BiH, Posebna izdanja, XXIII, 5, Sarajevo 1976.
31. Intenziviranje proizvodnje proredom sastojina u slavonskoj šumi hrasta lužnjaka (*Genisto-Quercetum roboris* Horv.). Šumsko privredno poduzeće »Slavonska šuma«, Zagreb 1976.
32. Šuma i proizvodnja drva na nekim tlima slavonsko-baranjskog područja. Tla Slavonije i Baranje, Zagreb 1977.
33. Uzgojne mjere i proizvodnja u nekim prirodnim sastojinama i kulturama euroameričkih topola slavonskog područja. Šumarski list, 7—8, Zagreb 1979.
34. Način i intenzitet proreda u šumi hrasta lužnjaka i običnog graba. Složena šumsko-gopodarskih organizacija »Slavonska šuma«, Zagreb 1980.
35. Gospodarenje šumama Slavonije s uzgojnoga stajališta. JAZU, Zbornik radova kombinata Belišće, Osijek 1980.
36. Rezultati istraživanja utjecaja fertilizacije različitim mineralnim gnojivima na proizvodnju drva u cenozi kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum croaticum* Horv.). INA, 1983. (u tisku).
37. Djelovanje kompleksnih gnojiva i UREA-e na proizvodnju drva u šumi kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum croaticum* Horv.). INA, 1983. (u tisku).
38. Značajke uzgojnih mjera u sastojinama nizinskih šuma. Glasnik za šumske pokuse, posebna izdanja, 1, Zagreb 1984.
39. Mogućnosti unapređenja šumske proizvodnje primjenom uzgojnih mjera proreda u prirodnim šumama. Materijali Jug. simpozija o šumskim proredama (u Sarajevu), Jug. poljoprivredno-šumarski centar, Beograd 1985.
40. Prirodna obnova sastojina bukve progalmnim proredama. Kolokvij o bukvi, Zbornik radova Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb 1986.

Stručni radovi i prikazi

1. Stablimična procjena. Šumarske novine, Zagreb 1952.
2. Stanje naših lovišta. Bilten Šumskog gospodarstva Vinkovci, Vinkovci 1953.
- 3—5. Dendrometrija; Geodezija; Uređivanje šuma. Lugarski priručnik, Zagreb 1953.
6. Neki podaci o uzgajanju šuma u Francuskoj. Šumarski list, 9—10, Zagreb 1955.

7. Stanišni uvjeti za uzgoj zelene duglazije (prikaz knjige dr. G. Jahn). Šumarski list, Zagreb 1958.
8. Njegovanje šuma kao mjera za unapređenje šumske produkcije. Šumarski list, 10, Zagreb 1958.
9. Njegovanje šuma kao mjera unapređenja šumske proizvodnje. Vjesnik društva lugara NRH, 9, Zagreb 1960.
10. Osnovni principi uzgojnih zahvata u posavskim šumama. Šumarski list, 1—2, Zagreb 1961.
11. Tjedan šumarstva u Münchenu. Šumarski list, 3—4, Zagreb 1961.
12. Senjska draga — Historijat radova na pošumljavanju. Materijali III. kongresa Jug. društva za proučavanje zemljišta, Zagreb 1967.
13. Prof. dr. Milan Anić — In memoriam. Šumarski list, Zagreb 1968.
14. Intenzivna njega sastojina kao faktor podizanja vrijednosti šuma i financijskog efekta gospodarenja. Narodni šumar, 4—5, Sarajevo 1970.
15. Osvrt na suradnju stručnjaka iz operative u nastavi i istraživačkom radu Katedre za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Šumarski list, 1—2, Zagreb 1970.
16. Lov i ribolov kao privredna grana Slavonije. JAZU — Znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Vinkovci 1970.
17. S. Bertović (obavijest o disertaciji i habilitaciji). Šumarski list, 7—8, Zagreb 1972.
18. Nikola Komlenović (obavijest o doktoratu). Šumarski list, 3—4, Zagreb 1974.
19. Kirigin B., Šinik N., Bertović S.: Klimatski podaci Hrvatske (prikaz knjige). Šumarski list, 1—2, Zagreb 1976.
20. Suvremeno značenje i namjena nastavnih i pokusnih objekata Šumarskog fakulteta (Maksimiri, Dotrščina, Medvednica i ostali) u današnjoj nastavi i odgojnoj akciji. Hortikultura, 2, Split 1978.
- 21—22. Konverzija šuma (s A. Pejoksim); Njega šuma. Šumarska enciklopedija, 2, Zagreb 1983.
- 23—24. Podzemna voda; Sklop. Ibid., 3, Zagreb 1987.

Rukopisi u pripremi za tisak

1. Areal i šumsko-uzgojna svojstva jele na Papuku, 2. Ekološka karakterizacija predjela »Brezovačka« predestiniranoga za uzgajanje euroameričkih topola, 3. Prirodna regeneracija i rekultivacija nizinskih sastojina u propadanju, 4. Konverzija plantaže *Populus euroamericana* L-214 u sastojini hrasta lužnjaka, 5. Razvijanje i pronalaženje optimalne metode uzgajanja prirodnih mješovitih sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), 6. Razvijanje i pronalaženje optimalnog načina uzgajanja prirodnih sastojina hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* Lieb.), 7. Intenziviranje proizvodnje proredom sastojina u slavonskoj šumi hrasta lužnjaka (*Genisto-Quercetum roboris* Horv.), 8. Neki podaci o uzgajanju šuma u Danskoj, 9. Prorede sastojina u gospodarskoj jedinici »Breznica«, 10. Njega sastojina proredom, gospodarska jedinica »Novsko brdo«, 11. Podzemna voda i tlo kao faktori uspješavanja (rast i prirast) euroameričkih topola u Ravniku, 12. Tehnika uzgajanja šuma (predavanja), 13. Dubina podzemne vode kao edafski čimbenik uspješavanja bijele vrbe (*Salix alba* L.) na inundacijskom području Save i Kupe kod

Siska, 14. Prirodna regeneracija i rekultivacija propalih nizinskih sastojina, 15. Konverzija plantaža *Populus euramericana*, klon 1-214 u sastojinu hrasta lužnjaka, 16. Rekultivacija opustošenih površina sušenjem hrasta lužnjaka, 17. Način i intenzitet prореde u gorskoj bukovoј šumi.

Osim nastavnih i istraživačkih aktivnosti, prof. dr. Ivo Dekanić je obavljao, do svog umirovljenja ujesen 1985., i mnoge dužnosti u različitim fakultetskim tijelima te strukovnim i društvenim organizacijama. Bio je dugogodišnji predstojnik Katedre za uzgajanje šuma, u dva navrata prodekan i 1978—1980. dekan Šumarskog fakulteta, član fakultetskog Savjeta, Izvršnog odbora za šume, Zavoda za istraživanje u šumarstvu i dr. Član je i predsjednik Komisije za predlaganje stručnih mjera i nadzor u Velebitskom botaničkom vrtu i rezervatu, član je Društva sveučilišnih nastavnika, Saveza šumarskih društava Hrvatske te u nekoliko šumarskih i lovačkih društava u i izvan Zagreba.

Za svoj stručni i društveni rad, prof. dr. I. Dekanić je primio mnoga priznanja, između kojih spominjemo:

— Orden rada sa zlatnim vijencem za naročite zasluge na polju nauke i na uzdizanju stručnih kadrova (Beograd, 1965),

— Priznanje za uspješan rad i doprinos na unapređivanju šumarstva jugoistočne Slavonije (Vinkovci, 1974. i Slav. Brod, 1974),

— Povelja i priznanje za izvanredno zalaganje i postignute rezultate na podizanju i unapređenju topolarstva u Jugoslaviji (Beograd, 1975),

— Zlatna medalja i povelja Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, u povodu 130. obljetnice osnivanja Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva (Zagreb, 1976),

— Počasna diploma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u znak priznanja i zahvalnosti za doprinos razvoju Šumarskog fakulteta u Zagrebu (Zagreb, 1985),

— Zahvalnica za uspješnu suradnju ROS »Slavonska šuma« Vinkovci (Vinkovci, 1989).

Odajući iskrenu zahvalnost i priznanje, u ime mnogobrojnih generacija šumara, zaslužnom slavljeniku želimo zdravlje i smiren rad u završnici njegovoga životnog djela i vrijednog doprinosa hrvatskom šumarstvu.

Dr. S. Bertović

SUSRETI POVODOM 45. OBLJETNICE UPISA NA POLJOPRIVREDNO-ŠUMARSKI FAKULTET U ZAGREBU 1945. GODINE

Sastanak je održan 7. lipnja 1990. godine sa slijedećim programom:

- Dolazak na Šumarski fakultet u Zagrebu, pozivka, pozdrav dekana prof. dr. Zdenka Pavlina, upoznavanje s radom Fakulteta.
- Odlazak na područje Šumskog gospodarstva Zagreb, Šumarija Velika Gorica.
- Pregled sastojina hrasta lužnjaka.
- Zajednički ručak.

Od 110 upisanih studenata šumarstva u prvoj godini na Poljoprivrednošumarskom fakultetu u Zagrebu apsolviralo nas je 74. Na sastanku u Zagrebu prisustvovalo nas je 31. Umrlih je 16 kojima smo odali počast minutom šutnje. 7 kolega živi i radi u inozemstvu.

Dekan prof. dr. Zdenko Pavlin zaželio nam je dobrodošlicu i upoznao nas je s organizacijom i radom Fakulteta. Nakon izlaganja dekana svaki od kolega je ukratko iznio svoj radni i privatni životopis.

Nakon posjete Fakultetu uputili smo se na područje Šumskog gospodarstva Zagreb, Šumarija Velika Gorica u gosp. jed. Turopoljski lug, šumski predjel »Stari i Novi kozjak«. Učesnike je pozdravio direktor Sektora za šumarstvo S.G. Zagreb inž. Drago Kondres, koji je dao i osnovne podatke o Šumskom gospodarstvu Zagreb. Potom je upravitelj Šumarije inž. Marijan Barulek iznio osnovne podatke o Šumariji Velika Gorica kao i o ovoj gospodarskoj jedinici veličine 4177 ha. Na njoj prevladava hrast lužnjak sa 79% u čistim ili mješovitim sastojinama. Ozbiljni problemi u gospodarenju ovom jedinicom predstavlja sušenje hrasta lužnjaka. Tako je do sada sušenje količinski premašilo propisani etat za polurazdoblje 1984—1994. godine.

O kulturno-povijesnom značenju šumarstva ovog kraja u prošlosti govorio je mr. Mladen Stojković. U prošlosti ove su šume pripadale plemenitoj općini Turopolje (do 1945. godine). U Turopolju sve što je okruživalo čovjeka radilo se od drveta (kuće, kurije, sakralni objekti, alat, škrinje, ukrasni predmeti i drugo). Najljepši i najbolje sačuvana kurija je obitelji Modić-Bedeković u Donjoj Lomnici, sagrađena 1806. godine. U Vukovini je još starija kurija sagrađena u XVIII. stoljeću. Putem, u Buševcu, prošli smo kraj drvene kapelice sv. Apostola za koju prva vijest datira iz 1668. godine. Jedna od najljepših je drvena kapela sv. Barbare čiji najstariji dio potječe iz 1642. godine. Nalazi se u Velikoj Mlaki. U Kapeli se nalazi slika sv. Kibernise, svetice s bradom, jedina takva u Hrvatskoj.

Također naznačeni su podaci o kasnom hrastu lužnjaku. Kozarac je 1898. godine napisao kako je kasni hrast najviše zastupljen između Zagreba i Siska, a to znači i u ovoj gosp. jedinici. Danas nam je poznato da kasni hrast lužnjak lista kontinuirano u vremenskom razdoblju od 60 dana. Stojković je ustanovio na po-



Učesnici sastanka (Foto: Molnar ing. Ladislav)

tomstvima, koja potječu od više matičnih stabala, da listanje hrasta lužnjaka ima kontinuiranu varijabilnost.

Zajednički ručak je održan na području gosp. jedinice Vukomeričke gorice u kući Šumarije koja je u blizini izletišta »Svoga tijela gospodar«.

Ante Mudrović, dipl. inž.
mr. Mladen Stojković, dipl. inž.
dr. Mirko Vidaković, dipl. inž.

ACTA HISTORICO-OECONOMICA IUGOSLAVIAE

Vol. 14 i Vol. 15

S godišnjakom »Acta historico-oconomica Iugoslaviae« u Šumarskom listu upoznali smo se 1985. godine (br. 3—4) u prikazu desetog sveska, sveska koji sadrži pojedine teme materijala iz povijesti šumarstva naše države. Izdavač ACTA je Komisija za ekonomsku historiju Jugoslavije u redakciji u kojoj se nalaze predstavnici svih Republika. Međutim težište izdavačkog rada je u Zagrebu, u Zavodu za ekonomska istraživanja JAZU i »Školskom knjigom« kao nakladnikom i suizdavačem te na Prof. dr. Ivanu Ercegu kao glavnom i odgovornom uredniku.

Ova dva sveska ACTA sadrže 28 radova s područja stočarstva od čega 9 za područje Hrvatske. U 14. svesku nalazi se pregledni rad o gorskom velebilju (*Atropa belladonna* L.) kao narodnom lijeku za ljude i neke domaće životinje a u 15. i prikazi te recenzije šest domaćih publikacija (knjiga).

Kako se šumarstvo u prošlosti ne može razmatrati, pa ni razumjeti, bez poznavanja prošlosti stočarstva, to su i ova dva sveska vrijedan doprinos ovome razumijevanju. Uostalom, do primjene motorizacije u šumarstvu šuma nije služila u manjem ili većem opsegu u prehrani i uzgoju stoke, nego su konji i volovi bili nužna snaga za izvlačenje i prijevoz drva iz sječina i šume, pa i na veće udaljenosti (npr. od Karlovca do Rijeke, i dr.). Međutim, kako je opseg Šumarskog lista, iz financijskih razloga, ograničen, to ćemo se zadržati samo na nekim podacima iz ova dva sveska ACTA h.-e. Iugoslaviae za Hrvatsku.

Tako iz 14. sv. navodimo I. dio rada I. Ercega »Stočni fond kao izvor u

održavanju materijalnog života stanovništva«. Iz tog rada citiramo konstataciju »da je moderna armija gotovo u svim zemljama dala direktan ili indirektan poticaj za uvećanje i poboljšanje stočnog fonda« (str. 16). Odmah da navedemo i rad Z. Žvorca »Stočarstvo brdsko-planinskog područja SR Hrvatske u uvjetima općenarodnog obrambenog rata« (u 15. sv.) koji ne tretira prošlost nego sadašnjost (i budućnost), jer su »mogućnosti za stočarsku proizvodnju danas i u ratu velike i treba poduzeti sve kako bi se ta proizvodnja povećala...« (str. 131). Dakako da nije izostavljena ni koza, ali da se »oplemenjivanjem domaće koze... povećava mliječnost na 300 do 400 litara kozjeg mlijeka i dobiti 2 jareta godišnje«, a »optimalan broj koza u privatnom vlasništvu bio bi 5 do 8« (str. 137). Međutim »dalji razvoj stočarstva na tom području trebalo bi usmjeriti (i) melioracijom pašnjaka (te) zasijavanjem livada« (str. 135). Za ličke šumare svakako je zanimljiv i rad A. Rukavine »Povijesni razvoj stočarstva na Velebitu« u kojem citira i preporuku Prof. dr. Ive Horvata (botaničara) da bi bilo potrebno »u pogodnim dolinama ili obroncima provesti torenje pašnjaka« tj. boravkom ovaca nekoliko noći u toru, koji bi se prenosio (15. sv., str. 10).

Navedimo još rad Mladena Ančića, iz Instituta za istoriju u Sarajevu, »Gospodarski aspekti stočarstva Cetinskog komitata u XVI. st.« (tj. u Cetinskoj krajini). Naime, dokumenti iz XIV. stoljeća nabrajaju polja, vinograde, livade, pašnjake, gajeve i šume. (str. 71). Kako su i gajevi korišćeni za napasanje stoke

(str. 72. u bilješci) to se može zaključiti da bi gajevi bili dendroflorne zajednice današnjih šikara. Značajno je i to, da se nove površine za ratastvo nisu širile na račun pašnjaka nego na račun gajeva i šume, kako svjedoče nazivi pojedinih

zemljišnih čestica »Krčevine« (str. 74).

Toliko u ovom prikazu time, da se oba sveska nalaze u knjižnici Saveza DITSDI Hrvatske.

Oskar Piškorić

GLASNIK ZA ŠUMSKE POKUSE

Vol 26. Zagreb, 1990.

U rujnu, od 19. do 23., 1988. godine u Drveniku (Šumarija Makarska), održano je savjetovanje »Šume Hrvatske u današnjim ekološkim i gospodarskim uvjetima« o kojem se nalazi kraći prikaz u Šumarskom listu br. 1—2/1989. Referati s toga Savjetovanja sadržaj su 26. knjige Glasnika za šumske pokuse. To, nažalost, nije nigdje naznačeno, pa će budući čitatelj to moći zaključiti dedukcijom iz uvodnog dijela priloženih Zaključaka Savjetovanja u kojem se navodi, da je »povod znanstveno-stručnog Savjetovanja 90-godišnjica visoke fakultetske nastave na Šumarskom fakultetu u Zagrebu (1898—1988) i 20-godišnjice smrti akademika Milana Anića, redovnog profesora Šumarskog fakulteta u Zagrebu«.

Od, kako stoji i u Zaključcima, »podnesenih 8 plenarnih i 40 znanstvenih i stručnih referata« ovdje ih je objavljeno 38. To su:

B. Prpić: 90 godina visokoškolske šumarske nastave u Hrvatskoj,

Đ. Rauš: Djelo i život akademika Milana Anića,

S. Matić: Šume i šumarstvo Hrvatske — jučer, danas i sutra,

M. Figurić: Promjene u koncepciji razvoja drvne industrije,

B. Ljuljka: Obrazovanje visokoškolskih kadrova za preradu drva,

H. Labura: Zadaci i problematika srednjeg usmjerenog obrazovanja u šumarstvu SR Hrvatske,

V. Sertić: Znanstvenoistraživački rad u drvnoj industriji SR Hrvatske,

J. Gračan: Problematika znanstvenoistraživačkog rada u šumarstvu SR Hrvatske,

I. Đuričić: Uloga Gospodarsko-šumarskog učilišta u Križevcima za razvoj šumarske nastave, znanosti i prakse u Hrvatskoj,

Z. Tomašegović: Razvoj sveučilišne nastave fotogrametrije na Šumarskom fakultetu u Zagrebu,

Đ. Rauš, J. Vukelić i Ž. Španjol: Prijedlog za zaštitu nekih šumskih objekata u okolini Krasna Polja u sjevernom Velebitu (zavičajnom mjestu akademika Milana Anića),

I. Trinajstić: Šumska vegetacija otoka Brača,

J. Karavla: Žuti koprivić (*Celtis tournefortii* Lam.) u dendroflori SR Hrvatske,

Z. Pelcer: Šumske vegetacije riječke flišne udoline,

J. Vukelić i J. Tomljenović: Prilog istraživanjima rasprostranjenosti i vegetacijske strukture nekih fitocenoza obične smreke (*Picea excelsa* Link.) u sjevernom Velebitu,

U. Golubović: Gospodarenje šumama u našim ekološkim uvjetima,

J. Biškup: Položaj samoupravljanja u šumarstvu SR Hrvatske nakon donošenja novog Zakona o šumama,

B. Kraljić: »Trošak drvne sirovine« u djelatnosti iskorišćivanja šuma pri tzv. teritorijalnoj i tzv. funkcionalnoj organizaciji šumarstva,

J. Radić: Biljni svijet Biokova,

K. Kauzlarić i N. Kružić: Prilog proučavanju uzroka i trendova propadanja šuma,

J. Martinović, A. Vranković i N. Pernar: Neke pedološke karakteristike fitoklimatskog područja Velebita,

M. Vidaković, A. Krstinić, P. Đurasović i D. Kajba: Uspijevanje nekih vrsta i hibrida dvoigličavih borova na području arboretuma Trsteno,

I. Herpka, J. Marković i N. Živanov: Uzgoj topola i vrba u ekološkim uslovima Hrvatske,

T. Starčević: Prirodna obnova lužnjakovih sastojina u uvjetima slabog i neredovitog uroda sjemena,

J. Skenderović: Neke šumsko-uzgojne osobine obične breze (*Betula pendula* Roth) u panonskom gorju Hrvatske,

M. Glavaš: Stanje objekata za proizvodnju višegodišnjih biljaka u SR Hrvatskoj u 1987. godini,

A. Tomašević: Podrivanje kao prva faza pripreme tla za pošumljavanje,

V. Ivančević: Krške šume naše Republike,*

S. Meštrović: Šume u privrednom razvoju SR Hrvatske,

S. Meštrović i R. Laginja: Gospodarenje šumama hrasta crnike, (*Orno-Quercetum ilicis* Br.-Bl.),

A. Pranjić i N. Lukić: Razvoj stabala crnog bora i hrasta medunca istarskog područja,**

Z. Kalafadžić i V. Kušan: Usitnjavanje stanja šuma na velikim površinama primjenom infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimaka,

R. Sabađi, A. Krznar, H. Jakovac i N. Miler: Općekorisne funkcije šuma i problem njihova vrednovanja u razvoju narodnog gospodarstva,

S. Tomanić, V. Vondra i M. Martinić: Problemi razvoja informatike u šumarstvu SR Hrvatske,

S. Bojanin: Problem eksploatacije prirodnih sastojina u SR Hrvatskoj,

S. Sever: Strategija razvoja mehanizacije radova u šumarstvu,

S. Sever i D. Horvat: Sabijanje tla pri izvlačenju i vuči drva teškim traktorima, i

D. Prgin: Šume s posebnom namjenom na području dalmatinskog krša.

Kako prednji popis objavljenih tema predočenih na Savjetovanju pokazuje, da su one heterogene. Neke od njih su kamenčići za mozaik povijesti hrvatskog šumarstva, a neke i za neposrednu »upotrebu«. Mjesto detaljnijeg prikaza, a i suprotstavljanja nekim tezama, zainteresiranim je najbolje, da se neposredno s njima upoznaju. U koliko ne raspolazu s Glasnikom, vjerujem da mogu dobiti posebne otiske (separate) ili fotokopije odnosno članka. U okviru ovog prikaza samo dva upozorenja. U »Biljnom svijetu Biokova« Jure Radić inače biolog, dao je prosjek biljnog svijeta ove planine od arktotercijarnih elemenata do današnjeg stanja koje je rezultat i djelovanja čovjeka kako negativnog (destruktivnog) tako i pozitivnog. Pozitivnog u

** Koji »crni bor«? *Pinus nigra* ssp. *austriaca* Aschers et Graebn. ili *P. n.* ssp. *laricio* Poir. — sin. *P. n.* *laricio* var. *corsicana* Loud., jer se obje suvrste nalaze u Istri, a ovaj drugi ima jači prirast u odnosu na prvi (v. Šum. list 1946. — bor brzac, tada naveden kao *P. n.* var. *villeta* barrea Giacobe).

* Bez obzira što je »krš« kao oznaka za područje vapnenastodolomitnih stijena uveden i u Zakon o šumama, adekvatniji je naziv »kras« pa prema tome i šuma kraskog područja (kao šume poplavnih područja, npr.).

tom smislu, što je »triumfalni uspjeh u vođenju novih vrsta dopro sve dotle da briše razlike među regijama i stvara nove zajednice od elemenata međusobno udaljenih i raznorodnih flora«, pa »fitografiji klasičnih nazora svakodnevno su šokirani činjenicom rušenja granica florinih carstava i regija.« Autor konstatira, da »za rastuće potrebe čovječanstva primarna se vegetacija pretvara u antropogenu. Tako će uskoro većina ljudi živjeti u antropogenoj sredini«. U radnji nema niti popisa vrsta niti njihovog rasprostranjenja na Biokovu, ali o tome nas upućuje popis literature uz radnju.

U radu Meštrović-Laginja treba naglasiti njihovo upozorenje da »zbog pejzažnih vrijednosti neke površine gari ga treba ostaviti prirodnom razvoju«. Ta-

kve površine trebalo bi izdvojiti, prvenstveno na lakše pristupnim mjestima, i vidno obilježiti tj. staviti natpis, kako je ta površina ostavljena za prirodni razvoj vegetacije. Koristim ovu priliku upozoriti na prikaz »Šumarstva Dalmacije« objavljenog u Zborniku Društva inženjera i tehničara u Splitu 1958. godine (separat se nalazi i u Savezu DITSDI Hrvatske, kao i na rezultate istraživanja efekta podmladne sječe u sastojini crnike započete u Saveznom institutu za pošumljavanje i melioraciju krša a objavljene u Šumarskom listu (br. 5/1960).

Opseg ovog sveska Glasnika je 536 stranica teksta više 11 listova snimaka na bezdrvnom papiru. Svezak je izašao u travnju prošle, 1990. godine.

Oskar Piškorić

BIBLIOGRAFIJA RADOVA ŠUMARSKOG FAKULTETA U SARAJEVU

U izdanju Fakulteta¹ nedavno je izišla iz tiska »Bibliografija naučnih i stručnih radova članova kolektiva Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu za period 1949—1989.« (Sarajevo, 1989). Rad je objavljen u redakciji Redakcijskog odbora a glavni i odgovorni urednik je prof. dr. Vladimir Beus.

Šumarski fakultet u Sarajevu je osnovan (de facto) zakonom u prosincu 1948. godine kao šumarski odsjek Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, a počeo s radom u veljači 1949. godine. Krajem 1958. godine dotadašnji odsjeci Fakulteta (poljoprivredni i šumarski) su se osamostalili i od tada djeluju kao samostalni fakulteti — Poljoprivredni i Šumarski — kao najviše naučne i nastavne ustanove iz tih oblasti u SR Bosni i Hercegovini.

S edicijom Bibliografije Fakultet želi obilježiti 40-godišnjicu svog postojanja i

rada. Smatram da je to najbolji put da ovaj jubilej Fakulteta bude time, pored ostalog, ne samo obilježen nego i zapamćen.

»Bibliografija sadrži naučne i stručne radove iz šumarstva, zaštite prirode, hortikulture, a dijelom i prerade drveta.² Obuhvata doktorske disertacije, magistarske radove, referate sa naučnih i stručnih skupova iz pomenutih oblasti u navedenom periodu« (str. 3)

Bibliografijom su obuhvaćeni radovi članova kolektiva Fakulteta od njegovog osnivanja do kraja 1988. godine. U knjizi su objavljeni i radovi pojedinih (starijih) nastavnika, koji su objavljeni i prije osnivanja Šumarskog fakulteta, ili možda prije njihovog dolaska na fakultet.

¹ Do 1962. godine Šumarski fakultet je u svom sastavu imao i Drvno-industrijski odsjek. Te godine je taj tehnološki odsjek prenesen (kao samostalni odsjek) na Mašinski fakultet u Sarajevu.

² Adresa izdavača: Šumarski fakultet Univerziteta Sarajevo, 71000, Zagrebačka ul. 20.

Jedinice — naslovi radova — su razvrstani po godinama objavljivanja (1935—1948; 1949—1988. str. 7—184) i abecednim redom prema imenima autora. U ovom poglavlju ukupno 1597 bibliografskih jedinica.

Posebno poglavlje u Bibliografiji (str. 185—204) predstavlja »Pregled radova objavljenih u vlastitim edicijama« Fakulteta. Ti radovi su objavljivani prema posebnom programu i materijalnim mogućnostima Fakulteta a izlazili su periodično pod nazivima (ovisno o organizacionom položaju i sastavu Fakulteta):

— Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu (1952—1958),

— Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu (1959—1964),

— Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu (1965—1981) i

— Radovi Šumarskog fakulteta u Sarajevu (od 1981).

U ovom poglavlju tiskan je još pregled »Posebnih izdanja« (18 knjiga) koje je Fakultet u svojoj režiji ili zajedno s Institutom za šumarstvo u Sarajevu objavio kao radove svojih nastavnika i suradnika, ili su to posebna samostalna izdanja nekolicine autora s Fakulteta.

Na kraju Bibliografije dat je »Index autora« s rednim brojevima svih uvrštenih radova uz svakog autora, tako da je vrlo lako moguće sagledati cjelovit opus

autora ili pronaći njegove pojedine radove.

Ne treba posebno isticati kolika je općenito vrijednost svake dobro napravljene i kompletirane bibliografije radova. U ovom slučaju njenu vrijednost povećava činjenica da je na jednom mjestu, u jednoj knjizi, prezentirana praktički cjelokupna izdavačka te naučno-stručna aktivnost Fakulteta i njegovog nastavno-naučnog kolektiva.

Na kraju ovog letimičnog prikaza Bibliografije samo još jedna misao i jedno viđenje: Čovjek prosto da ne povjeruje da je u tako teškim, često do kraja nepovoljnim uvjetima jugoslavenskog poratnog razvoja visokog školstva, bilo moguće od strane suradnika Fakulteta napraviti i objaviti toliko raznih, interesantnih i značajnih tema iz oblasti šumarstva i šumarskih te drugih (bioloških, tehničkih, ekonomskih itd.) nauka! Među objavljenim radovima ima i takvih koji bi po svom značaju i rezultatima mogli biti isticani i među radovima daleko starijih i poznatijih šumarskih naučnih institucija kod nas i u svijetu. Uvjeren sam da u konstataciji i ocjeni vrijednosti nisam pretjerao. Uoliko više ova edicija zaslužuje da se pregleđa i da nađe mjesto u svim šumarskim naučnim institucijama, ali i bibliotekama velikih šumarskih privrednih organizacija i ustanova.

Fazlija Alikalfić

Dr. Slavčo Džekov

DENDROLOGIJA

Skopje, 1988. godina

Pod naslovom DENDROLOGIJA 1988. godine pojavio se udžbenik u izdanju Univerziteta »Kiril i Metodij« u Skopju autora dipl. inž. profesora dr. Slavča Džekova. Knjiga ima 538 stranica, 223 foto-

grafije, naklada je 600 primjeraka, a štampana je u offset tehnici, proširanog uveza. Ona je rezultat dugogodišnjeg rada profesora dendrologije (povremeno i Uzgajanja šuma), Slavča Džekova, gdje

se student Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Skopju prvi put upoznao s disciplinom koja proučava drvenaste biljke, tj. dendrologijom, a koja je jedna od ključnih disciplina visokoškolskog šumarskog obrazovanja. Time je započeto dugo putovanje dolinama i planinskim vrletima otkuda niču nova saznanja i nova otkrića. Tu su začeci prvih naučnih zbirki, herbarija i živih kolekcija, kasnije uobličeni u univerzitetski udžbenik za dendrologiju, prvi ovakve vrste, napisan na makedonskom jeziku.

Sadržaj knjige izgleda ovako:

	stranica
Sadržaj	1—4
Uvod	5
Opći dio	6—41
Specijalni dio	42—520
Literatura	521—524
Registar naučnih imena	525—536
Registar narodnih imena	537, 538

U općem dijelu knjige (str. 6—41) obrađen je materijal na kojem se gradi sljedeći, specijalni dio o drvnim vrstama, domaćim i unesenim. Tu se govori o podjeli drvnih vrsta prema njihovom habitusu (drvo, žbun, povijuša) i o njima svojstvenim razmjerima, o njihovim organima, vegetativnim i generativnim, o nomenklaturi, o principima taksonomije. Posebno poglavlje obrađuje faktore vanjske sredine koji djeluju na drvene vrste. Pojmu biljnih areala posvećena je posebna pažnja, a geografskim florinim elementima među drvnim vrstama. Objašnjava se koji su uvjeti za pojavu i opstanak šumske vegetacije. Opisane su vegetacijske formacije kao sheme na sjevernoj polutki Zemlje prema shvaćanju poznatih autora, kao vodoravna smjena vegetacijskih zona i okomito članjenje, paralelizam promjena u vegetaciji pri udaljavanju od ekvatora u pravcu pola s jedne strane i pri udaljavanju u veće nadmorske visine s druge strane. Razlozi izmijenjenih odnosa u pravcu od ekvatora prema Antarktiku su u tome

što kopnene mase kontinentata na dopiru blizu polarnih područja.

Sadržaj Specijalnog dijela knjige (str. 42—518).

U ovom dijelu knjige koji se i po svom obimu izdvaja dobivaju se, pri razumnom izboru, potrebne informacije za 526 taksa (sp, ssp, var.). Od njih 190 potiču iz drugih zemalja (egzote). Ovaj izbor obuhvaća osim onih stranih vrsta koje su se već duži niz godina pokazale otpornim u našim prirodnim uvjetima i druge vrste za koje postoje mogućnosti da i kod nas uspijevaju, o čemu govore rezultati iz maloobimnih opita. Sve zajedno čine 36% od opisanih taksona u knjizi.

Kod izlaganja materije redosljed sistematskih kategorija u cjelini je prema Tahtadžijanu. Pripadnici Cvijetnih ili *Anthophyta* ulaze u ovaj pregled sa 100 pripadnika klase Golosjemenih ili *Gymnospermae*, a iz klase Pokritosjemenih ili *Angiospermae* sa 420 taksonomskih jedinica. Klasa *Monocotyledoneae* je zastupljena sa 6 brojeva.

Opisu pojedinih vrsta drveća poklonjena je velika pažnja srazmjerno njihovom značaju kao sirovini koja je u nizu slučajeva nezamjenjiva, kao i zbog bioloških vrijednosti i ekološkog značaja za okolinu a i estetskih osobina. U opisima se vodila računa o prirodnim arealima kao i kulturnom arealu na kojemu se vrsta može uzgajati i u svrhu melioracije zemljišta te zaštite od erozije i drugih ekoloških utjecaja na okolinu. Morfološke osobitosti vrsta uspješno ilustriraju mnogobrojne fotografije od kojih je znatan broj originala autora ove knjige. Zavisnost o ekološkim uvjetima staništa dolazi do izražaja na primjer i u ugroženosti ili otpornosti od parazita. Za pojedine vrste dendroflоре dovoljno široko je predviđen obim opisa. Više od polovice pa do nekoliko cijelih stranica bilo je predviđeno da se koristi kod većeg broja vrsta i to od četinjača kod 40, a od širokolisnih kod 90 vrsta. Isku-

stva autorova u populokulturi i njenom prenašanju u Makedoniju, istraživanja o rodu *Crataegus* na području Makedonije, o fenologiji sazrijevanja i klijanja sjemena velikog broja drveća radi proizvodnje sadnica za pošumljavanja, nalazimo također u ovom dijelu knjige. Tu ima i do sada neobjavljenih radova o jasici — *Populus tremula* f. *fraxinoides* Dž s duboko raspucalim ritidomom bez zabilježene zavisnosti od staništa (str. 324). Iz roda *Crataegus* opisani su tu *C. incana* Dž i *C. sericea* Dž (str. 396—399) do sada neopisani, zabilježeni na području Makedonije.

Autorovo iskustvo stečeno kroz nekoliko desetljeća na terenskim istraživanjima i na postavljenim ogledima, korišćenjem domaće i strane literature, stručne i znanstvene autorove publikacije jamstvo su za kompetentnost profesora Džekova za ovaj njegov pothvat. Zato njegova *Dendrologija*, prvenstveno namijenjena studentima skopskog šumar-

skog fakulteta, s pravom je rado očekivana kao pomoć u radu u nizu drugih nastavnih predmeta ovog studija. Od koristi je i biologima različitih smjerova, hortikulturnim radnicima, stručnjacima za prostorno uređivanje širih područja. U *Dendrologiji* saznat će ono osnovno o životnim potrebama izabranih vrsta, a ne samo o njihovom liku. Drvenaste vrste morat će se koristiti kao jaka brana u očuvanju vrijednosti okoliša protiv pritiska neminovnih posljedica sve razvijenije industrijalizacije, a isto tako i svugdje gdje beton i gradilišta osvajaju polja i travnjake. Pri izboru pogodnih vrsta bit će knjiga *Dendrologije* od velike koristi.

U knjizi ima i ponešto formalnih nedostataka. Činjenica da se uskoro očekuje drugo izdanje knjige *Dendrologija* govori o njenoj potrebi, kao i o mogućnosti da se svi oni propusti učinjeni prije, sada otklone.

Prof. Hans Em

ZAPISNIK

16. sjednice PREDsjedništva SAVEZA društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, održane 19. prosinca 1990. godine u Zagrebu.

Prisutni: Adam Pavlović, dipl. inž., dr. Đuro Kovačić, dr. Nikola Komlenović, dr. Tomislav Prka, mr. Božidar Pleše, Franjo Kolar, dipl. inž., mr. Stevo Mrdenović, Viktor Wolf, dipl. inž., Nadan Sirotić, dipl. inž., Ivan Maričević, dipl. inž. i Vlatka Antonić.

DNEVNI RED

1. Usvajanje ZAPISNIKA 15. sjednice Predsjedništva Saveza.
2. Nacrt financijskog plana za 1991. godinu.
3. Informacija o nekim aktualnim pitanjima u šumarstvu Hrvatske.
4. Pripreme za neke organizacijske promjene u Savezu DITSDI Hrvatske.
5. Imenovanje članova Inventurne komisije.
6. Tekuća pitanja.

Ad. 1.

Adam Pavlović i Ivan Maričević ukratko rekapituliraju važnije podatke iz sadržaja zapisnika — posebno naglašavajući uvjete u kojima se djelomično uspostavljaju novi odnosi sa korisnicima poslovnog prostoga u Šumarskom domu. U toku su konkretni dogovori o primopredaji poslovnog prostora u ukupnoj površini 88,44 m² između Poslovne zajednice industrije ambalažnih papira i ambalaže (predaje) i poduzeća »Hrvatske šume« (preuzima), te primopredaji 24,76 m² između CDI — Sl. Brod (predaje) i »Hrvatske šume« (preuzima).

Nakon datih objašnjenja ZAPISNIK 15. sjednice usvojen je bez primjedbi.

Ad. 2.

Vlatka Antonić i Ivan Maričević obrazložili su pojedine stavke prihoda i rashoda u Nacrtu financijskog plana za 1991. godinu, nakon čega je uslijedila rasprava i prihvaćanja predloženog dokumenta — Nacrta. Pod ovom točkom dnevnog reda Predsjedništvo je obavješteno o dužnicima sa stanjem na dan 15. prosinca 1990. godine. Do tada znatno veći broj pretplatnika za Šumarski list (poduzeća i pojedinci) u odnosu na ranije godine, nisu podmirili svoje obveze — uplate. Dogovoreno je da se i članovi Predsjedništva angažiraju na rješavanju ovih problema u svojim organizacijama.

Ad. 3.

Đuro Kovačić, osvrnuo se na neka aktualna pitanja u vezi izgrađivanja javnog poduzeća »Hrvatske šume« na osnovama zakona o šumama i drugih normi, a u cilju stvaranja uvjeta za racionalniju primjenu spoznaja šumarske znanosti — struke i prakse. Važno je konstatirati da šumska gosp. područja nisu više ogra-

ničavajuća faktor za primjene suvremenijih rješenja za racionalno gospodarenje šumama i drugim prirodnim bogatstvima u konkretnim slučajevima. U toku izrade prijedloga za organiziranje koristila su se pozitivna iskustva iz dosadašnje prakse koja su bila sadržana i u zakonu iz 1983. godine. Novim Zakonom o šumama poduzeća i druge pravne osobe iz privrednih djelatnosti uplaćuju 0,07% od ukupno ostvarenog prihoda za očuvanje općekorisnih funkcija šuma u Hrvatskoj.

Nova organizacija šumarstva osniva se s 1. 01. 1991. g. a sastoji se od tri razine: glavna uprava šuma, 15 uprava šuma s više šumarija.

Operativni planovi za proizvodnju i ukupno funkcioniranje poslovanja izrađuju se u postojećim organizacijskim oblicima s tim da se do kraja 1991. godine završe procesi u skladu postavljenih ciljeva nove organizacije šumarstva Hrvatske, što znači da će biti otvoren proces nestajanja — nastajanje posebnih organizacija — pogona za poslove u šumarstvu zavisno od ekonomskih interesa — tržišta. Uspostavljat će se takvi odnosi između šumarstva i prerade drva koji će osigurati višestranu tekući i dugoročni razvoj u tim djelatnostima — društvu.

O odnosima unutar nove organizacije ilustrirao je primjerom — pri Glavnoj upravi obavljaju se poslovi uređivanja šuma u neposrednoj koordinaciji sa područnim službama u Upravama šuma.

Nakon rasprave i odgovora na više postavljenih pitanja prihvaćeno je izlaganje — informacija.

Ad. 4.

Adam Pavlović i Ivan Maričević, pozvali su se na postojeće odredbe Zakona o društvenim organizacijama i Statuta našeg Saveza na kojima se zasnivaju oblici i sadržaji rada Saveza i naših društava. S obzirom da je prema Programu nadležnog ministarstva Republike Hrvatske predviđeno donošenje novog Zakona o društveno-stručnim organizacijama prihvaćen je prijedlog da se rasprava i donošenje odluke o promjenama odgode na neodređeno vrijeme.

Ad. 5.

Vlatka Antičić, obrazložila je prijedlog o osnivanju Inventurne komisije i popisu sa 31. 12. 1990. g.

U komisiju su imenovani:

1. Vlatka Antičić, predsjednik
2. Đurđa Belić, član
3. Slavica Slonje, član

Ad. 6.

Nakon obrazloženja prijedloga po pojedinim pitanjima usvojene su odluke:

- a) Visina mjesečne zakupnine po 1 m² u Šumarskom domu od 1. siječnja utvrđuje se u skladu odluka nadležnih organa općine — grada Zagreba.
- b) Cijena za korištenje — jednokratno od 1. siječnja 1991. godine za:
 - veliku dvoranu 960,00 dinara plus grijanje 380,00 dinara.
 - malu dvoranu 480,00 dinara plus grijanje 190,00 dinara.
- c) Cijene tiskanicama i knjigama od 1. siječnja 1991. g. povećavaju se za 40% u odnosu na mjesec studeni 1990. godine.

d) Akontacija za pretplatu na Sumarski list za 1991. godinu iznosi:

- zaposleni članovi 250,00 dinara
- studenti, đaci i umirovljenici 100,00 dinara
- organizacije — poduzeća 1.600,00 dinara
- za inozemstvo USA dolara 80 u dinarima.

e) Blagajnički maksimum za 1991. godinu iznosi 2.000,00 dinara.

f) Dotacija za DIT-a Zagreb zbog zajedničkih aktivnosti za 1990. godinu iznosi 3.000,00 dinara.

g) U nastavku rada Predsjedništvo pod ovom točkom dnevnog reda razmatralo je više dopisa — (zahtjeva, molbi i dr.) i konstatiralo sljedeće:

— Javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištem u Republici Hrvatskoj »HRVATSKE ŠUME« (kako je navedeno pod točkom 1. ovog Zapisnika) koristit će od 1. siječnja 1991. godine poslovne prostorije ustupljene od Poslovne zajednice industrije ambalaže papira i ambalaže i CDI-a Slav, Brod.

Predsjedništvo će u svojim aktivnostima nastojati osigurati što više slobodnog prostora u Sumarskom domu za potrebe naših poslovnih i znanstveno-stručnih organizacija šumarstva i prerade drva. Osim zahtjeva poduzeća »Hrvatske šume« registrirane s obavijesti — prijedlozi zainteresiranih naših institucija — Sumarski fakultet — drvnotehnološki odjel Zagreb i Sumarski institut Jastrebarsko.

Posebno će se razmatrati svaki konkretni prijedlog, prije donošenja odluka.

— Uvažava se obrazloženje zakupca — ART KLUBA za odlaganje plaćanja zakupnine u trajanju 6 mjeseci (siječanj-lipanj 1991. g.) Uređenju podrumskog prostora nije se moglo pristupiti, zbog objektivnih smetnja za dobivanje odgovarajuće tehničke dokumentacije od nadležnih organa općine Centar — Zagreb.

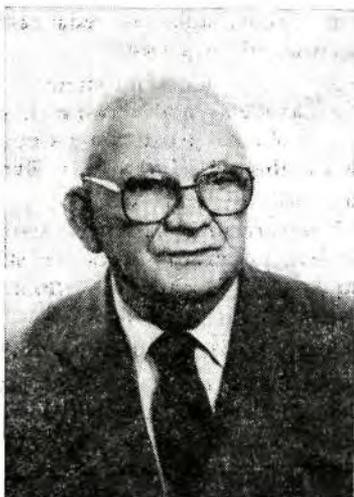
— Prima se na znanje da je adaptacija tavana u organizaciji IRMO praktično dovršena. U toku je priprema odgovarajuće dokumentacije za potpisivanje ANEKSA ugovoru o reguliranju odnosa između Saveza i korisnika IRMO-a.

— Priznaju se troškovi materijala ugrađeni zbog zamjene dotrajale električne instalacije u poslovnim prostorijama koje koristi Poslovna zajednica ind. amb. papira u iznosu od 5.180,00 dinara.

Zapisnik sastavio:
(Ivan Maričević, dipl. inž. v. r.)

Predsjednik Predsjedništva
(Adam Pavlović, dipl. inž. v. r.)

PETAR ZIANI, dipl. inž. šum.
(1906—1990)



Petar Ziani rodio se u Metkoviću 4. 8. 1906. u činovničkoj porodici. Majka mu je bila sestra poznatog hrv. političara Frana Šupila. Osnovnu školu i realku završio je u Splitu 1923. god. a Šumarski fakultet u Zagrebu 1929. god. Za vrijeme studija sudjelovao je u naprednom studentskom pokretu. Poslije studija bio je postavljen kod Direkcije šuma na Sušaku, gdje je radio u građevinskom odjelu. Pod rukovodstvo Ante Premužića trasi-
rao je turističke staze na Velebitu. Kratko vrijeme radi na kotaru Vrbovsko i opet na Direkciji šuma Sušak. Poslije toga je bio premješten za šefa građevinskog odjela kod Direkcija šuma u Skoplju. Na toj dužnosti je ostao sve do sloma stare Jugoslavije do 6. travnja 1941. godine.

Za vrijeme okupacije nije stupio u službu okupatora. Neko vrijeme bio je član ilegalnog NO Odbora za Sušak, a god.

1943. prešao je na oslobođeni teritorij, gdje je radio u Gospodarskom Odjelu ZAVNOH-a i Okružnom NO odboru za Korčulu. Po svršetku rata upućen je na službu u NKOJ u Beograd, u Ministarstvo šumarstva FNRJ. Iste godine je preuzeo dužnost u upravi za naučno-istraživački rad tog Ministarstva, gdje se bavio problemima organizacije toga rada, koordinacijom rada republičkih instituta i osnivanjem Saveznog instituta za krš.

God. 1951. premješten je u Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH u Zagreb. U tom Institutu je bio rukovodilac sektora za melioraciju degradiranih površina. U toj oblasti radio je na slijedećim temama: ekonomika degradiranih područja, tehnika sadnje šumskih vrsta na kršu na vrištinama i rekonstrukciji niskih šuma i šikara. Mnogo se bavio sa istraživanjima pašnjaka i problemima uzgoja koza. U organizaciji Instituta rukovodio je izradom raznih stručnih elaborata.

Kao ekspert radio je u Albaniji na izradi studije o vodnom režimu Skadarskog jezera. Sudjelovao je na studijskom putovanju u SSSR po pitanju zaštitnog pošumljavanja. Bio je član delegacije FNRJ na zasjedanjima Potkomisije FAO za Mediteran u Lisabonu, Ateni i Dubrovniku. Godine 1964. bio je konzultant i predavač na seminaru FAO o politici uzgoja koza na Mediteranu i Bliskom istoku. Bio je također koordinatorski Projekta FAO br. 2 za ishranu stoke sa šumskim vrstama za sve zemlje Mediterana.

Godine 1966. izabran je od FAO za eksperta za uređenje pašnjaka, upućen na rad u Institut za pošumljavanje u Tunis gdje je bio šef sekcije za pašnjake. Godine 1970. bio je premješten u Alžir gdje je radio na uređenju šumskog područja Aures. Odatle je premješten u Maroko

za nastavnika na Visokoj šumarskoj školi u Rabat, gdje je predavao uređenje pašnjaka. Poslije prestanka mandata u FAO radio je u Libiji na uređenju pustinjaškog pašnjaka Bir Ayad, sve do 1973. g.

Ziani je mnogo putovao, obišao je mnoge zemlje Evrope, Afrike, Azije, Amerike i održao znatan broj stručnih i putopisnih predavanja u šumarskom i drugim društvima (u Zagrebu i drugim mjestima).

Napisao je znatan broj stručnih radova iz oblasti šumarstva i stočarstva od kojih spominjemo najvažnije:

Posebna izdanja:

— Problemi šumske ispače u SRH, Zagreb, 1965.,

— L'amenagement des parcours. Rabat FAO 1972.

— Les a perspectives et les principes de la technique de l'levage des chèvres dans les pays mediteranennes FAO Rome 1964. Isti rad i na engleskom jeziku.

— Atriplex halimus. FAO Tunis, 1970.

Radovi u časopisima i zbornicima:

— Šumski zaštitni pojas u sklopu agrotehničkih mjera, Beograd, 1949.

— Šumska melioracija jako podzoliranih degr. površina, Zagreb, 1957.

— Šumska melioracija paljevina, Titograd, 1959.

— Die Vegetations Karte als Grundlage der Verbesserung, Stolzenau, 1959.

— Melioracija degr. pašnjaka sa kulturama šum. krmnog drveća i grmlja, Zagreb, 1962.

— Krš, gospodarstvo podizanje, Šum. enciklopedija, Zagreb, 1963.

— Vrištine, Šum. enc., Zagreb, 1963.

— Problem uzgoja koza u Jugoslaviji, Zagreb, 1964.

— Novi aspekti problema uzgoja divljih koza, Zagreb, 1986.

Svojim popularno-stručnim predavanjima i redovnim susretima u Društvu inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske bio je cijenjen i uvažavan i kao šumar i čovjek.

Uredništvo

MILIVOJE SIMUNOVIĆ dipl. inž. šum. (1913—1990)



U Dubrovniku je 6. srpnja 1990. godine umro u 77. godini života, a slijedeći dan u istom mjestu pokopan dipl. inž. šum. u mirovini Milivoje Simunović.

Milivoje Simunović potiče iz šumarske obitelji i tu tradiciju nastavlja njegov sin Boris.

Rođen je 12. svibnja 1913. godine u Sremskoj Mitrovici, gdje je završio osnovnu školu i dva razreda gimnazije. Gimnaziju je nastavio u Beogradu, a na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zemunu 1935. godine diplomirao šumarstvo.

Prvi radni staž u šumarstvu započeo je 1936. godine u tehničkom odsjeku Ministarstva šumarstva i ruda u Beogradu, zatim u Šumskoj upravi Klenak, pa ponovno do početka rata u Ministarstvu šumarstva i ruda u Beogradu u odsjeku za pošumljavanje.

Godine 1939. na konkursu je dobio stipendiju francuske vlade, te školske 1939/40. godine se nalazi na specijalizaciji iz oblasti pošumljavanja i šumskih

egzota prvo u Parizu, a zatim u šumarskom arboretumu u mjestu Barres kod Orleanda. Drugi svjetski rat prekinuo je njegovu specijalizaciju u Francuskoj.

U mjesecu travnju 1941. godine bio je zarobljen od Nijemaca i odveden u zarobljeništvo u Njemačku gdje ostaje sve do konca rata, kada ga oslobađaju Englezi i omogućuju mu povratak u domovinu.

Kao zarobljenik se isticao u raznim aktivnostima, pa je tako u mjestu Nürnberg osnovao kulturno-umjetničko društvo »Boem«, kroz koje se uključio u narodnooslobodilački pokret u Jugoslaviji.

Po povratku u domovinu odmah se zaposlio i to najprije u Zemunu, a zatim u Mostaru. U Institutu za naučno šumarska istraživanja u Mostaru od 1946—1948. godine bio je pomoćnik direktora za uzgoj šuma, a nakon reorganizacije tog instituta i osnivanja Experimentalne stanice Bijelo Polje kod Mostara postaje njen direktor od 1948—1953. godine.

Službovanje u Dubrovniku započeo je 1953. godine na dužnosti upravitelja Šumarije Dubrovnik, zatim kao šumarski inspektor pri kotaru Dubrovnik od 1955—1962. godine, te do 1977. godine kad je umirovljen, kao upravitelj Šumarije Dubrovnik.

Milivoje Simunović je bio vrstan poznavalac struke, principijelan, jasan i nadasve uredan službenik. Posebno se

veselio novim pošumljavanjima, pa su tako današnje prekrasne kulture alepskog i primorskog bora, pinjola i čempresa na dubrovačkom području nastale njegovom zaslugom. Nažalost mnoge su kasnije stradale u šumskim požarima.

Pored radova na pošumljavanju goleti i degradiranih površina, veliki dio svog radnog vijeka posvetio je problematici zaštite šuma od požara. Bio je veliki poznavalac te problematike i dao je dosta radova i publikacija za rješavanje te problematike.

Od objavljenih stručnih radova ističu se: Upustvo za pošumljavanje, Beograd 1939., Septembarska sjetva sjemena čempresa, Sarajevo 1953., Obični orah na submediteranskom kršu, Sarajevo 1955., Melioracija degradirane makije resurekcijom i sjetvom alepskog bora nakon pripreme tla požarom, Beograd 1956., Pošumljavanje na terase u degradiranoj zoni krša? Sum. list Zgb. 1957., Fiziološko sraščivanje korijena alepskog bora, primorskog bora i pinjola, Sum. list Zgb. 1958. i mnoga druga stručna objavljivanja kod nas i u inozemnim publikacijama. Odlikovan je Ordenom rada III reda Ukazom broj 363 od 30. 12. 1946. godine.

Smrću jednog od priznatog i istaknutog šumarskog stručnjaka veliki je gubitak za šumarsku struku.

Neka mu je velika hvala i vječna slava.

Rado Lujo

UPUTE SURADNICIMA ŠUMARSKOG LISTA

Šumarski list objavljuje **izvorne**, stručne i znanstvene članke iz područja šumarstva, drvene industrije, zaštite prirode i lovstva, prikaze stručnih predavanja i društvenih zbivanja (savjetovanja, kongresa, proslava i dr.) te prikaze domaće i strane stručne literature i časopisa. Objavljuje nadalje, sve ono što se odnosi na stručna zbivanja u nas i u svijetu, podatke i crtice iz prošlosti šumarstva i drvene industrije te napise o radu Saveza i društava.

Radovi i članci koje pišu stručnjaci iz privrede imaju prednost.

Doktorske i magistarske radnje objavljujemo samo ako su pisane u sažetom obliku, te zajedno s prilogima, mogu zauzeti **najviše 10 stranica Šumarskog lista**.

Posebno pozivamo stručnjake iz prakse da pišu i iznose svoja iskustva, kako uspješnih tako i neuspješnih stručnih zahvata, jer to predstavlja neprocjenjivu vrijednost za našu struku. Veličina rukopisa ne bi trebala prelaziti **10 stranica Šumarskog lista**, odnosno oko 15 stranica pisanih strojem s proredom. Ako rad ima priloge (fotografije, crteže, grafikone, tušem ili strojem pisane tablice) tada je potrebno za svaku stranicu priloga **smanjiti rukopis** za 1,5 stranicu.

Radove pišite jasno i sažeto. Izbjegavajte opširne uvode, izlaganja i napomene. Rukopis treba biti napisan pisačim strojem s **proredom** i to tako, da redovi budu s lijeve strane uvučeni za 3,5 cm od ruba papira. Uz svaki članak treba priložiti i **sažetak** i to za hrvatski tekst 1/2 stranice, a za strani jezik može biti i do 1 stranice. Ukoliko se za sažetak koristi zaključak članka treba ga posebno napisati. Sažeci se u pravilu prevode na engleski jezik. Ukoliko prijevod ne dostavi autor, prevodi ga Uredništvo. U sažetku na početku članka autor **treba iznijeti problematiku i rezultate istraživanja te njihovu primjenu u praksi**.

Popis korišćene literature treba sastaviti abecednim redom na kraju članka i to: prezime i početno slovo imena autora, u zagradi godina objavljene knjige ili časopisa, naslov knjige ili časopisa (kod ovoga i br. stranice). Fotografije, crteži, grafikoni i sl. moraju biti jasni i uredni, jer se samo takvi mogu kliširati. Fotografije neka budu većeg formata (najmanje 10 x 15 cm), kontrastne i na papiru visokog sjaja. Kod tablica, grafikona, crteža treba voditi računa, da je najpovoljniji omjer stranica 1:1,5. Legendu treba po mogućnosti ucrtati u sam crtež. Original može biti i većeg formata od tiskanog, a to je i bolje, jer sa smanjenjem se postiže bolja reprodukcija. Crteži i sl. moraju biti rađeni tušem, a tablice mogu i pisačim strojem, ali s crnom i neistrošenom vrpcom. Papir: paus, pisači i gusti pisači.

Rukopise **dostavljati u dva primjerka** od kojih jedan treba biti original. **Tablice, crteže, grafikone** i sl. ne stavljati u tekst nego **priložiti samostalno**. Drugi primjerak može biti i fotokopija.

Autori koji žele **posebne otiske** – **separate** svojih članaka **trebaju ih naručiti** istodobno sa slanjem rukopisa. Separati se **POSEBNO NAPLAĆUJU** po stvarnoj tiskarskoj cijeni, a trošak se **ne može odbiti od autorskog honorara**. Najmanje se može naručiti 30 separata.

Objavljeni radovi se plaćaju, stoga autor uz rukopis treba **dostaviti broj i naziv svojeg žiro računa kao i broj bankovnog računa Općine u kojoj autor stalno boravi na koji se uplaćuje porez** od autorskih honorara.

UREDNIŠTVO »ŠUMARSKOG LISTA«
Zagreb, Trg Mažuranića 11
Telefon: 444-206

TISKANICE – OBRASCI ZA POTREBE ŠUMARSTVA

NAZIV OBRASCA	Oznaka – broj
A) Štampano u arcima	
Očevidnik šumskih šteta i krivolovaca – arak	10–a
Knjižice procjene za jednodobne šume – arak	62–a
Knjižica procjene za preborne šume – arak	62–b
Plan sječa	Šp–1
Plan sječa po sortimentima u oblom stanju	Šp–2
Plan pošumljavanja	Poš.
Plan njege mladika	Pl–ml.
Plan čišćenja (guštika)	Pl–čišč.
Plan lovne privrede	
Plan vlastite režije	
Plan investicija	
Šumska kronika	obr. 25
Katastar zadrž. i priv. šuma sa inventarima	obr. 4
B) Štampano na kartonu (kartotečni listovi)	
Kartotečni list za glavne šumske proizvode	36–a
C) Štampano u blokovima (perforirani listovi)	
Nalog za terensko osoblje 50x2	54
Lugarski izvještaj 50 x 2 listova	54–a
Prodajni popis glav. šum. proizvoda – 100 listova	55
Prodajni popis glav. šum. proizvoda – 100 listova	58
Uplatnica za drv. proizvode 50 x 3 listova	58–a
Primjerbena knjižica za primanje trupaca – 50 x 3 listova	63–a
Primjerbena knjižica za ogrjev. drvo – 50 x 3 listova	63–c
Obavijest o otpremi – 100 listova	69
Specifikacije otpreme – 50 x 3 listova	69–a
Tablice za kubiciranje trupaca – tvrdi povez	
D) Dnevnik rada, službena knjiga terenskog osoblja, vel. 12x17 cm	
OGT-1 Manual za opis sastojina i evidenciju izvršenih terenskih radova	
Manual za primjerne površine (Pruga, krug, ploha) i totalnu klupažu	

Isporuku tiskanica i knjiga vrši:

Savez društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije HRVATSKE,
Zagreb – Mažuranića trg 11, tel. br. 444-206