

oštarina plaćena
gotovom

7-8
1969



SUMARSKI LIST

SUMARSKI LIST
GLASILO SAVEZA SUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE

Redakcijski odbor

Dr Milan Andrović, dr Roko Benić, ing. Stjepan Bertović, ing. Žarko Hajdin, ing. Josip Peternel, dr Zvonko Potočić, ing. Josip Šafar

Glavni i odgovorni urednik:
Prof. dr Zvonimir Potočić

7/8 SRPANJ — KOLOVOZ

ČLANKI — ARTICLES — AUFSATZE

UDK 561.1:634.0.162/161:582.623.2

Nikola Komlenović i Ante Krstinić: Visinski rast i sadržaj mineralnih liraniva u lisaju unutarnjih i međuvrsnih hibrida bijele i krtke vrbe — Height growth and content of mineral nutrients in the foliage of intra- and interspecific hybrids of White and Crack Willows — La croissance en hauteur et la teneur en substances nutritives minérales dans les feuilles des hybrides intraspécifiques et interspécifiques du saule blanc et du saule fragile — Höhenwuchs und Mineralnährstoff-Gehalt in den Blättern der innen- und zwischenartlichen Hybriden der Weißweide und Bruchweide.

UDK 634.0.114.521.5/7

Ivan Martinović: Prilog poznавању promjena plodnosti tla pod utjecajem šumskog drveća — A contribution to the knowledge of the changes of soil fertility under the influence of forest tree species — Une contribution à la connaissance des changements de la fertilité du sol sous l'influence des essences forestières — Ein Beitrag zur Kenntnis der Veränderungen der Bodenfruchtbarkeit unter dem Einfluss der Waldbäume.

UDK 634.0.232.32-04 "1967-1968"

Zlatko Vajda: Stanje šumskih rasadnika u SR Hrvatskoj god. 1967. i 1968. — The state of forest nurseries in the SR Croatia in 1967 and 1968 — L'état des pépinières forestières dans la SR de Croatie en 1967 et en 1968 — Der Zustand der Forstbaumschulen in der SR Kroatien in den Jahren 1967 und 1968.

UDK 634.0.652.55-15.5

Branko Kraljić: Najprikladniji sintetski pokazatelj vrijednosti drva na panju u svrhu bilanciranja uspjeha proizvodnje drva na panju — The most convenient synthetic index of value for the timber on the stump for the purpose of calculating the results of the production of timber on the stump — L'indice le plus convenable et synthétique de valeur du bois sur pied pour calculer les résultats de la production du bois sur pied — Der günstigste synthetische Index des Werts des stehenden Holzes zwecks Erfolgsrechnung der Holzerzeugung auf dem Stock.

UDK 634.0.31-0.65.2

Simen Tomanić: Tehnika i organizacija primjene radio-uredaja u iskoriščavanju šuma — Technique and organization of the application of radio equipment in forest exploitation — La technologie et l'organisation de l'application de l'équipement de radio dans l'exploitation forestière — Die Technik und Organisation der Anwendung der Funkausrüstung im Holzeinschlagsbetrieb.

Naslovna slika: Sabiranje cvjetnih grana s roditeljskih stabala bijele vrbe
(*S. alba* L.) — Foto: A. Krstinić

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA SUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODIŠTE 93

SRPANJ—KOLOVOZ

GODINA 1969

UDK 561.1:634.0.160/161:582.623.2

VISINSKI RAST I SADRŽAJ MINERALNIH HRANIVA U LIŠĆU UNUTARVRSNIH I MEĐUVRSNIH HIBRIDA BIJELE I KRHKI VRBE *

Mr N. KOMLENKOVIĆ, dipl. inž. šum. i Mr A. KRSTINIĆ, dipl. inž. šum.

UVOD

U posljednje vrijeme kod podizanja šumske kulture u području nizinskih šuma, sve veća pažnja se obraća na stablaste vrste roda *Salix*. Zbog toga se kod nas intenzivno radi na selekciji i oplemenjivanju ovih vrsta kako bi se proizveli klonovi pogodni za uzgoj na spomenutim staništima. Prepostavljamo da će nam u tu svrhu kao polazni materijal najbolje poslužiti spontani unutarvrsni ili pak međuvrsni hibridi naših autohtonih stablastih vrsta vrba. Radi toga smo i težište rada obzirom na selekciju i oplemenjivanje postavili na domaće vrste. Paralelno sa radovima na selekciji i oplemenjivanju stablastih vrsta vrba, potrebno je također pristupiti intenzivnjem izučavanju njihovih bioloških i ekoloških svojstava. U sklopu izučavanja spomenute problematike važno pitanje predstavlja i njihov zahtjev za mineralnim hranivima. Od posebnog praktičnog značenja je pitanje da li u tom pogledu postoje razlike između unutarvrsnih hibrida kod različitih vrsta te njihovih međuvrsnih hibrida. Bolje poznавanje bioloških i ekoloških svojstava olakšat će nam također i usmjeravanje radova na selekciji i oplemenjivanju.

Kao prvi korak u rješavanju ove problematike pristupili smo u ovom radu izučavanju sadržaja mineralnih hraniva u lišću jednogodišnjih i dvogodišnjih biljaka unutarvrsnih i međuvrsnih hibrida bijele i krhke vrbe. Obratili smo također pažnju i na uzajamne odnose između sadržaja mineralnih hraniva u lišću i visinskog rasta biljaka kao i na razlike u koncentraciji mineralnih hraniva u lišću.

Koncentracija mineralnih hraniva u lišću kao odraz stanja ishrane kod stablastih vrsta vrba slabo je istražena za razliku od nekih drugih šumske vrsta, za koje su utvrđene optimalne i minimalne koncentracije, pa će ovaj rad biti prilog poznavanju i spomenute problematike.

METODE RADA

Kontroliranu unutarvrsnu i međuvrsnu hibridizaciju vršili smo na otvorenom na cijepljenim cvjetnim granama i na jednom dubećem stablu. Kao ženske roditelje koristili smo 3 klonu, a 4 klonu kao muške roditelje.

* Zahvaljujemo se Prof. dr J. Anić i Prof. dr M. Vidakoviću koji su pregledali ovaj rad.

Istraživanja su financirana od strane Republičkog fonda za naučni rad SRH.

Cvjetne grane sa muških roditelja sabrane su neposredno prije početka prirodne cvatnje. Polen je sabiran pomoću kista i satnog stakla. Izolacija ženskih cvatova vršena je pomoću pergamentnih vrećica. Hibridizacija je vršena pomoću kista. Oplodene rese su sabirane onog momenta kada su tobolci počeli pucati. Sjeme je sijano omaške sa kunadrom. Uzgoj sijanaca vršen je prema opisanoj metodi (5). Za vrijeme letenja sjemena sa okolnih stabala vrba, salnitni sanduci sa biljkama bili su zastićeni u zatvorenom klijalištu. Kada su biljke imale razvijen prvi par listova pikirane su na gredice u vrtu Katedre za šumarsku genetiku i dendrologiju Sumarskog fakulteta Zagreb — Maksimir, u razmacima 10×20 cm. Pokus je postavljen kao randomizirani blok sistem (jednogodišnji sijanci u 4, a dvogodišnji u 3 repeticije). Visine biljaka su mjerene na kraju prve odnosno druge vegetacijske sezone.

Kod jednogodišnjih biljaka, za određivanje koncentracije biogenih elemenata u lišću uzimani su prosječni uzorci lišća, prije početka žućenja i to tako da smo od prvih 18 biljaka (ukupno 27 po repeticiji — tretiranju) kod jednogodišnjih sijanaca uzimali po jedan list, a kod dvogodišnjih od svake biljke također po jedan list (ukupno 18 biljaka po repeticiji — tretiranju). Neposredno nakon uzimanja uzorka lišća, lišće je sušeno u termostatu najprije za 65°C a zatim na 105°C do konstantne težine.

Sadržaj dušika u lišću određen je po Kjeldahl-u. Za određivanje sadržaja ostalih biogenih elemenata u lišću vršeno je spaljivanje suhe tvari momčkim postupkom (sumporna i perikorna kiselina). Iz rastvora su kalij i kalcij određeni plamen-fotometrijski, a fosfor i magnezij kolorimetrijski.

Količine suhe tvari lišća odredene su uzimanjem uzorka lišća sa biljaka koje su bile najbliže srednjim vrijednostima za visine po tretiranju — repeticiji.

Mehanički sastav i kemijska svojstva tla rasadnika određeni su prema metodama opisanim u priručniku Skorić A. (7) dok je sadržaj P_2O_5 i K_2O određen Al-metodom (tab. 9).

REZULTATI ISTRAZIVANJA I DISKUSIJA

Iz tabele 1 je vidljivo da su unutarvrsni hibridi bijele vrbe te međuvrsni hibridi bijele i krhke vrbe superiorniji u rastu u odnosu na unutarvrsne hibride krhke vrbe. U tom pogledu analogni rezultati mogu se konstatirati kako kod jednogodišnjih, tako i kod dvogodišnjih hibridnih familija. Najmanje razlike u tom pogledu dobivene su između jednogodišnjih unutarvrsnih hibrida krhke vrbe i međuvrsnih hibrida bijele i krhke vrbe. Male diferencije u korist međuvrsnih hibrida nisu posljedica slabijeg rasta, već su one prouzrokovane činjenicom, što je u ovom slučaju kada je kod međuvrsnih hibrida spomenutih vrsta kao majka uzeta bijela vrba, sjeme sazrelo 15 dana kasnije, pa su prema tome unutarvrsni hibridi krhke vrbe kao i međuvrsni hibridi krhke i bijele vrbe i ranije pikirani na gredice u odnosu na spomenute međuvrsne hibride. Iz iste tabele je vidljivo da se relativno zaostajanje u rastu jednogodišnjih međuvrsnih hibrida bijele i krhke vrbe u odnosu na međuvrsne hibride krhke i bijele vrbe, na koncu druge vegetacijske periode gubi, tj. međuvrsni hibridi bijele i krhke vrbe u pogledu visinskog rasta izjednačuju se sa unutarvrsnim hibridima bijele vrbe te međuvrsnim hibridima krhke i bijele vrbe.

Veličina lišća kod unutarvrsnih i međuvrsnih hibrida bijele i krhke vrbe nije mjerena, ali se već na temelju okularne procjene prosječnih veličina listova koji su prikazani na slici 1 vidi da u tom pogledu postoje velike razlike.

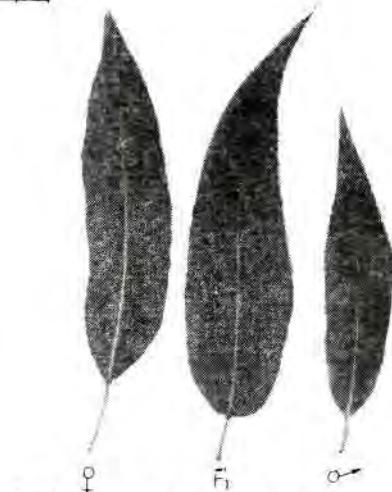
SL.1 LISTOVI UNUTARVRSNIH I MEĐUVRSNIH HIBRIDA BIJELE I
KRHIKE VRBE

MJERILO:

0 1 2 3 4 5 6 cm



S 71 Salba L.(V87)xSalba L.(V95)



S 66 Sfragilis L.(Mp1)xSfragilis L.(IV)



S 72 Salba L.(V87)xSfragilis L.(IV)



S 68 Sfragilis L.(Mp1)xSalba var.
vitellina Ser(VII)

FOTO: Ž. BORZAN -

Jednogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina cm
	♀	♂	I	II	III	IV							
101	Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	62'07	82'44	83'44	73'70							75'41
102	Sfragilis L. (Mp1)	Salba L. V100	127'22	145'18	126'96	149'11							137'12
150	Salba L. V 87	Sfragilis L. (IV)	64'48	75'22	91'07	94'33							81'22
131	Saxavar V46	Salba L. vitellina V95	97'22	124'33	131'50	100'78							113'46

Dvogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	cm	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina cm
	♀	♂	I	II	III	IV								
66	Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	227'50	152'41	218'05									199'32
68	Sfragilis L. (Mp1)	Salba var. vitellina (VII)	255'70	265'33	227'23									249'42
72	Salba L. V 87	Sfragilis L. (IV)	259'61	154'78	329'44									247'94
71	Salba L. V 87	Salba L. V 95	298'67	218'05	200'33									239'01

Opaska: Svako tretiranje - repeticija predstavlja srednju vrijednost od 27 podataka kod jednogodišnjih sijanaca, a 18 podataka kod dvogodišnjih

Određivanjem količina suhe tvari lišća ustanovili smo da unutarvrsni hibridi bijele vrbe imaju općenito najmanju količinu suhe tvari, što vrijedi za jednogodišnje i dvogodišnje sijance.

Međuvrsni hibridi istraživanih vrsta imaju u pojedinim slučajevima i do 2,5 puta veće količine suhe tvari lišća od unutarvrsnih hibrida bijele vrbe dok se u tom pogledu bijela i krhka vrba izjednačuju ili pak krhka vrba ima veće količine suhe tvari lišća.

Prema istraživanjima B u r g e r - a (1948) volumni prirast nekog stabla ovisan je u prvom redu o težini odnosno površini lišća (iglica), a koja stoji u uskoj vezi s veličinom krošnje. Ova se pojava koristi i u praktičnom uzgoju šuma kada se određenim uzgojnim zahvatima kod mladih sastojina ostavljanjem manjeg broja stabala po jedinici površine (do određene granice) ne gubi na prirastu. Ako pojedino stablo s istom ili čak manjom težinom lišća stvara više drvene tvari, asimilacijska aktivnost njegovog lišća je veća.

Prema W e h r m a n n - u (1959) kao mjeru asimilacijske aktivnosti lišća (iglica) mogu poslužiti koncentracije mineralnih hraniva u lišću kada drugi faktori rasta ne ograničavaju rast drveća kao npr. svjetlo, opskrbljenost vodom, ugljičnim dioksidom i sl.

Ako su objekt istraživanja vrste s jednakim količinama lišća, tada se može očekivati korelativna veza između rasta i koncentracija mineralnih hraniva u lišću. U protivnom, kao što je to i u našem slučaju treba tražiti vezu između rasta i ukupnih količina mineralnih hraniva u lišću. Zbog toga smo u našem radu i usporedivali rast biljaka sa količinama mineralnih hraniva u lišću.

KONCENTRACIJA N U LIŠCU I KOLIČINA PO BILJCI

Tb. 2

Jednogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I		II		III		IV				
			%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	
101	Sfragilis L. (Mp1)	S.fragilis L. (IV)	3'82	136	3'75	157	3'52	139	3'50	219	3'647	163	
102	S.fragilis L. (Mp1)	S.alba L. V100	3'80	281	4'07	431	3'63	314	3'63	309	3'782	334	
150	S.alba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	3'73	159	3'84	98	3'62	263	4'00	141	3'797	165	
131	(SaxSavar vitellina)V46	S.alba L. V 95	4'02	130	3'95	155	4'22	305	3'91	281	4'025	218	

Dvogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I		II		III		IV				
			%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	
66	Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	2'69	1023	2'91	595	2'27	680	2'623		766		
68	Sfragilis L. (Mp1)	S.alba var. vitellina(VII)	2'57	1324	2'58	1472	2'89	1293	2'680		1363		
72	S.alba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	2'90	1221	3'00	1155	2'75	1082	2'883		1153		
71	S.alba L. V 87	S.alba L. V 95	2'90	438	2'89	1071	2'81	537	2'867		682		

KONCENTRACIJA P U LIŠCU I KOLIČINA PO BILJCI

Tb. 3

Jednogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I		II		III		IV				
			%	mg									
101	Sfragilis L. (Mp1)	S.fragilis L. (IV)	0'323	11	0'301	13	0'340	13	0'263	16	0'307	13'25	
102	S.fragilis L. (Mp1)	S.alba L. V100	0'280	21	0'298	31	0'274	24	0'267	23	0'280	24'75	
150	S.alba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	0'270	11	0'298	8	0'284	21	0'322	11	0'294	12'75	
131	(SaxSavar vitellina)V46	S.alba L. V 95	0'340	11	0'298	12	0'315	23	0'287	21	0'310	16'75	

Dvogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I		II		III		IV				
			%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	
66	S.fragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	0'204	77	0'256	52	0'204	61	0'221		63'33		
68	S.fragilis L. (Mp1)	S.alba var. vitellina(VII)	0'239	123	0'323	184	0'249	111	0'270		139'33		
72	S.alba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	0'204	86	0'316	122	0'283	111	0'268		106'33		
71	S.alba L. V 87	S.alba L. V 95	0'228	34	0'316	117	0'274	52	0'273		67'66		

KONCENTRACIJA K U LIŠĆU I KOLIČINA PO BILJCI

Tb.4

Jednogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I	II	III	IV							
			%	mg									
101	S.fragilis L. (Mp1)	S.fragilis L. (IV)	2'158	77	2'291	96	2'324	92	2'125	133	2'225	99'50	
102	S.fragilis L. (Mp1)	S.alba L. V100	2'191	162	2'556	271	2'390	207	2'341	200	2'370	210'00	
150	S.alba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	2'025	86	2'556	66	2'490	181	2'434	86	2'376	104'75	
131	(S.a.xS.a.var. vitellina)46	S.alba L. V 95	1'826	59	1'859	73	1'992	144	1'926	138	1'901	103'50	

Dvogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I	II	III	IV							
			%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	
66	S.fragilis L. (Mp1)	S.fragilis L. (IV)	1'162	442	1'361	278	0'946	283	1'156				334'33
68	S.fragilis L. (Mp1)	Salba var. vitellina(VII)	1'129	582	1'461	834	1'428	640	1'339				678'67
72	Salba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	1'229	517	1'726	665	1'162	457	1'372				546'30
71	Salba L. V 87	S.alba L. V 95	1'328	200	1'278	473	1'428	273	1'345				315'33

KONCENTRACIJA Ca K U LIŠĆU I KOLIČINA PO BILJCI

Tb.5

Jednogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I	II	III	IV							
			%	mg									
101	S.fragilis L. (Mp1)	S.fragilis L. (IV)	1'229	44	1'101	46	1'073	42	1'201	75	1'151	51'75	
102	S.fragilis L. (Mp1)	S.alba L. V100	1'516	112	1'316	139	1'430	124	1'473	126	1'434	125'25	
150	S.alba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	1'630	69	1'416	36	1'530	111	1'229	43	1'451	64'75	
131	(S.a.xS.a.var. vitellina)46	Salba L. V 95	1'559	50	1'387	54	1'401	101	1'616	116	1'491	80'25	

Dvogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I	II	III	IV							
			%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	
66	S.fragilis L. (Mp1)	S.fragilis L. (IV)	1'830	696	2'045	418	1'916	574	1'930				562'67
68	S.fragilis L. (Mp1)	Salba var. vitellina(VII)	1'716	841	1'788	1020	1'859	832	1'788				897'67
72	Salba L. V 87	S.fragilis L. (IV)	1'902	801	1'630	628	1'788	703	1'773				710'67
71	Salba L. V 87	S.alba L. V 95	2'503	378	2'360	874	2'045	391	2'303				547'67

Na temelju utvrđenih koncentracija mineralnih hraniva u lišću (tab. 2—7) može se na osnovu iznesenog pretpostaviti da se u lišću bijele vrbe odvijaju intenzivniji procesi asimilacije nego u lišću krvake vrbe i njihovih međuvrsnih hibrida. Koncentraciju biogenih elemenata u lišću istraživali smo također i kod klonskog materijala. Tako smo npr. ustanovili da klon krvake vrbe Mp 1, kojeg smo kod kontrolirane hibridizacije koristili kao majku, ima koncentra-

KONCENTRACIJA Mg U LIŠĆU I KOLIČINA PO BILJCI

Tb. 6

Jednogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I		II		III		IV				
			%	mg									
101	Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	0'239	8	0'232	10	0'222	9	0'217	14	0'228	10'25	
102	Sfragilis L. (Mp1)	S.alba L. V 100	0'232	17	0'215	23	0'222	19	0'248	21	0'229	20'00	
150	S.alba L. V 87	Sfragilis L. (IV)	0'217	9	0'195	5	0'239	17	0'195	7	0'212	9'50	
131	(SaxSavar vitellina)V46	Salba L. V 95	0'263	8	0'227	9	0'263	19	0'239	17	0'248	13'25	

Dvogodišnji sijanci

S broj	RODITELJI		R	E	P	E	T	I	C	I	J	A	Aritmetička sredina
	♀	♂	I		II		III		IV				
			%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	
66	Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	0'333	127	0'314	64	0'335	100	0'327				97'00
68	Sfragilis L. (Mp1)	S.alba var. vitellina(VII)	0'371	191	0'306	175	0'314	140	0'330				168'67
72	S.alba L. V 87	Sfragilis L. (IV)	0'371	156	0'263	101	0'362	142	0'332				133'00
71	Salba L. V 87	S.alba L. V 95	0'371	56	0'340	126	0'340	65	0'350				82'33

ANALIZA VARIJANCE ZA KONCENTRACIJE MINERALNIH HRANIVA U LIŠĆU

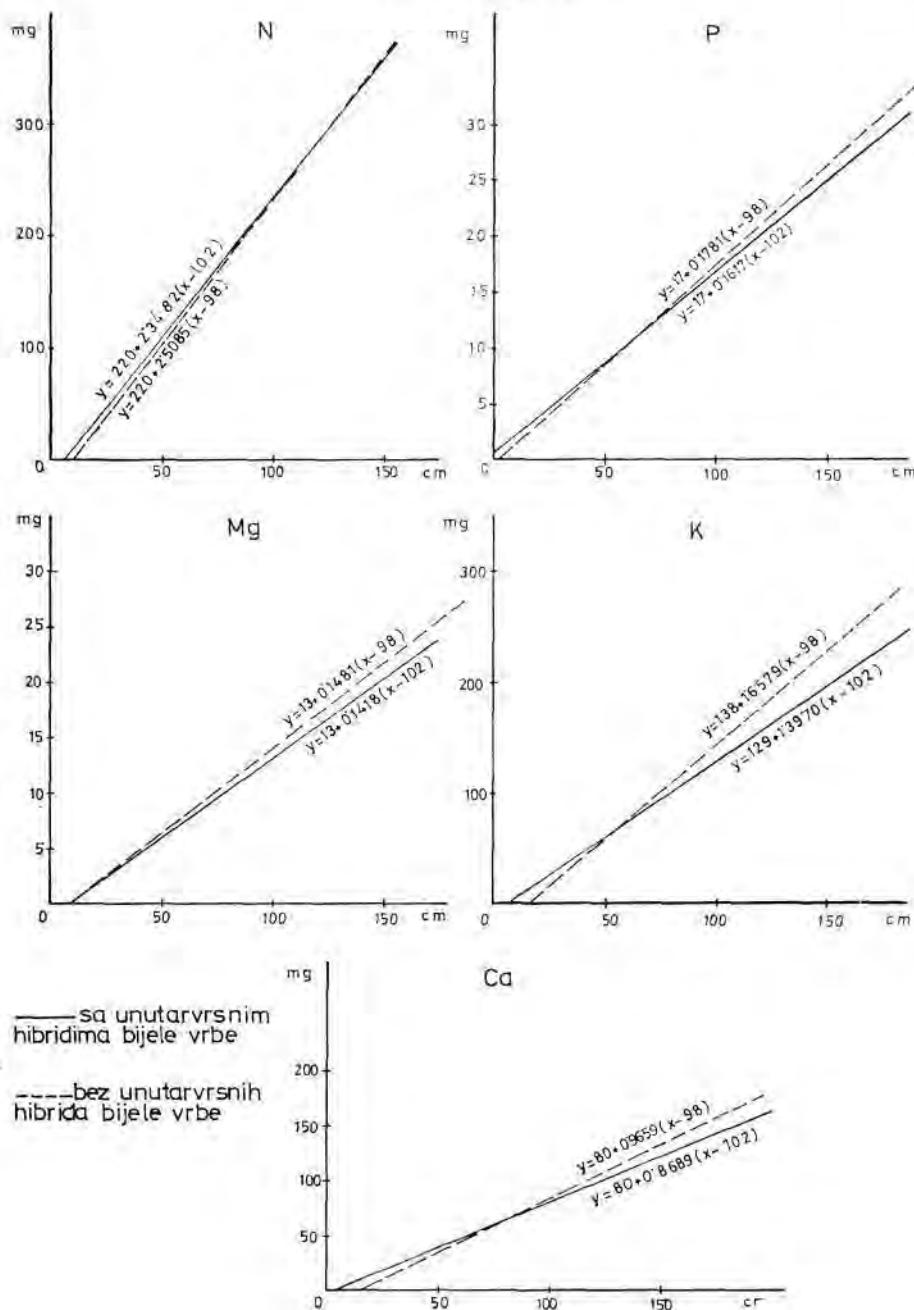
Tb. 7

Redni broj	Oznakom Sbr	RODITELJI		N	P	K	Mg	Ca	N	P	K	Mg	Ca	Staros. god
		♀	♂	%	F-vrijed.	%	F-vrijed.	%	F-vrijed.	%	Difer.	SIGNIFIKANTNOST		
-		Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	3'647	0'307									
= 101		Sfragilis L. (Mp1)	S.alba L. (V 100)	3'782	0'280									
III = 150		S.alba L. (V 87)	Sfragilis L. (IV)	3'797	F = 357** (349)	0'294								
IV = 131		(SaxSavar vitellina)V46	Salba L. V 95	4'025	0'310									
V = 68		Sfragilis L. (Mp1)	Sfragilis L. (IV)	2'623	0'221									
VI = 68		Sfragilis L. (Mp1)	S.alba var. vitellina(VII)	2'680	0'270									
VII = 72		Salba L. (V 87)	Sfragilis L. (IV)	2'883	0'268									
VIII = 71		S.alba L. (V 87)	S.alba L. (V 95)	2'867	F = 0'273									

ODNOS IZMEĐU VISINA BILJAKA I SADRŽAJA MINERALNIH HRANIVA U LIŠĆU

Graf 1

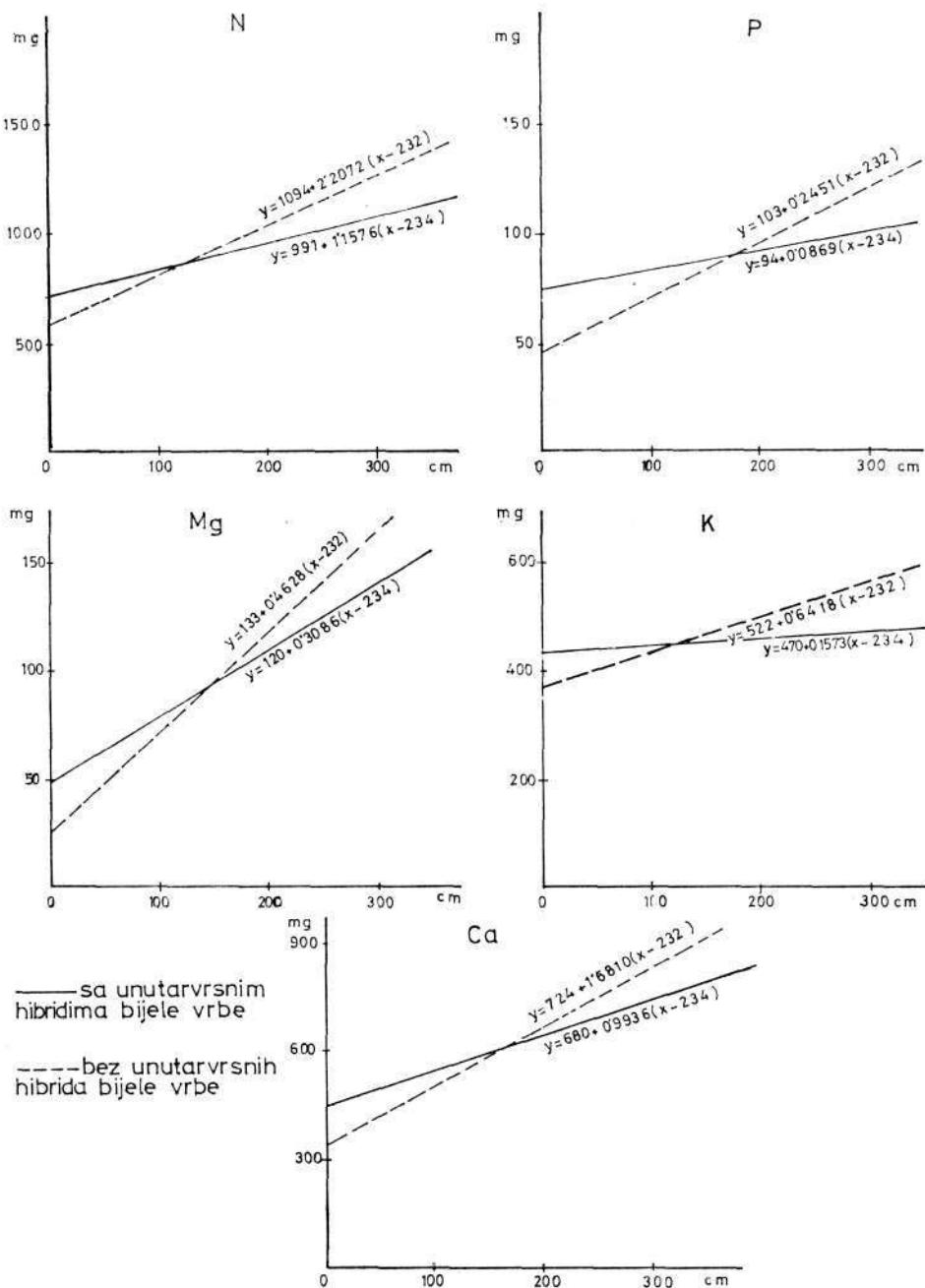
Jednogodišnji sijanci



ODNOS IZMEĐU VISINA BILJAKA I SADRŽAJA MINERALNIH HRANIVA U LIŠCU

Graf 2

Dvogodišnji sijanci



ciju N u lišću 1,88%, a klon bijele vrbe V95, koji je kod istih radova korišten kao otac, ima koncentraciju N u lišću 2,92% tj. 1,55 puta višu.

Iz tabele 2—7 se vidi da su koncentracije svih istraživanih biogenih elemenata, izuzev kalija najveće u lišću unutarvrsnih hibrida bijele vrbe. U tom pogledu dobivene su signifikantno veće koncentracije dušika, magnezija i kalacija kod jednogodišnjih biljaka bijele vrbe, te kalcija kod dvogodišnjih, u odnosu na unutarvrsne hibride krhke vrbe odnosno njihove međuvrsne hibride.

Za očekivati je da bi spomenute razlike u koncentraciji biogenih elemenata u lišću unutarvrsnih hibrida bijele vrbe s jedne strane, te međuvrsnih hibrida bijele i krhke vrbe s druge strane, bile još veće kada tretirane hibridne familije ne bi bile rodbinski povezane, kao što je to bio kod nas slučaj.

Kako su vrijednosti koncentracija nekih biogenih elemenata karakteristične za unutarvrsne hibride bijele odnosno krhke vrbe i njihove međuvrsne hibride, to bi se određivanje koncentracije hraniva u lišću moglo eventualno koristiti kao jedna od metoda ranog testa za ispitivanje rasta kod radova na selekciji i oplemenjivanju stablastih vrsta vrba.

Iz tabele 2—6, u kojima su dane količine mineralnih hraniva u lišću, vidi se da bijela vrba unatoč najvišim koncentracijama većine biogenih elemenata u lišću ne sadrži i najveće količine mineralnih hraniva u lišću. Usapoređivanjem uzajamne zavisnosti sadržaja mineralnih hraniva u lišću i visinskog rasta biljaka dobivene su visoko signifikantne vrijednosti koeficijenata korelacijskog kod jednogodišnjih hibridnih familija za sve istraživane biogene elemente. Kod dvogodišnjih hibridnih familija dobiveni su pozitivni nesignifikantni korelativni odnosi. Izuzetak čini magnezij za koji je vrijednost za koeficijent korelacijskog r bila signifikantna. Jedan od razloga za dobivene nesignifikantne vrijednosti za koeficijent korelacijskog r leži u činjenici, što smo uspoređivali sadržaj

UZAJAMNA OVISNOST VISINA I KOLIČINA HRANIVA U LIŠĆU

Tb. 8

Starost god	Hibridna familija	N		P		K		Mg		Ca	
		r	t	r	t	r	t	r	t	r	t
1	S-101, S-102	0'7112	5'7587**	0'7088	5'6977**	0'6506	4'5118**	0'7091	5'7047**	0'6748	4'9545**
	S-150, S-131 bez S-131	0'7825	7'0054**	0'7888	7'2433**	0'7871	6'9964**	0'7652	6'4087**	0'7639	6'3658**
2	S-66, S-68 S-72, S-71	0'1755	0'6270	0'1083	0'3803	0'0429	0'1682	0'3660	1'4663	0'2502	0'9263
	bez S-71	0'4165	1'5218	0'3389	1'1484	0'1961	0'6118	0'6430	3'2890*	0'5306	2'2154

S-101 *Sfragilis L.(Mp)* X *Sfragilis L.(IV)*
 S-102 *Sfragilis L.(Mp)* X *Salba L. V100*
 S-150 *Salba L. V87* X *Sfragilis L.(IV)*
 S-131 (*SaxSavar vitellina*)V46X*Salba L. V95*

S-66 *Sfragilis L.(Mp)* X *Sfragilis L.(IV)*
 S-68 *Sfragilis L.(Mp)* X *Salba var. vitellina (VII)*
 S-72 *Salba L. V87* X *Sfragilis L.(IV)*
 S-71 *Salba L. V87* X *Salba L. V95*

MEHANIČKI SASTAV I NEKA KEMIJSKA SVOJSTVA TLA

Tb. 9

Dubina u cm	Sadržaj čestica u %			CaCO ₃ %	pH u		Humus %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg/100g tla po Al-metodi	K ₂ O
	20-02	02-002	<0002		H ₂ O	n-KCl					
0-20	11'6	40'5	29'5	18'4	1'9	7'6	7'2	3'53	0'19	11	35'0
20-40	5'4	49'1	28'4	17'1	1'0	7'4	6'8	1'67	0'10	9	5'1
											4'8

hraniva u lišću dvogodišnjih biljaka s njihovim visinama, a koje su rezultat rasta kroz dvije vegetacijske sezone, kao i na činjenici što u račun nije uzeta drvna tvar postranih grana na koju se u drugoj godini troši velika količina asimilata. Grafički prikaz uzajamnih odnosa između visina i sadržaja mineralnih hraniva u lišću dan je u grafikonima 1 i 2, a rezultati statističke obrade podatak dani su u tabeli 8. Iz spomenute tabele je evidentno kako kod jednogodišnjih tako i kod dvogodišnjih biljaka da su veće vrijednosti za koeficijent korelacije dobivene u onom slučaju kada u račun nismo uzimali unutarvrsne hibride bijele vrbe. Ova pojava je još bolje vidljiva iz međusobnih odnosa regresionih pravaca koji su dani na grafikonima 1 i 2, tj. količine hraniva u lišću kod unutarvrsnih hibrida bijele vrbe su relativno manje u odnosu na visinski rast. Kako je poznato da šumske vrste troše najveću količinu mineralnih hraniva na produkciju lišća, to proizlazi da bijela vrba odnosi iz tla relativno najmanje količine mineralnih hraniva obzirom na proizvedenudrvnu tvar, što se vidi iz tabele 10.

Količine mineralnih hraniva u lišću kg/ha

Tab. 10

Starost godina	Hibridna familija	N	P	K	Ca	Mg
1	Unutarvrsni hibridi krhke vrbe	81	6	49	26	5
	Međuvrsni hibridi	124	9	83	47	7
	Unutarvrsni hibridi bijele vrbe	109	8	51	40	6
2	Unutarvrsni hibridi krhke vrbe	388	31	167	281	48
	Međuvrsni hibridi	629	61	306	402	72
	Unutarvrsni hibridi bijele vrbe	341	33	157	274	41

Smatramo da bi trebalo ova istraživanja nastaviti. Među ostalim potrebno bi bilo istražiti uspijevanje i stanje mineralne ishrane unutarvrsnih i međuvrsnih hibrida bijele odnosne krhke vrbe na tlima različite plodnosti. Kod toga bi naročito bilo interesantno utvrditi da li će odnosi utvrđeni u ovom radu biti slični, ili će se promijeniti.

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobivenih rezultata i diskusije mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. U našim uvjetima istraživanja unutarvrsni hibridi bijele vrbe kao i međuvrsni hibridi bijele i krhke vrbe pokazuju u najranijoj mladosti brži rast u odnosu na unutarvrsne hibride krhke vrbe.
2. Koncentracije svih istraživanih biogenih elemenata izuzev kalija, najviše su u lišću unutarvrsnih hibrida bijele vrbe.
3. Unatoč najvišim koncentracijama spomenutih biogenih elemenata u lišću, unutarvrsni hibridi bijele vrbe sadrže relativno najmanje količine tih elemenata u lišću u odnosu na njihov rast.
4. Između visina i količina istraživanih biogenih elemenata u lišću kod jednogodišnjih hibridnih familija dobivene su visoko-signifikantni korelativni odnosi, dok kod dvogodišnjih hibridnih familija ti isti odnosi su pozitivni — nesignifikantni.

LITERATURA

1. Burger, H. (1948): Holz, Blattmenge und Zuwachs. IX. Die Föhre. Mitt schweiz. Anst. forstl. Versuchw., 25, pp. 435—492.
2. Dekanić, I. (1967): Intenziviranje proizvodnje proredivanjem mješovitih stojina nizinskih šuma. Jug. polj. šum. Centar, Beograd, 44 pp.
3. Klepac, D. (1961): Rast i prirast, Zagreb, 299 pp.
4. Komlenović, N. i Martinović, J. (1966): Utjecaj plodnosti tla na rast obične smreke u kulturi: »Vrelo« kod Jastrebarskog. Šum. List. 3/4, Zagreb, pp. 213—227.
5. Krstinić, A. (1967): Varijabilnost i nasljednost boje izbojaka kod bijele vrbe (*S. alba* L.) populacija Bakovci i Lipovljani. Šum. List. 5/6, Zagreb, pp. 205—223.
6. Leyton, L. (1958): The mineral requirements of forest plants. Band IV, Berlin, pp. 1026—1039.
7. Škorić, A. (1961): Pedološka istraživanja (priručnik), Zagreb.
8. Tammar, C. O. (1964): Determination of nutrient requirements of forest stands. Int. Rev. For. Res., Vol. 1. New York, pp. 115—170.
9. Vidaković, M. (1966): Genetika i oplemenjivanje šumskog drveća. Zagreb, 277 pp.
10. Wehrmann, J. (1959): Die Mineralstoffernährung von Kiefernbeständen (*P. silvestris* L.) in Bayern. Forstw. Cbl., pp. 129—150.

HEIGHT GROWTH AND CONTENT OF MINERAL NUTRIENTS IN THE FOLIAGE OF INTRA — AND INTERSPECIFIC HYBRIDS OF WHITE AND CRACK WILLOWS

Summary

When establishing forest cultures in the region of lowland forests an ever increasing care has been paid recently to the arborescent species of the genus *Salix*. For this reason an intensive work is under way in this country in the field of selection and improvement of these species aiming at a production of clones suitable for the cultivation in the mentioned localities. The authors are of the opinion that for this purpose would serve best as initial stock spontaneous intra-specific and interspecific hybrids of our autochthonous arborescent species of Willows. Concurrently with the works on selection and improvement of arborescent Willows it is also necessary to undertake intensive studies of their biological and ecological characters. Within the framework of these problems an important question is represented also by their requirements for mineral nutrients.

In this work was investigated the height growth of one- and two-year-old intra- and interspecific hybrids of White and Crack Willows in respect to the content of N, P, K, Ca and Mg in the foliage.

The controlled intra- and interspecific hybridization was performed in the open on grafted flowering branches and on one standing tree. Three clones were used as female parents and four clones as male parents. When the cultivated hybrid plants had developed the first pair of leaves they were set in beds at 10×20 cm. spacing in which they were cultivated for two years. The experiment was laid out as a randomized block system (one-year seedlings in 4 replications and two-year seedlings in 3 replications). The heights of plants were measured at the end of the first and second growing seasons.

For the determination of mineral nutrient contents there were taken average samples of leaves before they began to yellow, and that from 18 plants per replication (treatment). Immediately on taking samples of leaves, the leaves were dried in a thermostat, first at 65°C, and after that at 105°C up to a constant weight.

The N-content in leaves was determined after Kjeldahl. For the determination of the content of other biogenic elements in the foliage the dry matter was burned by wet process (sulphuric and perchloric acids). From the solution K and Ca were determined flame-photometrically, and P and Mg colorimetrically.

The dry matter content was determined by taking leaf samples from plants which were nearest the average values for heights according to the treatment — replication.

From Table 1 it is visible that the intraspecific hybrids of White Willow and the interspecific hybrids of White and Crack Willows are superior in growth than the intraspecific hybrids of Crack Willow. In this respect analogous results may be recorded in one-year hybrid families and also in two-year-old ones.

The size of leaves was not measured but from the picture (where the average leaf samples were represented) it may be seen that there exist great differences as to the size of leaves between the hybrid families investigated. The intraspecific hybrids of White Willow possess the smallest-sized leaves as well as the smallest content of dry matter.

From Tables 2—7 it is visible that the concentrations of all biogenic elements (except K) are highest in leaves of intraspecific hybrids of White Willow. In this respect significantly higher concentrations of N, Mg and Ca were obtained in one-year plants of White Willow and of Ca in two-year ones, in relation to the intra-specific hybrids of Crack Willow or their interspecific hybrids.

As the values of concentration of certain elements are characteristic of intra-specific hybrids of White and Crack Willows and their interspecific hybrids, the authors consider that the determination of the nutrient content in leaves could be used perhaps as one of the early test methods in the works of selection and improvement of arborescent species of Willows in respect of growth.

Between the heights and amounts of the investigated biogenic elements in the foliage of one-year hybrid families highly significant correlation ratios were obtained, while in two-year hybrid families these same ratios were positive — nonsignificant (Tabs. 2—8, Graphs 1—2). In spite of the highest concentrations of N, P, Ca and Mg in the foliage, the within-species hybrids of White Willow contained relatively smallest amounts of the same elements in relation to the height growth of plants.

PRILOG POZNAVANJU PROMJENA PLODNOŠTI TLA POD UTJECAJEM ŠUMSKOG DRVEĆA

Mr ing. JAKOB MARTINOVIC

UVOD

Djelovanju šume i šumskog drveća na procese formiranja šumskih tala i njihovu plodnost oduvijek se i kod nas poklanjala pažnja (Gračanin 1931, Čirić 1962, Anić 1959, Antić 1962, Škorić 1960, Šafar 1963 i drugi) i isticala njihova pedogenetska i ekološko-pedološka važnost. No unatoč tome činjeničnog materijala u toj oblasti naše pedologije i ekologije imamo vrlo malo. Radova sa područja Hrvatske koji bi se izravno tim pitanjima bavili i nemamo. Stoga smo, predlažući Fondu za naučni rad SR Hrvatske temu: »Ispitivanje promjene plodnosti tla pod utjecajem šume i šumskog drveća s naročitim obzirom na kulture četinjača«, imali pred očima prvenstveno potrebu da se i kod nas pokrenu ova u svijetu već tradicionalna šumarsko pedološka istraživanja. Ovo tim više jer se strana iskustva iz tog područja nauke veoma teško mogu prenositi u naše uvjete. Ovaj rad predstavlja završni izvještaj o navedenoj temi.

Velika se aktuelnost predloženih istraživanja temelji na činjenici da nema takvog svojstva šumskog tla i procesa u šumskom tlu na koje životna aktivnost šume i šumskog drveća ne ostavlja svoj snažan pečat (Zonn 1964, Braun-Blanquet 1964, Remezov-Pogrebnjak 1965, Pelišek 1964, Lutz-Chandler 1959, Karpačevskij et. al. 1968, Sobolev 1966, Z. Gračanin 1962 i drugi). Već sama stratigrafija šumskih tala a osobito zapremnina pojedinih horizonata tla mnogo zavisi o sastavu šuma (po vrstama drveća i ostalog bilja), starosti šuma i drugim svojstvima šumskih sastojina. Kemijski stav i druga svojstva šumske prostirke, sadržaj humusa u tlu i njegova svojstva mnogo zavise o prirodi šumskih sastojina. Nadalje, šuma i šumsko drveće utječe na fizikalna svojstva tla (primjerice mehanički sastav tla, volumnu težinu tla, porozitet tla, strukturu i stabilnost strukturnih agregata tla i druga fizikalna svojstva tla). Sadržaj biogenih elemenata u tlu i njihova migracija u znatnoj mjeri zavise o životnoj aktivnosti šume i šumskog drveća. Reakcija tla, kapacitet adsorpcijskog kompleksa tla i njegov sastav također su pod snažnim utjecajem vegetacijskog pokrova tla. Stanje mikroorganizama u tlu i mikrobiološki procesi u tlu u velikoj su mjeri utjecani vegetacijskim uvjetima šumskih staništa.

Premda su navedena samo najvažnija svojstva tla i procesi u tlu na koje izravni utjecaj vrši šuma i šumsko drveće očigledno je, da su ovi utjecaji raznovrsni i veoma složeni. Sa gledišta šumske proizvodnje navedeni utjecaji i promjene u tlu imaju izravno proizvodno značenje. Ono se ogleda u formiraju-

Ovaj rad financirao je Republički fond za naučni rad SR Hrvatske, a izvršen je u Jug. institutu za četinjače, Jastrebarsko.

različitih nivoa plodnosti šumskih tala a od toga u velikoj mjeri zavisi rast i prirast šumskog drveća.

U ovim smo se istraživanjima ograničili na analizu nekih promjena plodnosti u dva veoma rasprostranjena tipa tla (kiselo smede tlo na pješčenjacima i smede tlo na dolomitiziranom vapnencu) uvjetovana kulturama ekonomski važnijih vrsta šumskog drveća (jela, obična smreka, zelena duglazija, američki borovac i evropski ariš).

Sva je terenska istraživanja obavio autor u razdoblju od 1963—1968 godine a sve je laboratorijske analize neposredno po sabiranju uzoraka obavio pedološki laboratorij Jugoslavenskog instituta za četinjače. Saradnicima na laboratorijskim istraživanjima prof. Nadi Pezdirc i Višnji Korbar dugujemo za savjestan rad veliku zahvalnost. Jednako se zahvaljujem i drugovima iz Šumskog gospodarstva Delnice: ing. Nikoli Spudiću, Molnar Josipu, Katalinić Mati i Hafner Karlu, koji su mi svojom suradnjom pomogli kod terenskih radova. Posebno sam zahvalan direktoru Jugoslavenskog instituta za četinjače drugu ing. Žarku Hajdinu koji mi je omogućio da završim ova istraživanja.

ZADATAK I METOD RADA

U toku istraživanja nas je zanimalo da dobijemo odgovor na pitanje koliko su istraživane vrste drveća utjecale i utječu na ove važne faktore plodnosti tla: reakciju tla, sadržaj humusa i dušika u tlu, sadržaj zamjenjivih kationa u adsorpcijskom kompleksu tla i sadržaj pristupačnog P_2O_5 i K_2O u tlu te kako općenito u pojedinim uvjetima štite tlo od procesa erozije. Pri tome je naša pažnja bila usredotočena na stanja u površinskim horizontima tla koja su kako je poznato (Pogrebniak, 1963) najviše utjecana i najosjetljivije odražavaju promjene a imaju i općenito veliko značenje za ukupnu plodnost tla. Raspoloživa novčana sredstva također su bila razlogom što su ova prva istraživanja ograničena na proučavanje promjena nekih faktora plodnosti tla samo u površinskim horizontima tla i nisu mogla imati pretenzija da daju sveukupnu analizu djelovanja šumskih nasada na proučavana šumska tla.

U vezi sa zadatkom istraživanja u metodičkom pogledu težili smo da predbeni objekti, što je više moguće imaju jednake litološke, klimatske i geomorfološke uvjete i time isključi utjecaj ovih faktora u analizi stanja i promjena plodnosti tla. U podjednakim litološkim, klimatskim i geomorfološkim a različitim vegetacijskim uvjetima (različite šumske kulture i prirodne sastojine) mogu se (Solovjev, 1967) razlike u osobinama tla, kojima je određena njihova plodnost, pripisati utjecaju promjenljivog faktora odnosno vegetacije. Valja naglasiti da materijal za takva istraživanja nije lako naći. Nakon što su provedena prethodna istraživanja na oko 30 različitih lokaliteta, izabrana su 2 lokaliteta koja su ispunjavala navedene metodičke uvjete a odgovarala su i ciljevima naših istraživanja. Naime, težili smo da objekti istraživanja buđu tako izabrani da njihova obradba što neposrednije koristi suvremenoj praksi uzbgajanja šuma i šumskog drveća. Zato je istraživanjima valjalo obuhvatiti one tipove tla i vrste šumskog drveća koje imaju veliko šumsko gospodarsko značenje. Za istraživanja su izabранe:

a) skupina šumskih monokultura (jela, smreka i zelena duglazija) na kiselim smeđem tlu u zoni *Blechno-Fagetum* Horv., gospodarska jedinica »Brod na Kupi«, lokalitet Zagolik-Pičulin.

b) Skupina šumskih monokultura (smreka, američki borovac i evropski ariš) na smedem tlu na vagnencu u zoni *Fagetum croat. seslerietosum* Horv., gospodarska jedinica »Učka«, lokalitet Drvarije.

Na terenu su istovremeno na poredbenim plohamama i to u mjesecu listopadu uzimani prosječni uzorci otpada šumske prostirke i tla. Svi su uzorci uzimani pod krošnjama sklopljenih grupa stabala. Parcele na kojima su uzimane probe imale su površinu 100—200 m². Uzorci su tla i prostirke uzimani sa mjesta koja su bila udaljena barem 70—100 cm od stabla. Za ocjenu utjecaja pojedinih vrsta drveća (u šumskim kulturama) na plodnost tla analizirana su ista svojstva tla i otpada pod prirodnim sastojinama bukve. Laboratorijska istraživanja tla provedena su ovim postupcima, opisanim u Priručniku za ispitivanje zemljišta (1966): određivanje ugljika i humusa po Tjurinu; pH vrijednost u vodi i n/l KCl elektrometrijski; određivanje zamjenljivih kationa po Melich-u; ukupni dušik po Kjeldahlu; lako pristupačni fosfor i kalij po Al-metodi. Mehanički sastav tla po međunarodnoj B-pipet metodi uz pripremu tla sa 0,4 n Na-pirofosfatom. Uzorci su biljnog materijala sušeni odmah po uzimanju na zraku a potom u sušioniku sa 105° C. Sadržaj smo dušika odredili metodom Kjeldahla, a sadržaj fosfora, kalija, kalcija i magnezija spaljivanjem biljnog materijala mokrim postupkom sumpornom i perklornom kiselinom. Iz ovog je ekstrakta određen fosfor kolorimetrijski a ostali elementi plamen-fotometrijski.

OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

1. Objekt Drvarije. Skupina šumskih kultura u predjelu Drvarije nalazi se na istočnim padinama Učke u zoni zajednice *Fagetum croat. seslerietosum* Horv. na nadmorskoj visini 930—980 m. Litološku građu terena čine dolomitičirani vagnenci. Tlo pripada tipu smedeg tla na vagnencu i ima prosječnu dubinu 42 cm. Objekt Drvarije kao i objekt Zagolik se nalazi u području koje ima (Kirigin 1968) karakteristike toplo umjerene klime. Temperature najhladnijeg mjeseca kreću se između —3 i +18° C, ljeta su svježa sa mjesечnim tem-

Tab. 1

Položaj primjernih ploha i taksacijski podaci

Naziv objekta i broj primjerno plohe	Nadmorska visina, eksponicija i nagib	Vrste drveća	Starost kulture u god.	Debljina srednjeg stabla (u cm)	Visina do dominanata stabala (u m)
Zagolik	1 550, NO, 10—15	obična smreka	75—80	37	28
	2 540, NO, 7—10	jela	70—75	37	28
	3 520, N, 7—12	zelena duglazija	75—80	43	—
	4 510, NO, 7—12	bukva	—	25	21
Drvarije	1 960, O, 5—8	obična smreka	75—80	33	24
	2 930, SO, 1—10	evropski ariš	75—80	41	28
	3 950, O,	američki borovac	75—80	43	29
	4 980, O, 5—10	bukva	—	30	25

Tab. 2

Neka fizikalna i kemijska svojstva tipičnih profila tla

Lokalitet	Tip tla	Profili	Dubina tla u cm	Dispergirano u Na-pirofosfatu	Sadržaj čestica u %		pH u	Sadržaj u %	C : N	C : CF	mg/100 g tla						
					0,2	0,002											
Drvarije	Smeđe tlo na vapnencu	1	0—9	4,1	34,7	28,6	32,6	41,7	14,9	5,0	4,5	20,8	0,80	15,0	1,2	5,6	22,9
Zagolik	Kiselo smeđe tlo na sitnozrnom pješčenjaku	2	0—5	3,9	34,8	32,0	29,4	40,1	18,4	4,3	3,6	13,3	0,42	18,4	0,6	2,5	12,6
		5—15	3,4	34,9	33,2	28,5	43,7	9,3	4,3	3,8	8,9	0,31	16,5	0,6	1,0	8,9	
		25—50	4,1	34,7	32,8	28,4	49,4	6,9	4,8	4,1	3,3	0,15	12,7	0,4	0	6,3	
		80—100	2,3	34,6	34,1	29,0			5,2	4,2	1,1	0,08	8	0	0	5,3	

peraturama najtoplijeg mjeseca ispod 22° C. Oborine su jednoliko razdijeljene na cijelu godinu a najsuši dio godine pada u toplo godišnje doba. Sporednom se maksimum oborina u početku toplog dijela godine (travanj) pridružuje glavni maximum oborina u kasnoj jeseni (studenj), koji je znatno veći od sporednog. Područje pripada perhumidnoj klimi P/E = ili > 128 .

2. Objekt Zagolik. Skupina šumskih kultura u predjelu Zagolik nalazi se na padinama Stražnjeg vrha iznad sela Gašparci u gospodarskoj jedinici »Brod na Kupi«. Kulture se nalaze u zoni zajednice *Blechno-Fagetum* Horv. na nadmosrkoj visini 510—560 m. Matični supstrat čine sitnozrni pješčenjaci mlađeg paleozojskog doba. Tlo pripada tipu kiselog smeđeg tla. Prosječna dubina A₁ + (B) horizonta iznosi 70 cm.

Neki taksacijski podaci o sastojinama i opći podaci o tlu prikazani su u tabeli 1 i 2.

Neposredno nakon što su provedena naša terenska istraživanja većina je primjernih ploha, u skladu sa gospodarskim planovima, zahvaćena intenzivnim pa i čistim sjećama.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

1. Debljina površinskih horizonata tla

U tabeli 3 su doneseni rezultati istraživanja debljine površinskih horizonata tla u kulturama šumskog drveća i pod prirodnom vegetacijom. Podaci su odvojeno iskazani za objekte koji imaju različite tipove tla i koji se međusobno ne uspoređuju.

Iz donesenih podataka vidi se da je u zoni primorske šume bukve najdeblji sloj šumske prostirke kao i humusno akumulativni horizont tla formiran pod

Tab. 3

Prosječna debljina površinskih horizonata tla u kulturama šumskog drveća i pod prirodnom vegetacijom

Lokalitet	Horizont	Vrsta drveća i debljina slojeva u cm			
		Smreka ploha 1 (x ± m)	Jela ploha 2 (x ± m)	Zelena duglazija ploha 3 (x ± m)	Bukva ploha 4 (x ± m)
Zagolik (Pićulin) kaselo smeđe tlo na pješčenjaku	A ₀	2,4 ± 0,05	1,0 ± 0,02	5,0 ± 0,15	1,0 ± 0,02
	A ₁	8,6 ± 0,36	7,2 ± 0,21	10,1 ± 0,35	7,0 ± 0,28
Učka, Drvarije smeđe tlo na vapnencu	A ₀	Smreka ploha 1	E. ariš ploha 2	A. borovac ploha 3	Bukva ploha 4
	A ₁	3,1 ± 0,09	0,5 ± 0,01	1,5 ± 0,04	1,8 ± 0,05
		11,5 ± 0,4	7,8 ± 0,15	9,5 ± 0,40	9,0 ± 0,27

x = srednja vrijednost

m = prednja pogreška srednje vrijednosti

n = 11

kulturom obične smreke. U poredbi sa stanjem pod prirodnom sastojinom bukve (*Fagetum croat. seslerietosum* Horv.) utvrđena je pod evropskim arišem manja debljina A₀ i A₁ horizonta. Debljina je navedenih horizonata pod kulturom američkog borovca približno jednaka kao i u bukovoj sastojini.

U zoni *Blechno-Fagetum* je najdeblji sloj šumske prostirke formiran pod drvećem zelene duglazije. Pod zelenom je duglazijom utvrđen i najdeblji humusno akumulativni horizont. U odnosu na stanje pod prirodnom šumskom vegetacijom pokazuje i smrekova kultura veću debljinu A₀ i A₁ horizonta. Između bukove šume i kulture jele nema razlika u debljini površinskih (A₀ i A₁) horizonata tla. Utvrđene se razlike u debljinama A₀ i A₁ horizonta mogu očigledno protumačiti različitim procesima biološke akumulacije u pojedinim šumsko vegetacijskim uvjetima.

Sve su se navedene razlike u debljini A₀ i A₁ horizonta istraživanih tala pokazale i statistički opravdanima.

2. Reakcija tla

Prema podacima u tabeli 4 humusno akumulativni horizont istraživanih tala u zoni *Fagetum croat. seslerietosum* Horv. ima u prirodnim sastojinama bukve, kulturi evropskog ariša i kulturi američkog borovca jako kiselu reakciju. Reakcija je tla pod kulturom smreke u istom horizontu ekstremno kisela. Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju na pojavu zakiseljavanja tla pod kulturom smreke.

Na osnovu rezultata istraživanja reakcije tla u zoni *Blechno-Fagetum* najpovoljnije stanje reakcije tla ima kultura jele. Tlo se pod kulturom jele nalazi na granici jako kisele i kisele reakcije dok se tlo pod smrekom, zelenom duglazijom i bukvom nalazi na granici ekstremno kisele i kisele reakcije. Zanimljivo je da kultura smreke i u različitim stanišnim uvjetima (objekti Drvarije i Zagolik) ima u A₁ horizontu tla približno jednaku odnosno ekstremno kiselu reakciju.

3. Sadržaj humusa i dušika u tlu

Najveći je sadržaj humusa i ukupnog dušika (tabela 4) u zoni *Fagetum croat. seslerietosum* Horv. utvrđen u A₁ horizontu tla pod prirodnom sastojinom bukve. Zatim dolaze tla pod kulturama američkog borovca i obične smreke. Najmanje, svega oko 50% u odnosu na tlo pod smrekom i američkim borovcem, sadrži humusa i ukupnog dušika tlo pod evropskim arišem. Ova se pojava može u velikoj mjeri protumačiti intenzivnjom mineralizacijom humusa pod kulturom evropskog ariša. Tlo u kulturi evropskog ariša pokazuje u odnosu na upoređivane vrste i najuži odnos ugljika i dušika.

Na kiselom smeđem tlu (lokalistet Zagolik) najveće zalihe humusa i ukupnog dušika sadrži u površinskom sloju (0—15 cm) tlo kod kulturom zelene duglazije i obične smreke a zatim dolaze tla pod jelom i prirodnom sastojinom bukve. Ovi podaci ukazuju na vrlo značajnu pojavu nakupljanja humusa i ukupnog dušika u tlu pod istraživanim vrstama drveća u odnosu na stanje pod prirodnom vegetacijom (*Blechno-Fagetum* Horv.).

4. Sadržaj rastvorljivog fosfora i kalija u tlu

Podaci analiza (tabela 4) pokazuju da u zoni primorske šume bukve veći sadržaj fosfora imaju tla pod kulturama američkog borovca i obične smreke

Tab. 4
Neka fizikalna i kemijska svojstva tala u A₁ horizontu (prosječni uzorci)

Lokalitet Ploha i vrsta drvce i vrsala	DUBITNA UZORAK	Sadržaj čestica u %/ Dispergirano u Na- pirofosfatu	pH u	Sadržaj u %/ H ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn % H ₂ O E ₁	Ca	Mg	K	Zamjenljivi kationi adsorpciskog kom- pleksa u m. e.	
Drvarije Ploha 1 obična smreka	0-9	1,6	32,0	28,9	37,5	4,2	3,7	18,2	0,70	15,0	6,0	9,3
Ploha 2 Evrop. ariš	0-9	2,1	46,0	25,7	26,2	5,0	4,3	7,1	0,34	11,8	4,2	13,2
Ploha 3 Američki borovac	0-9	2,2	31,2	28,8	37,2	5,2	4,8	18,6	0,77	14,0	6,3	19,2
Ploha 4 bukva	0-9	4,1	34,7	28,6	32,6	5,0	4,5	22,3	0,87	14,9	5,6	22,9
Zagolik Ploha 1 (Piću- lin)	0-5 5-15	10,8 12,2	27,2 25,2	26,0 37,0	36,0 4,7	4,3 3,8	3,8 8,7	12,9 9,9	0,45 0,34	16,7 14,9	1,4 1,4	14,2 11,0
Ploha 2 jela	0-5 5-15	16,3 11,7	28,4 20,5	28,5 36,4	28,8 31,4	5,2 5,1	4,5 4,0	9,9 3,4	0,44 0,19	13,1 11,8	1,2 0,5	15,2 7,2
Ploha 3 Zelena duglazija	0-5 5-15	11,1 8,1	30,4 24,1	27,3 30,9	31,2 36,9	4,7 4,6	3,7 3,8	24,0 6,9	0,96 0,30	14,1 11,8	4,6 0,5	29,2 7,0
Ploha 4 Bukva	5-15	13,4 12,3	24,2 26,3	28,6 28,3	33,8 33,1	4,6 4,9	3,6 4,0	7,9 5,6	0,30 0,25	15,3 13,0	0,4 0	12,6 10,6
												39,1
												0,5

nego pod evropskim arišem i bukvom. Te razlike nisu relativno velike, a moglo bi poticati od faktora koji leže izvan navedenih vrsta drveća i njihove sposobnosti akumulacije fosfora. Rastvorljivog kalija najviše sadrži tlo pod bukvom i američkim borovcem a u znatnoj manjoj mjeri pod kulturama ariša i smreke. Tlo pod različitim vrstama drveća pokazuje velike razlike u pogledu sadržaja rastvorljivog kalija nego fosfora. Vrlo je vjerojatno da ove razlike potječu od različite migracione sposobnosti kalija i fosfora. Fosfor je manje pokretljiv pa njegova prisutnost bolje održava prirodu procesa biološke akumulacije.

U kiselom smeđem tlu je utvrđen (izuzev u sloju 0—5 cm pod kulturom zelene duglazije) nizak sadržaj rastvorljivog fosfora. Ipak je više fosfora akumulirano u A₁ horizontu kiselog smeđeg tla pod zelenom duglazijom i smrekom nego pod jelom i bukvom. U pogledu sadržaja rastvorljivog kalija, tlo pod jelom i zelenom duglazijom pokazuje nagli pad kalija po dubini profila. Na osnovu se podataka o sadržaju rastvorljivog kalija u sloju tla od 0—5 cm može zaključiti da se najviše ukupnog kalija akumulira pod zelenom duglazijom a zatim pod jelom, smrekom i bukvom. Svi podaci provedenih analiza pokazuju da su u površinskom sloju istraživana tla dobro opskrbljena fiziološki aktivnim kalijem.

5. Adsorpcijski kompleks tla

Podaci o sumi zamjenljivih baza u površinskim slojevima tla (tabela 4) pokazuju veoma zanimljive odnose. Pod svim istraživanim vrstama drveća dobiten je i do nekoliko puta veći sadržaj zamjenljivog Ca i K u sloju tla od 0—5 cm u odnosu na njihov sadržaj u sloju od 5—15 cm. To dokazuje veliki utjecaj vegetacijskih uvjeta sredine na sadržaj zamjenljivih baza u adsorpcijskom kompleksu tla. Rezultati istraživanja pokazuju da je intenzitet akumulacije baza u adsorpcijskom kompleksu najveći pod zelenom duglazijom. Kalcija i kalija u adsorpcijskom kompleksu istraživanog tla imaju također znatno više i kulture smreke i jela nego prirodna sastojina bukve.

6. Sadržaj biogenih elemenata u šumskoj prostirci

U tabelama 5 i 6 te slikama 1 i 2 prikazani su rezultati istraživanja postotnog sadržaja dušika, fosfora, kalija, kalcija i magnezija u šumskoj prostirci. Ovi su podaci za ocjenu stanja i promjena plodnosti šumskih tala od osobite važnosti. U šumskoj su prostirci nagomilane relativno velike količine biogenih elemenata i zadatak je šumsko uzgojnih mjera da reguliraju njihovo racionalno iskoriščavanje od strane šumskog drveća. S gledišta koje nas ovdje zanima može se istaknuti ovo. U zoni primorske šume bukve najveći postotni sadržaj dušika sadrži šumska prostirka pod drvećem evropskog ariša a najmanje pod američkim borovcem, dok je taj sadržaj pod smrekom i bukvom približno jednak. Šumska prostirka ariša ima također i najveći postotni sadržaj fosfora. Kalija ima najviše u šumskoj prostirci američkog borovca. Kalcija i magnezija nađeno je najviše u šumskoj prostirci bukve a najmanje u šumskoj prostirci evropskog ariša. U zoni *Blechno-Fagetum* na kiselom smeđem tlu šumska prostirka bukve ima također najveći postotni sadržaj kalcija i magnezija. Količine šumske prostirke koje su utvrđene na pojedinim primjernim plo-

Tab. 5

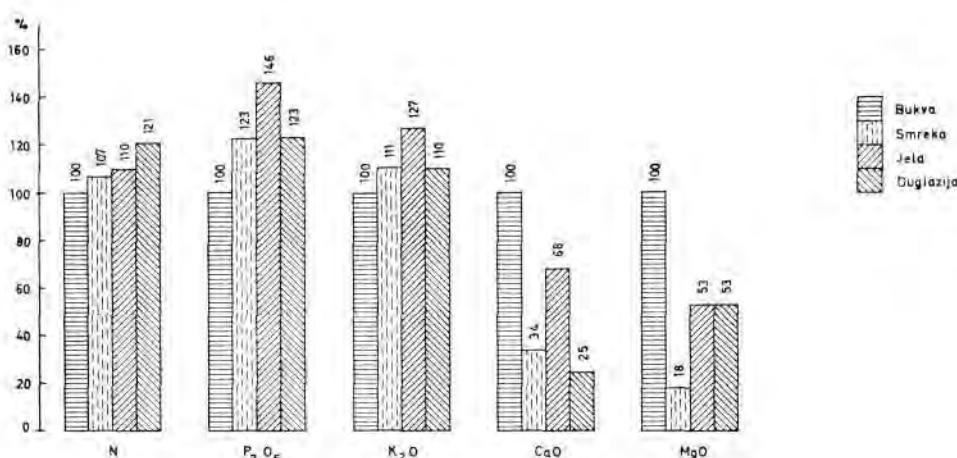
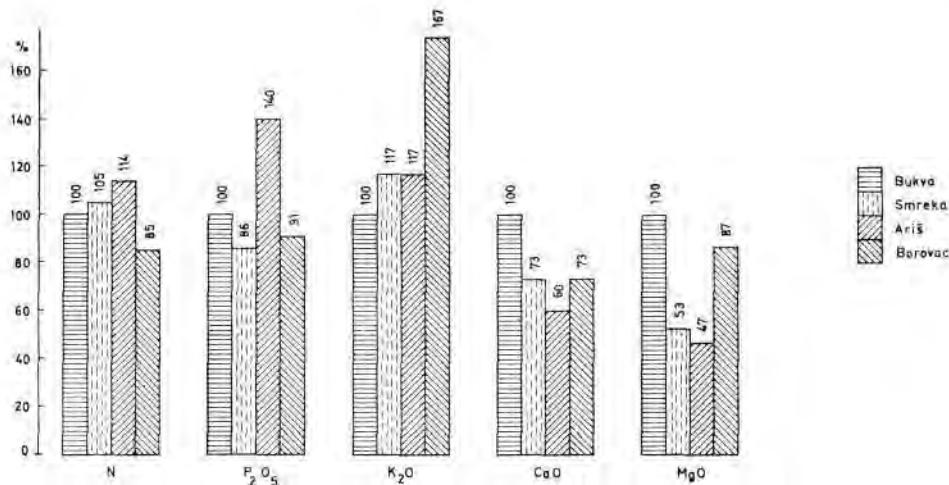
Postotni sadržaj nekih biogenih elemenata u šumskoj prostirci pod različitim vrstama šumskog drveća na smedem tlu na vaspencu (lokalitet Drvarije)

Smreka (ploha 1)			Evropski aris (ploha 2)			Američki borovac (ploha 3)			Bukva (ploha 4)										
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO					
1,58	0,19	0,14	1,76	0,08	1,72	0,27	0,14	1,46	0,07	1,27	0,20	0,20	1,76	0,13	1,50	0,22	0,12	2,42	0,15

Postotni sadržaj nekih biogenih elemenata u šumskoj prostirci pod različitim vrstama šumskog drveća na kiselom smedem tlu (lokalitet Zagolik)

Smreka (ploha 1)			Jela (ploha 2)			Zelena duglazija (ploha 3)			Bukva (ploha 4)										
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO					
1,57	0,16	0,20	0,30	0,03	1,62	0,19	0,23	0,61	0,09	1,74	0,16	0,20	0,22	0,09	1,47	0,13	0,18	0,89	0,17

Tab. 6



hama veoma se razlikuju. Dobivene su po 1 ha u suhom stanju ove količine šumske prostirke:

a)	smeđe tlo na vapnencu (lokalitet Drvarije)	
	kultura smreke	49,600 kg
	kultura evropskog ariša	6,400 kg
	kultura američkog borovca	16,500 kg
	prirodna sastojina bukve	27,000 kg
b)	kiselo smeđe tlu (lokalitet Zagolik)	
	kultura smreke	38,400 kg
	kultura jela	14,100 sg
	kultura zelene duglazije	72,000 kg
	prirodna sastojina bukve	15,100 kg

Na osnovu podataka o količini šumske prostirke na pojedinim primjernim plohama i prostornog sadržaja istraživanih biogenih elemenata u njoj, dolazimo do još jednog vrlo važnog podatka o tome u kojoj mjeri pojedine vrste drveća utječu na plodnost tla. Ukupno uvezvi najviše je istraživanih biogenih elemenata akumulirano u šumskoj prostirci na kiselom smeđem tlu pod kulturom zelene duglazije (1735 kg) od toga 1423 kg dušika a zatim dolaze smreka (868 kg od toga 603 kg N); bukva (428 kg od toga 221 dušika) i jela (409 kg od toga 228 kg dušika).

U zoni primorske šume bukve na smeđem tlu na vapnencu utvrđeni su ovi odnosi. Najviše istraživanih biogenih elemenata ukupno sadrži šumska prostirka smreke 1860 kg, a zatim dolaze šumske prostirke bukve 1191 kg, američkog borovca 587 kg i evropskog ariša 236 kg.

7. Sadržaj biogenih elemenata u otpadu lišća i iglica

U tabelama 7 i 8 te na slikama 3 i 4 doneseni su rezultati istraživanja postotnog sadržaja dušika, fosfora, kalija, kalcija i magnezij u otpadu lišća i iglica istraženih vrsta drveća. Rezultati istraživanja pokazuju da u podjednakim pedološkim i klimatskim uvjetima sadržaj istraživanih biogenih elemenata znatno zavisi o vrsti drveća. U zoni primorske bukve najveći postotni sadržaj dušika ima otpad lišća bukve a najniži sadržaj otpad iglica smreke. Sa fosforom je situacija obrnuta. Najveći postotni sadržaj fasfora ima otpad iglica smreke i evropskog ariša a najmanji otpad lišća bukve. Sadržaj je kalcija u otpadu lišća bukve veći za preko 2 puta od sadržaja ovog elementa u iglicam smreke, ariša i posebno borovca. U pogledu kalija i magnezija ističe se borovac u odnosu na bukvu vrlo niskim sadržajem kalija u otpadu iglica i evropski ariš sa visokim sadržajem magnezija u otpadu iglica.

Na kiselom smeđem tlu pod zajednicom *Blechno-Fagetum* Horv. pokazuje otpad lišća bukve najniži postotni sadržaj dušika, fosfora i kalcija. Magnezija a osobito kalija sadrži otpad bukovog lišća više nego druge istraživane vrste (obična smreka, jela i zelena duglazija).

Provjedene poredbene analize sadržaja istraženih biogenih elemenata u otpadu lišća i iglica pokazuju da se u istraživanim uvjetima na kiselom smeđem tlu kao organizmi koncentratori ponašaju jela u odnosu na dušik i fosfor te bukve u odnosu na kalij i magnezij. Ekološki je interesantno da ta uloga u zoni primorske šume bukve na smeđem tlu na vapnencu pripada bušvi u odnosu na magnezij te smreci i evropskom arišu u odnosu na fosfor.

Tab. 7

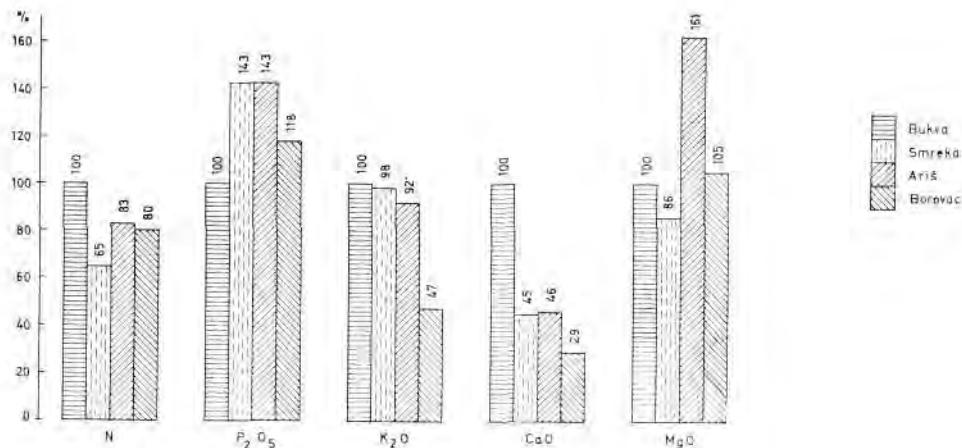
Postotni sadržaj nekih biogenih elemenata u otpadu lišća i iglica šumskog drveća na smeđem tlu na vapnencu (lokalitet Drvarije)

Smreka (ploha 1)				Evropski ariš (ploha 2)				Američki borovac (ploha 3)				Bukva (ploha 4)							
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO					
1,59	0,40	1,00	0,80	0,18	1,89	0,40	0,94	0,82	0,34	1,83	0,33	0,48	0,52	0,22	2,28	0,28	1,02	1,78	0,21

Postotni sadržaj nekih biogenih elemenata u otpadu lišća i iglica šumskog drveća na kiselom smeđem tlu na pješčenjaku (lokalitet Zagolik)

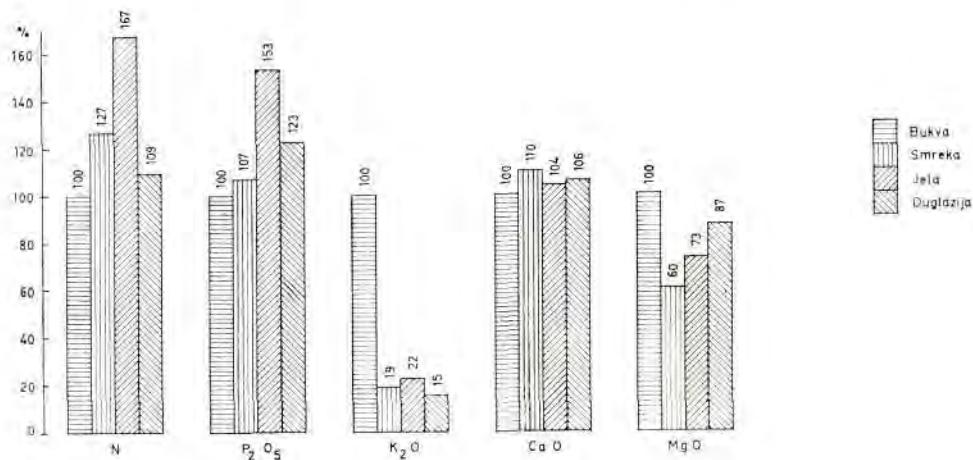
Smreka (ploha 1)				Jela (ploha 2)				Zelena duglazija (ploha 3)				Bukva (ploha 4)							
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO					
0,99	0,14	0,20	1,50	0,09	1,31	0,20	0,23	1,42	0,11	0,85	0,16	0,16	1,44	0,13	0,78	0,13	1,04	1,36	0,15

Tab. 8



Sl. 3 Relativne vrijednosti postotnog sadržaja nekih biogenih elemenata u otpadu iglica (lišća)

Baza uspoređbe bukva = 100 Lokalitet: Drvarje



Sl. 4 Relativne vrijednosti postotnog sadržaja nekih biogenih elemenata u otpadu iglica (lišća)

Baza uspoređbe: bukva = 100 Lokalitet: Zagolik

8. Zaštita tla od erozije

Naprijed doneseni podaci o debljini šumske prostirke i debljini humusno akumulativnog horizonta u istraživanim kulturama svjedoče o tome da su one bile u prošlosti i sada dovoljna zaštita tla od erozije. Uzmemo li debljinu navedenih horizonata kao izmjerljiv pokazatelj zaštitne uloge šumskih kultura u sprečavanju erozije tla vodom tada se može zaključiti da u uvjetima istraživanja bolje štite tlo šumske kulture smreke i zelene duglazije, nego kulture

evropskog ariša i američkog borovca. U kojoj mjeri potonje kulture jače ili slabije zaštićuju tlo u odnosu na prirodnu vegetaciju ostalo je u ovim istraživanjima nedovoljno istraženo.

U momenut istraživanja, to jest oko 80 godina poslije osnivanja istraživanih kultura nije bilo znakova koji bi pokazivali da bi erozija tla vodom imala nepovoljniji tok pod šumskim kulturama nego pod prirodnom vegetacijom.

Na istraživanim primjernim plohamama nisu utvrđeni oblici brazdaste niti jaružaste erozije tla.

ZAKLJUČCI

Na temelju naprijed donesenih rezultata istraživanja i diskusije može se zaključiti slijedeće:

7. Debljina je humusno akumulativnog horizonta kiselog smedeg tla najveća pod drvećem zelene duglazije i obične smreke i iznosi 10,1 odnosno 8,6 cm. Podjednaku debljinu A₁ horizonta ima navedeno tlo pod kulturom jele i prirodnom sastojinom bukve (oko 7,0 cm). U zoni primorske šume bukve ima smeđe tlo na vapnencu pod kulturom smreke najveću (11,5 cm) a pod kulturom evropskog ariša najmanju (7,8 cm) dubinu humusno akumulativnog horizonta.
2. Najnižu i to ekstremno kiselu reakciju ima tlo u A₁ horizontu pod kulturama obične smreke. Pojava je zakiseljavanja tla u smrekovim kulturama jače izražena u smedem tlu na vapnencu nego u kiselim smedem tlu na pješčenjaku. Sniženje pH vrijednosti (u H₂O) pod smrekovim kulturama u odnosu na prirodne bukove sastojine iznosi 0,3—0,8 pH jedinica.
3. Smeđe tlo na vapnencu u zoni primorske šume bukve ima u A₁ horizontu veći sadržaj ukupnog dušika i humusa pod prirodnom sastojinom bukve nego pod istraženim kulturama smreke, američkog borovca i evropskog ariša. U zoni zajednice *Blechno-Fagetum* odnos je obrnut.
4. Pod kulturom zelene duglazije utvrđen je (u sloju 0—5 cm kiselog smedeg tla) povećan sadržaj rastvorljivog fosfora i kalija. Humusno akumulativni horizont smedeg tla na vapnencu pod prirodnom sastojinom bukve i pod kulturom američkog borovca sadrži veće količine rastvorljivog kalija u odnosu na stanje pod drvećem evropskog ariša i obične smreke.
5. Prilično velik i pozitivan utjecaj vrši šumska vegetacija na sadržaj zamjenljivih baza, posebno kalcija, u adsorpcijskom kompleksu tla. Proces je akumulacije zamjenljivih baza u adsorpcijskom kompleksu kiselog smedeg tla najjače izražen pod drvećem zelene duglazije i jele.
6. Šumska prostirka tla i sadržaj biogenih elemenata u njoj pod snažnim su utjecajem šumskog drveća. U zoni primorske šume bukve najveća količina šumske prostirke utvrđena je pod kulturom obične smreke (49.600 kg u suhom stanju po ha) a najmanja pod kulturom evropskog ariša (6.400 kg/ha). Prostirka smreke sadrži po ha ukupno N, P₂O₅, K₂O, CaO i MgO 1.860 kg a prostirka evropskog ariša 236 kg. U zoni zajednice *Blechno-Fagetum* Horv. najveća masa šumske prostirke nalazi se pod drvećem zelene duglazije (72.000 kg/ha) a najmanja pod kulturom jele (14.100 kg). Navedenih biogenih elemenata ima najviše u šumskoj prostirci zelene duglazije (1735 kg po ha), a najmanje u šumskoj prostirci jele (409 kg po ha).
7. Postotni sadržaj N, P, K, Ca i Mg u otpadu lišća (iglica) specifičan je za pojedine vrste drveća. Kao organizmi koncentratori ocijenjeni su u zoni

primorske šume bukve evropski ariš s obzirom na magnezij i bukva s obzirom na kalcij. U zoni zajednice *Blechno-Fagetum* ista svojstva u odnosu na dušik i fosfor ima jela. Ove će konstatacije ako ih daljnja istraživanja potvrde imati posebnu važnost, jer pokazuju da se vrstama drveća može utjecati na poboljšanje šumske uzgojne svojstava tla.

Tlo kao komponenta šumskog staništa mijenja svoja svojstva pod utjecajem šumske vegetacije. Općenito uvezvi u istraživanim se šumskim kulturama analizirani faktori plodnosti nisu mijenjali u nepoželjnom pravcu.

U istraživanim kulturama 80 godina nakon osnivanja nema morfoloških znakova da bi erozija tla vodom imala nepovoljniji tok pod šumskim kulturama nego pod prirodnom šumskom vegetacijom.

Pitanja o djelovanju vrsta šumskog drveća na svojstva plodnosti tla stalno su aktuelna. Bez znanja o njima ne mogu se na naučnoj osnovi razraditi ni idejni projekti osnivanja mješovitih nasada. U Hrvatskoj je u tom pogledu utvrđeno veliko zaostajanje posebno u nauci. Svjesni da sva pitanja koja su u ovom radu razmatrana nisu dovoljno i jednakorazjašnjena, nadamo se da će dobiveni rezultati istraživanja pokrenuti interes za daljnji rad i biti korisni u uzgajanju šuma i šumskog drveća na istraživanim i vrlo sličnim staništima.

LITERATURA

- Anić M. (1959): Uzgajanje šuma, Ekologija šumskog drveća i šuma, Zagreb.
- Antić M. (1962): Metode ispitivanja zemljišta za šumsku proizvodnju. Agrohemija No. 1, Beograd.
- Braun-Blanquet I. (1964): Pflanzensociologie. Wien.
- Czerny P., Fiedler H. (1968): Frame-values for the Chemical properties of spruce humus. Zemljiste i biljka Vol. 17, No 1, Beograd.
- Čirić M. (1962): Pedologija za šumare. Beograd.
- Gračanin M. (1931): Pedološka istraživanja Senja i bliže okolice. Glasnik za šumske pokuse 3, Zagreb.
- Gračanin Z. (1962): I suoli della regione carsica Croata. Firenze.
- Karpačevskij L. O., Kiseleva N. K., Popova S. I. (1968): Pestota počvennogo pokrova pod širokolistvenno-elovim lesom. Počvovedenie No 1., Moskva.
- Kirigin B. (1968): Opis klimatskih prilika na području šumskog gospodarstva Delnice. (Rukopis, dokumentacija Šumskog gospodarstva Delnice).
- Lutz H. I., Chandler R. F. (1969): Forest Soils. New York.
- Martinović J. (1968): Prilog poznавању sastava otpada lišća (iglica) drveća u nekim šumskim fitocenozama na području Krša zapadne Hrvatske, Šumarski list No 11/12, Zagreb.
- Pelišek J. (1964): Lesnické podoznanství. Praha.
- Perelman A. I. (1966): Geohimija landšafta. Moskva.
- Pogrebnjak P. S. (1963): Obshee lesovedstvo. Moskva.
- Remezov N. P., Pogrebnjak P. S. (1965): Lesnoe počvovedenie. Moskva.
- Sobolev L. N. (1966): O nekaterih voprosah ekologičeskogo počvovedenija. Počvovedenie, No 10, Moskva.
- Solovev P. E. (1967): Vlijanje lesnih masaženij na počvoobrazovatelij process i plodorodje stepnih počv. Moskva.
- Šafar J. (1963): Uzgajanje šuma, Zagreb.
- Škorić A. (1960): Pedologija, Zagreb.
- Zonn S. V. (1964): Visokogornie lesnie počvi vostočnogo Tibeta. Moskva.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE CHANGES OF SOIL FERTILITY UNDER THE INFLUENCE OF FOREST TREE SPECIES

Summary

Investigated were changes of some soil fertility factors brought about by the influence of coniferous forest monocultures within a zone of Beech forests in the region of Western Croatia. The cultures are about 80 years old and occur in two localities, viz. Drvarija and Zagolik belonging to the area of perhumid climate according to the factor P/E = 128. The cultures of the first locality (Drvarija) grow on a brown soil with dolomitized limestone as parent rock within the zone of *Fagetum croaticum seslerietosum Horv.*, and those of the second locality (Zagoglik) on a brown acid soil with fine-grained Palaeozoic sandstones as parent material within the zone of *Blechno-Fagetum Horv.* forest plant community.

Under equal ecological conditions was compared the state with each of the cultures of Norway Spruce, European Larch and Eastern White Pine with conditions of the soil in the natural Beech forest (locality of Drvarija). In the locality of Zagolik were performed comparisons with each of the cultures of Norway Spruce, Douglas Fir and Silver Fir under natural Beech forest. Results of investigations are presented in Tabs. 1—8, and Figs. 1—4. The most important conclusions are as follows:

1. The greatest A₁-horizon depth and the greatest forest litter amount is exhibited by a brown acid soil under Douglas Fir and Norway Spruce. Brown soil on limestones has the mentioned values highest under Norway Spruce, and lowest under European Larch.

2. A Norway Spruce culture acidifies the soil, more on the limestone than on the sandstone. The decrease of the soil reaction amounts to 0.3—0.8 pH units.

3. In the brown soil on limestone were established larger amounts of total nitrogen and humus under natural forest vegetation than under cultures (plantings). In brown acid soil the condition is converse.

4. The process of accumulation of exchangeable bases within the adsorption complex of brown acid soil is most strongly pronounced under the trees of Douglas Fir and Silver Fir.

5. The per cent content of N, P₂O₅, K₂O, CaO and MgO in the forest litter and the amount of the latter are strongly affected by the tree species. Of the mentioned elements per ha. the forest litter of Douglas Fir contains 1735, Norway Spruce 868, Beech 428 and of Silver Fir 409 kg. (brown acid soil); while the forest litter of Norway Spruce contains 1860, Beech 1191, Eastern White Pine 587 and of European Larch 236 kg. of the mentioned elements (brown soil on the limestone).

6. According to the per cent content of the biogenic elements in the needle (leaf) litter there were evaluated as organisms-concentrators (within the zone of *Fagetum croaticum seslerietosum Horv.*) European Larch with regard to phosphorus and Beech with regard to calcium. The same properties with regard to nitrogen and phosphorus are displayed by Silver Fir within the zone of *Blechno-Fagetum Horv.* forest association.

7. No morphological signs were noticed to the effect that the soil erosion due to water would assume a more unfavourable pattern in a terrain under forest culture (planting) than under natural forest vegetation (regeneration).

8. In a general way the analysed factors of soil fertility have experienced no untoward change.

STANJE ŠUMSKIH RASADNIKA U SR HRVATSKOJ GOD. 1967. I 1968.

Prof. dr ZLATKO VAJDA

Katedra za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu

U Šumarskom listu br. 7—8/1967. prikazali smo stanje šumskih rasadnika u SR Hrvatskoj prema podacima koji su nam stajali na raspolaganju za god. 1966. Uz statističke podatke o broju rasadnika, njihovoj površini te broju proizvedenih biljaka prikazali smo i njihovo zdravstveno stanje, te dali svoje primjedbe. U ovom članku prikazati ćemo kakvo je stanje tih rasadnika bilo u 1967. i 1968. Pri tom ćemo se držati istih metoda kakve su primijenjene u našem ranijem prikazu za god. 1966. Mišljenja smo, da je iznošenje ovih podataka u cjelini u svakom pogledu korisno, posebno radi orientacije u daljnjoj proizvodnji biljaka šumskog drveća na području Hrvatske. Općenite podatke o našim šumskim rasadnicima, koji se odnose na posljednje dvije godine najbolje će nam pružiti priloženi tabelarni pregledi.

BROJ I POVRŠINA ŠUMSKIH RASADNIKA

U prikazu stanja šumskih rasadnika za god. 1966. (ŠL br. 7—8/1967) razdijelili smo teritorij Hrvatske u pet područja, te po njima grupirali rasadnike šumskih gospodarstava zajedno sa rasadnicima privatnika, koji spadaju u ta područja. Tu istu razdiobu zadržali smo i u ovom prikazu.

Unizinskom području istočne Hrvatske sa Šumskim gospodarstvima Osijek, Bilje i Vinkovci održavalo se:

- u god. 1967. ukupno 46 rasadnika na površini od 180,10 ha
- u god. 1968. ukupno 41 rasadnik na površini od 126,39 ha.

S obzirom na god. 1966. kada je tu bilo 47 rasadnika na 187,31 ha broj se rasadnika u god. 1968. smanjio za 6, a rasadnička površina za 60,92 ha (32,6%). Prosječna veličina rasadnika iznosi 3,08 ha dok je u god. 1966. iznosila 3,98 ha.

Pri gorsko-brdskom području Hrvatske u koje spada ŠG Bjelovar, Podravska Slatina, Našice, Slavonska Požega, Slavonski Brod, Nova Gradiška, Sisak, Kutina, Koprivnica, Varaždin, Zagreb i Karlovac imalo je: godine 1967. — 116 rasadnika na površini od 374,90 ha, a godine 1968. 110 rasadnika na površini od 310,22 ha.

S obzirom na god. 1966. kada je u tom području bilo 120 rasadnika sa površinom od 358,71 ha, koncem god. 1968. broj se rasadnika smanjio za 10 (8,3%), a njihova površina za 48,49 ha (13,5%). Prosječna veličina rasadnika iznosi u toj god. 2,82 ha, dok je u god. 1966. iznosila 2,98 ha.

Hrvatsko primorsko područje s Istrom sa ŠG Senj i Buzet te dijelom ŠG Delnice imalo je:

- u 1967. god. 22 rasadnika na površini od 23,05 ha, a
- u 1968. god. 18 rasadnika na površini od 21,26 ha.

TABELARNI PREGLED PODATAKA O ŠUMSKIM RASADNICIMA
NA PODRUCJU SR HRVATSKE U GODINI 1967.

Tab. I

Red. broj	Šumska gospodarstva i ustanove	Područje	Broj biljaka						Ukupno (6+7)
			Broj rasadnika	Površina rasadnika ha	listiće	četinjače	Broj vrsta ukrašnog drveća i grmlja		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	ŠG Osijek	Nizinsko područje	14	61,55	707860	—	40	707860	
2.	ŠG Bilje	istocne Hrvatske	22	67,40	588310	—	—	588310	
3.	ŠG Vinkovci		10	51,20	397000	54000	56	451000	
Ukupno :			46	180,15	1693170	54000		1747170	
%			22,22%	28,20%	96,89%	3,11%		100%	
1.	ŠG Bjelovar		24	53,57	114400	4337700	—	4452100	
2.	ŠG Našice		7	13,08	59800	1333800	—	1393600	
3.	ŠG Nova Gradiška		6	14,25	146850	1743000	—	1889850	
4.	ŠG Podravska Slatina		4	18,00	86820	925320	—	1012140	
5.	ŠG Slavonska Požega	Prigorsko i srednje	1	8,50	35000	2255000	2	2290000	
6.	ŠG Varaždin	brdsko	13	47,40	185650	657000	—	842650	
7.	ŠG Zagreb	područje	23	73,26	192980	2939830	76	3132810	
8.	ŠG Koprivnica		9	39,41	339590	1892500	855	2232090	
9.	ŠG Sisak		7	9,30	52100	1327320	—	1379420	
10.	ŠG Kutina		2	48,00	198000	753000	1	951000	
11.	ŠG Slavonski Brod		4	22,00	197200	4012050	20	4209250	
12.	ŠG Karlovac		15	22,14	176240	2520830	13	2697070	
13.	Jug. institut za četinjače	Jastrebarsko	1	6,00	—	5398000	—	5398000	
Ukupno :			116	374,91	1784630	30095350		31879980	
%			56,04%	58,69%	5,58%	94,42%		100%	
1.	ŠG Buzet sa dijelom Delnice	Hrvatsko primorsko	13	15,75	23470	502300	125	525770	
2.	ŠG Senj	s Istrom	9	7,30	630	365170	110	365800	
Ukupno :			22	23,05	24100	867470		891570	
%			10,62%	3,61%	2,90%	97,10%		100%	
1.	ŠG Gospic	Ličko goransko	2	14,80	—	2756900	—	2756900	
2.	ŠG Ogulin	područje	2	20,00	—	1022500	—	1022500	
3.	ŠG Delnice		4	14,50	—	3707400	—	3707400	
Ukupno :			8	49,30	—	7486800		7486800	
%			2,90%	7,72%		100%		100%	
1.	ŠG Knin		1	0,52	610	1250	8	1860	
2.	ŠG Sinj		1	0,90	—	—	—	—	
3.	ŠG Zadar		5	2,62	3400	61050	40	64450	
4.	ŠG Šibenik	Dalma-	3	2,45	4800	113500	36	118300	
5.	ŠG Drniš	tinsko	1	1,20	—	—	—	—	
6.	ŠG Split	područje	3	2,42	—	—	—	—	
7.	ŠG Makarska		1	0,40	—	—	—	—	
8.	ŠG Dubrovnik		1	0,30	—	—	—	—	
9.	ŠG Metković		1	0,50	—	—	—	—	
Ukupno :			17	11,31	8810	175800		184610	
%			8,22%	1,78%	4,77%	95,23%		100%	

RE KAPITULACIJA
1967.

	Broj rasad.	Površina	Listače	Četinjače	Ukupno
istočne Hrvatske Nizinsko područje %	46	180,15 28,20%	1693170 96,89%	54000 3,11%	1747170 100%
Prigorsko brdsko područje %	116	374,90 58,69%	1784630 5,58%	30095350 94,42%	31879980 100%
Hrvatsko primorsko područje s Istrom %	22	23,05 3,61%	24100 2,90%	867470 97,10%	891570 100%
Ličko goransko %	8	49,30 7,72%	— —	7486800 100%	7486800 100%
Dalmatinsko %	17	11,31 1,78%	8810 4,77%	175800 95,23%	184610 100%
U k u p n o : %	209 100%	638,70 100%	3510710 8,32%	38679420 91,68%	42190130 100%

Godine 1966. bilo je u tom području 17 rasadnika sa 24,02 ha kultivirane površine. To znači da je god. 1968. bio 1 rasadnik više, dok je kultivirana površina za 2,76 (11,5%) ha manja. Prosječna veličina rasadnika iznosi 1,18 ha dok je god. 1966. iznosila 1,41 ha.

L i č k o - g o r a n s k o p o d r u č j e sa ŠG Gospic, Ogulin i Delnice imalo je:

- u 1967. god. 8 rasadnika sa površinom od 49,30 ha, a
- u 1968. god. 6 rasadnika sa površinom od 76,50 ha.

U tom je području god. 1966. bilo 12 rasadnika sa površinom 32,06 ha, tako da se tu s obzirom na god. 1966. broj rasadnika u 1968. god. smanjio za 6 (50%), ali se njihova površina povećala za 44,44 ha (58%) iz razloga što su neki manji rasadnici napušteni, a neki su (na području Delnica i Gospicā) svoju površinu povećali. To se vidi iz prosječne veličine rasadnika koja sada iznosi 12,75 ha dok je god. 1966. bila 5,39 ha.

D a l m a t i n s k o p o d r u č j e sa ŠG Knin, Sinj, Zadar, Šibenik, Drniš, Split, Makarska i Dubrovnik održavalo je:

- u 1967. god. 17 rasadnika sa površinom od 11,31 ha, a
- u 1968. god. 15 rasadnika sa površinom od 12,91 ha.

U tom je području bilo god. 1966. također 15 rasadnika sa površinom od 13,73 ha, pa je prema tome broj rasadnika u god. 1968. ostao nepromijenjen tek je obrađena površina nešto smanjenja (6%). Prosječna veličina rasadnika iznosi 0,86 ha, dok je godine 1966. iznosila 0,91 ha.

TABELARNI PREGLED PODATAKA O ŠUMSKIM RASADNICIMA
NA PODRUCJU SR HRVATSKE U GODINI 1968.

Tab. II

Red. broj	Šumska gospodarstva i ustanove	Područje	Broj rasadnika	Površina rasadnika ha	Broj biljaka				Ukupno (6+7)
					lističe	četinjače	Broj vrsta ukrašnog drveća i grmlja		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	ŠG Osijek	Nizinsko	13	59,42	684100	—	34	684100	
2.	ŠG Bilje	područje	19	39,50	772010	208500	—	980510	
3.	ŠG Vinkovci	istočne Hrvatske	9	27,47	302740	96000	60	398740	
Ukupno :			41	126,39	1758850	304500	94	2063350	
%			21,58%	23,09%	85,25%	14,75%		100%	
1.	ŠG Bjelovar		26	47,89	386600	4224010	—	4610610	
2.	ŠG Našice		6	12,45	35360	1301250	—	1336610	
3.	ŠG Nova Gradiška		4	11,62	23080	1227000	9	1250080	
4.	ŠG Podravsko Slatina		3	12,30	49280	1136100	3	1185380	
5.	ŠG Slavonska Požega	Prigorsko	1	13,75	24300	1169000	—	1193300	
6.	ŠG Varaždin	i srednje	9	28,10	111310	1833800	136	1945110	
7.	ŠG Zagreb	brdsko	23	64,58	193190	3292040	838	3485230	
8.	ŠG Koprivnica	područje	12	29,44	173470	1474740	8	1648210	
9.	ŠG Sisak		7	11,60	27500	607900	16	635400	
10.	ŠG Kutina		2	34,00	149800	589000	—	738700	
11.	ŠG Slavonski Brod		5	19,25	258370	4098430	30	4356800	
12.	ŠG Karlovac		12	19,24	44160	1162270	36	1206430	
13.	Jug. institut za četinjače Jastrebarsko		1	8,00	—	4191000	—	4191000	
Ukupno :			110	310,22	1476420	26306540	1076	27782960	
%			57,89%	56,68%	5,31%	94,69%		100%	
1.	ŠG Buzet sa dijelom ŠG Delnice	Hrvatsko primorsko	10	14,57	—	319900	215	319900	
2.	ŠG Senj	s Istrom	8	6,69	—	488600	65	488600	
Ukupno :			18	21,26	—	808500	280	808500	
%			9,47%	3,88%		100%		100%	
1.	ŠG Gospic	Ličko goransko	1	32,00	—	5721800	—	5721800	
2.	ŠG Ogulin	goransko	2	20,00	—	1528500	—	1528500	
3.	ŠG Delnice	područje	3	24,50	—	2573700	—	2573700	
Ukupno :			6	76,50	—	9824000	—	9824000	
%			3,15%	13,98%		100%		100%	
1.	ŠG Knin		1	0,59	2280	177000	—	179280	
2.	ŠG Sinj		1	3,00	—	—	10	—	
3.	ŠG Zadar		3	0,91	—	367000	66	367000	
4.	ŠG Šibenik	Dalma-tinsko	2	2,00	—	77000	67	77000	
5.	ŠG Drniš		1	1,00	8700	136000	5	144700	
6.	ŠG Split	područje	3	1,81	—	—	68	—	
7.	ŠG Makarska		1	0,80	—	50300	23	50300	
8.	ŠG Dubrovnik		2	2,50	—	100000	25	100000	
9.	ŠG Metković		1	0,30	20000	10500	—	30500	
Ukupno :			15	12,91	30980	917800	264	948780	
%			7,89%	2,31%	3,27%	96,73%		100%	

R E K A P I T U L A C I J A
1968.

	Broj rasad.	Površina	Listače	Četinjače	Ukupno
Nizinsko područje istočne Hrvatske	41 21,58%	126,39 23,09%	1758850 85,25%	304500 14,75%	2063350 100%
Prigorsko brdsko područje	110 57,89%	310,22 56,68%	1476430 5,31%	26306540 94,69%	27782970 100%
Hrvatsko primorsko područje s Istrom	18 9,47%	21,26 3,88%	—	808500 100%	808500 100%
Ličko goransko područje	6 3,15%	76,50 13,98%	—	9824000 100%	9824000 100%
Dalmatinsko područje	15 7,89%	12,91 2,31%	30980 3,27%	917800 96,73%	948780 100%
U k u p n o :	190 100%	547,28 100%	3266260 7,88%	38161340 92,12%	41427600 100%

**_BROJ I VRSTA BILJAKA ŠUMSKOG DRVEĆA UZGOJENIH
U ŠUMSKIM RASADNICIMA GOD 1967. I 1968.**

U 209 rasadnika na površini od 638,70 ha uzgojeno je u 1967. god. svega 42,190.300 biljaka od kojih je bilo 3,510.710 biljaka listača i 38,679.420 biljaka četinjača.

U 190 rasadnika na površini 547,28 ha uzgojeno je u 1968. god. 3,266.260 biljaka listača i 38,161.340 biljaka četinjača tj. svega 41,427.600 biljaka. Usporedimo li ove podatke sa onima iz 1966. god. vidimo, kako je to već naprijed istaknuto, da je broj rasadnika opao za 21 (10%), a njihova se površina smanjila za 68,55 ha (11,1%). Pritom je ukupni broj biljaka listača smanjen za preko 1,500.000 (31,2%) a četinjača za preko 7,000.000 (15,4%), tako da se koncem godine 1968. nalazilo u rasadnicima za preko 8,500.000 (17%) manje biljaka nego koncem godine 1966.

Brojčana stanja biljaka u rasadnicima posljednje 2 godine mijenjala su se u pojedinim područjima Hrvatske prema tabelarnim podacima ovako:

u rasadnicima nizinskog područja istočne Hrvatske nalazilo se:

God.	bilj. listača	bilj. četinjača	svega biljaka
1966.	1,861.400	124.000	1,985.400
1967	1,693.170	54.000	1,747.170
1968.	1,758.850	304.500	2,063.350

U rasadnicima Prigorsko-brdskog područja:

1966.	2,882.270	28,946.150	31,828.420
1967.	1,784.630	30,095.350	31,879.980
1968.	1,476.430	26,306.540	27,782.970

U rasadnicima Hrvatsko-primorskog područja sa Istrom:

1966.	22.200	897.540	919.740
1967.	24.100	867.470	891.570
1968.	—	808.500	808.500

U rasadnicima Ličko-goranskog područja:

1966.	—	14,911.060	14,911.060
1967.	—	7,486.800	7,486.800
1968.	—	9,824.000	9,824.000

U rasadnicima Dalmatinskog područja:

1966.	36.830	263.820	300.650
1967.	8.810	175.800	184.610
1968.	30.980	917.800	948.780

Iz ovih brojčanih podataka možemo zaključiti, da je u odnosu prema godini 1966. brojčano stanje biljaka u rasadnicima Istočne Hrvatske vrlo malo izmijenjeno. Uzgojeno je nešto manje biljaka listača (5,5%) ali je broj biljaka četinjača povećan (145,5%).

U rasadnicima Prigorsko-brdskog područja bilo je koncem godine 1968. za 12,7% manje biljaka nego god. 1966. Biljaka listača manje je uzgojeno za 48,8% a četinjača za 9,1%.

U rasadnicima Hrvatsko-primorskog područja nalazilo se koncem godine 1968. čak za 34,1% manje biljaka četinjača nego godine 1966. U tim se rasadnicima posljednje 3 godine ne uzgajaju biljke listača.

Na malim površinama (12,91 ha) rasadnika Dalmatinsko područja uzgojeno je u god. 1968. razmjerno znatno više biljaka četinjača nego godine 1966., za više od 215%, dok je biljaka listača uzgojeno u tim rasadnicima za 15,8% manje.

Nemamo dovoljno prostora, da po pojedinim područjima šumskih gospodarstava detalnije prikažemo kako se u rasadnicima posljednje dvije godine kretalo brojčano stanje biljaka za svaku vrstu drveća u odnosu na 1966. god. Usporediti ćemo ta brojčana stanja tek za neke i najvažnije vrste biljaka listača i četinjača. Godine 1966. u svim je našim rasadnicima broj biljaka topola, pretežno klona I-214 zajedno sa biljkama drugih vrsta topola iznosio 3,618.690. Godine 1967. njihov je broj opao na 2,454.230, a 1968. čak na 1,821.890. To znači da je proizvodnja topolovih sadnica danas gotovo za polovicu manja nego što je bila godine 1966.

Uzgajanje vrbovih biljaka je u porastu. Dok su godine 1966. bile u rasadnicima manje količine tih biljaka koje nismo u prikazu te godine niti zabilježili, godine 1967. nalazilo se u njima 355.230 biljaka a koncem godine 1968. bilo ih je preko 567.000. Najviše ih je uzgojeno u Bilju — preko 191.700 komada.

Bagremovih biljaka uzgojeno je godine 1968. gotovo dvostruko nego godine 1966., preko 470.000 komada, od toga najviše u rasadnicima Slavonskog Broda (150.000) i Zagreba (103.400). U rasadnicima na području ŠG Bjelovar uzgojilo se u godini 1968. oko 193.000 hrastovih biljaka. Od biljaka ostalih listača najviše se uzgajale jasenove i johine biljke. Godine 1966. bilo ih je u našim rasadnicima 310.670, godine 1967. 245.920, a godine 1968. 84.800, što znači, da je i njihov broj do danas znatno opao. Slično je i sa biljkama crne johe. Dok ih je god. 1966. evidentirano 430.160, godine 1967. ima ih 211.000, a godine 1968. tek 116.930. Broj javorovih biljaka također je opao, tako da ih je godine 1968. bilo samo u rasadniku ŠG Koprivnica 4170 komada, a i broj lipovih biljaka iznosio je tek 15.000, dok se te biljke godine 1966.

uzgojile u više rasadnika i u većem broju. Orahove biljke uzgajale su se u rasadnicima na području Bjelovara, Koprivnice i Kutine u manjim količinama — svega oko 19.130 komada.

Neki naši rasadnici obiluju sa razmijerno mnogo vrsta parkovnog i ukrašnog drveća i grmlja. Mi ćemo ovdje navesti za neke rasandike broj vrsta tog bilja, koje se tu nalazilo koncem godine 1968. Tako se npr. u rasadnicima na području Vinkovaca nalazilo 60 vrsta, Osijeka 34, Slavonskog Broda 30, Senja 64, Zadra 66, Šibenika 67, Buzeta 215 a u svim rasadnicima na području Zagreba nalazilo se čak 838 vrsta, dakako mnogi su od tih rasadnika imali i više zajedničkih vrsta.

Iz rekapitulacija brojčanih podataka za godine 1967. i 1968. vidimo, da je ukupno brojčano stanje crnogoričnih biljaka bilo u tim godinama približno jednako. Ali, ako ga usporedimo sa godinom 1966. tada je u godini 1968. bilo biljaka četinjača za 17,0% manje. Svrstamo li količine biljaka crnogoričnog drveća po vrstama, koje su rasadnici imali u prošle tri godine, tada dobivamo ove pregledne podatke:

God.	Smreka	Bijeli bor	Crni bor	Borovac	Ariš	Duglazija	Ostale vrste
1966.	22,308.500	5,095.040	2,100.610	7,515.940	4,560.300	1,932.900	1,370.490
1967.	14,473.450	8,460.410	1,880.730	7,763.350	4,325.750	1,076.360	699.340
1968.	13,995.080	7,757.260	2,690.240	7,350.600	4,010.620	1,062.510	1,295.010

Iz ovog brojčanog pregleda možemo općenito zaključiti da je brojčano stanje biljaka četinjača bilo koncem godine 1968. kod nekih vrsta znatno manje nego godine 1966. Istiće se, da je najviše smanjen broj smrekovih i duglazijinih biljaka i to smrekovih za 37,0% a duglazijinih za 45,2%. Broj biljaka bijelog a bora porastao je u odnosu na godinu 1966. za 52,2% a crnog bora za 28%. Broj borovčevih biljaka približno je ostao na istoj visini, dok je broj ariševih manji za 12%. Broj biljaka ostalih crnogoričnih vrsta drveća (jela, omorika, alepski i primorski bor i dr.) pao je u godini 1967. gotovo na polovicu od onog u godini 1966., ali je u 1968. skoro dosegao brojčano stanje od prije dvije godine.

ZDRAVSTVENO STANJE ŠUMSKIH RASADNIKA U GODINI 1967. I 1968.

Iako raspoloživi podaci o zdravstvenom stanju naših šumskih rasadnika u posljednje dvije godine nisu potpuni, ipak možemo zaključiti, da je ono bilo općenito uvezši zadovoljavajuće. Primjećuje se, da i ovoga puta nije u nekim rasadnicima obraćena pažnja i onim manjim štetnicima i štetama, koje je također trebalo u izvještajima navesti, tako da su ti štetnici i štete iz ovog pregleda izostali.

Podatke o uzročnicima šteta, bolesti i štetnicima prikazat ćemo prema vrstama drveća na kojima su ustanovljeni i lokalitetima na kojima su nađeni.

LISTACE

Štetne gljive

Cryptodiaporthe populea (Sacc.) Butin — Syn. *Dothichiza populea* Sacc et

Biard. god. 1967. — ŠG Osijek, Podravska Slatina, Zagreb. — God. 1968.
ŠG Osijek i Bilje.

Melampsora sp. — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Bjelovar, Varaždin, Zagreb.
Slayonski Brod, Karlovac, Senj, Knin, Zadar, Split. — Godine 1968. ŠG
Osijek, Bilje, Vinkovci, Nova Gradiška, Knin, Sinj i Zadar.

Drepanopeziza punctiformis, Gremen — konidijska forma *Marssonina brunnea*
(Ellet Ev.) P. Mag. God. 1967. — ŠG Bilje, Vinkovci, Bjelovar, Nova Gra-
diška, Podravska Slatina, Kutina, Slavonski Brod. Godine 1968. — ŠG
Bilje, Osijek, Vinkovci, Nova Gradiška, Varaždin, Slavonski Brod.

Valsa sordida N. — God. 1967. Vinkovci.

Topole i vrbe

Štetni insekti

Tetranychidae (grinje) — God. 1967. i 1968. ŠG Bilje.

Trips — God. 1967. i 1968. ŠG Bilje.

Melasoma tremulae L. — God. 1967. ŠG Bjelovar, Karlovac.

Melanophila picta Pall. — God. 1967. ŠG Bilje, Osijek.

Phyllodecta vitellinae L. — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Bjelovar,
Nova Gradiška, Podravska Slatina, Varaždin, Zagreb.

Melasoma populi L. — God. 1967. ŠG Vinkovci, Nova Gradiška, Podravska
Slatina, Slavonska Požega, Varaždin, Zagreb, Karlovac, Drniš. God. 1968.
ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Zagreb, Drniš.

Bictiscus populi L. — God. 1967. i 1968. ŠG Osijek, Bilje i Vinkovci.

Cryptorrhynchus lapathi L. — God. 1967. ŠG Vinkovci, Nova Gradiška, Po-
dravska Slatina, Varaždin. — God. 1968. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Za-
greb, Slavonski Brod.

Chlorophanus viridis L. — God. 1968. ŠG Vinkovci.

Haltica sp. — God. 1968. ŠG Bilje, Nova Gradiška.

Plagiодera versicolor Laich. — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Bjelo-
var, Zagreb. — God. 1968. ŠG Osijek, Vinkovci, Zagreb.

Saperda populnea L. — God. 1967. — ŠG Vinkovci, Zagreb. — God. 1968. ŠG
Vinkovci, Varaždin, Zagreb.

Dasyneura marginetorquenis — God. 1968. ŠG Vinkovci, Nova Gradiška.

Pontania viminalis — God. 1968. ŠG Vinkovci, Nova Gradiška.

Trichocampus viminalis Fall. — God. 1967. ŠG Bilje, Vinkovci.

Acronycta megacephala — God. 1967. ŠG Vinkovci.

Closteria (Pygera) anastomosis L. — God. 1967. ŠG Vinkovci.

Dicranura vinula L. — God. 1968. ŠG Vinkovci.

Lithocolletis populifoliella Fr. — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci.

Nycteola asiatica — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci.

Phyllocnistis suffusella Z. — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Podrav-
ska Slatina. — God. 1968. ŠG Osijek, Bilje, Zagreb.

Paranthrene (Sciapteron) tabaniformis, Roth. — God. 1967. ŠG Bilje, Bjelovar,
Podravska Slatina, Koprivnica. — God. 1968. ŠG Osijek, Vinkovci, Nova
Gradiška, Varaždin, Koprivnica.

Pygaera pigra — God. 1967. ŠG Vinkovci.

Stilponotia (Leucoma) salicis L. — God. 1967. ŠG Vinkovci.

Ceresa bupalus Fabr. — God. 1967. i 1968. ŠG Vinkovci.

Croesus septentrionalis L. — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Nova Gradiška, Podravsko Slatina, Varaždin.

Cimbex sp. — God. 1967. ŠG Bilje, Vinkovci. — God. 1968 ŠG Bilje, Vinkovci, Osijek.

Javor

Štetne gljive

Rhytisma acerinum Pers. — God. 1967. ŠG Nova Gradiška, Varaždin. — God. 1968. ŠG Varaždin.

Divlji kesten

Guingardia aesculi (Pk.) Stek. — God. 1967. ŠG Varaždin, Rijeka. — God. 1968. ŠG Rijeka.

Jasen

Štetni insekti

Stereonychus fraxini L. — God. 1967. ŠG Vinkovci.

Lyta vesicatoria L. — God. 1967. i 1968. ŠG Zagreb.

Platana

Štetni insekti

Lythocolletis platani Ltgr. — God. 1967. ŠG Varaždin, Zagreb.

Ruža

Štetna gljiva

Microsphaera alphitoides Griff. — God. 1968. ŠG Varaždin.

ČETINJACE

Smréka

Štetni insekti

Chermes sp. — God. 1967. i 1968. ŠG Zagreb, Karlovac.

Bor

Štetne gljive

Septoria acicola. — God. 1967. ŠG Bjelovar, Karlovac.

Melampsora pinitorqua Rostr. — God. 1967. ŠG Bjelovar, Varaždin, Zagreb.

Lophodermium pinastri Schrad (Cher.) — God. 1967. ŠG Bjelovar, Podravsko Slatina, Varaždin, Zagreb, Karlovac. — God. 1968. ŠG Varaždin, Zagreb, Koprivnica, Karlovac, Senj Rijeka, Ogulin, Institut Jastrebarsko.

Ariš

Štetni insekti

Cacoecia piceana L. — God. 1967. ŠG Bjelovar. — God. 1968. ŠG Nova Gradiška.

Coleophora laricella Hb. — God. 1967. ŠG Bjelovar. — God. 1968. ŠG Nova Gradiška.

Borovac

Štetna gljiva

Hypoderma brachysporum Tub. — God. 1967. ŠG Bjelovar Varaždin, Zagreb, Karlovac. — God. 1968. ŠG Bjelovar.

Štetni insekti

Pineus strobi L. — God. 1968. ŠG Zagreb

Nematode sp. — God. 1967. i 1968. ŠG Varaždin.

NA RAZNIM VRSTAMA

Aphididae (lisne uši). — God. 1967. ŠG Osijek, Bilje, Vinkovci, Podravska Slatina, Varaždin. — God. 1968. ŠG Osijek, Bilje, iVnkovci, Varaždin, Karlovac, Rijeka, Zagreb.

ŠTETNICI U TLU

Gljive uzročnice truleži korijenja, sjemenja i polijeganja biljaka.

Fusarium sp. *Botrytis cinerea*, *Pythium de Baryanum*, *Phitophthora omnivora* itd. God. 1967. ŠG Bjelovar, Nova Gradiška, Slavonski Brod, Institut Jastrebarsko, Senj, Zadar, Šibenik. — Godine 1968. ŠG Bjelovar, Slavonski Brod, Zadar, Drniš, Rijeka.

ŠTETNI INSEKTI

Gryllotalpa gryllotalpa L. — God. 1967. ŠG Bjelovar, Našice, Zagreb, Zadar.

Elateridae — God. 1967. ŠG Senj.

Grćice hrušta — God. 1967. ŠG Nova Gradiška, Varaždin, Zagreb, Senj, Ogulin. —God. 1968. ŠG Zagreb, Vinkovci, Karlovac.

Voluharice — God. 1968. ŠG Bilje.

Miševi — God. 1967. ŠG Bjelovar.

Krtice — God. 1967. ŠG Zagreb.

Puževi — God. 1968. ŠG Makarska.

ŠTETE OD DIVLJAČI

God. 1967. Bjelovar, Zagreb.

God. 1968. Osijek, Bilje, Bjelovar.

ŠTETE OD ABIOTSKIH FAKTORA

Mraz — God. 1967. ŠG Zagreb, Karlovac, Senj, Ogulin, Sinj. — God. 1968. ŠG Osijek, Vinkovci, Podravska Slatina, Zagreb, Karlovac, Senj.

Suša — God. 1967. ŠG Našice, Podravska Slatina, Zagreb, Senj. — God. 1968.

ŠG Osijek, Bjelovar, Zagreb, Slavonski Brod, Senj.

Pregrijavanje tla — God. 1968. ŠG Senj.

Tuča — God. 1967. ŠG Bilje, Vinkovci, Bjelovar, Podravska Slatina, Zagreb, Karlovac. — God. 1968. ŠG Osijek, Bilje.

Vjetar — God. 1967. Osijek. — God. 1968 Bilje.

Štetna primjena herbicida — God. 1967. ŠG Bilje, Bjelovar, Podravska Slatina. — God. 1968. ŠG Osijek, Belovar.

Ovaj je pregled štetnika i šteta u našim šumskim rasadnicima u posljednje dvije godine svakako nepotpun, jer mnogi izvještaji nisu sadržavali sve podatke koje su trebali da sadrže. Ponovno ističemo da će stručnjaci, zaduženi za pregled rasadnika, trebati ubuduće obratiti što veću pažnju ne samo na pojavu karanternih bolesti i štetnika, već i na pojavu drugih ekonomski štetnih biljaka i životinja. Važno će biti vršiti opažanja o pojavi štetnog krova te evidentirati štete, koje gotovo stalno biljkama nanose abiotski faktori. Ne smije se zanemariti ni stanje tla na kome se biljke uzgajaju, jer o zdravosti tla mnogo zavisi zdravstveno stanje biljaka i njihova otpornost prema štetnim biotskim i abiotskim faktorima.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Iz iznesenih podataka vidimo, da je koncem 1968. god. bio broj šumskih rasadnika, zatim njihova površina, a i broj biljaka znatno manji nego prije dvije godine.

Na čitavom području Hrvatske danas je 21 rasadnik manje nego 1966. god. dok je ukupna površina svih rasadnika smanjena za 68,55 ha ili za 11,1%.

Broj rasadnika i njihove površine najviše su smanjene u nizinskom području istočne Hrvatske kao i prigorsko-brdskom području. U Hrvatsko-primorskom području sa Istrom i u Dalmatinskom području te su površine tek neznatno smanjene. U Ličko-goranskom su području površine rasadnika povećane za više od 100% i ako je njihov broj smanjen za 50% što je svakako znak racionalizacije iako to nije došlo do izražaja u proizvodnji biljaka, koja je tu najjače smanjena, čak za 34,2%.

U nizinskom je području Hrvatske, unatoč smanjenju broja rasadnika i njihove površine, brojčano stanje biljaka koncem 1968. ostalo gotovo nepromijenjeno. U svim je ostalim područjima, izuzev Dalmatinskog, proizvodnja biljaka, kako smo već i prije vidjeli, više ili manje znatno opala. U Dalmatinskom je području proizvodnja biljaka povišena čak za 215% što je dobar znak za buduća pošumljavanja i podizanje kultura u tom našem šumama najdeficitanijem kraškom području, dakako, ako se sa povećanjem proizvodnje biljka i dalje nastavi u još daleko većoj mjeri.

Cinjenica, da je koncem godine 1968. brojčano stanje topolovih sadnica svedeno na polovicu od onog u godini 1966. osobito zabrinjava, s obzirom na postavljeni plan podizanja topolovih kultura i proizvodnje topolovog drveta na kojem bazira za budućnost planirana industrija celuloze. Isto tako zabrinjava i znatno smanjenje proizvodnje sadnica crnogoričnih vrsta drveća. Ona je smanjena u Prigorsko-brdskom, a još jače u Ličko-goranskom području. Ako još tomu dodamo, da se u šumskim rasadnicima Hrvatsko-primorskog

i Ličko-goranskog područja praktički ni sada ne uzbunjaju listače za podizanje i popunjavanje ugroženih sastojina tih područja, onda se mora zamisliti nad njihovom budućom obnovom. Znamo da je veliki dio jelovih sastojina Gorskog kotara i Like napadnut od moljca jelovih iglica. Iglice napadnutih stabala otpadaju, stabla se suše i sastojine prorjeđuju. Trebati će u najskorije vrijeme riješiti problem zamjene za posušene jelove sastojine. Priroda radi prepolako. Treba u što kraće vrijeme u rasadnicima ugojiti milijune sadnica smreke, duglazije i onih vrsta listača, koje odgovaraju fitosociološkom sastavu i ekološkim okolnostima tih sastojina, kao što su vrste javora, jasena i dr.

Možemo općenito reći da je zdravstveno stanje šumskih rasadnika u Hrvatskoj u posljednje dvije godine bilo dobro. Najviše su bile ugrožene topolove i borove biljke.

Na topolovim biljkama nađeno je preko 30 raznih štetnika, od kojih se po brojnijim lokacijama i mjestimičnim štetama ističu gljive: *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) — Syn., *Dothichiza populea* Sacc. et Biard, *Melampsora* sp., *Dreponopeziza punctiformis* Gremen — konidijska forma *Marsonina brunea* (Eller) P. Magu. te insekti: *Melasoma populi* L., *Cryptorrhynchus lapathi* L., *Plagiodera versicolor* Laich, *Saperda populnea* L. i *Saperda Carcharias* L.

Borove su biljke u posljednje dvije godine u mnogim našim rasadnicima na području ŠG Bjelovara, Podravske Slatine, Karlovca, Koprivnice, Senja, Rijeke i Zagreba dosta stradale od osipa iglica *Lophodermium pinastri* Schrad (Chev). Svuda su poduzete mjere da se spriječi daljnje širenje te štetne bolesti. Pojava ostalih štetnih gljiva i insekata bila je najčešće pojedinačna, lokalnog značenja, te u većini slučajeva nisu prouzrokovane štete od većeg ekonomskog značenja, a neki od njih nisu načinili nikakve štete, tako da stručnjaci zaduženi za pregled rasadnika nisu smatrali potrebnim da ih evidentiraju.

Lokalno su se pojavile u rasadnicima i štete od voluharica (Bilje), mješeva (Bjelovar), krtica (Zagreb) te puževa (Makarska).

U nekim rasadnicima na području Bjelovara, Bilja, Osijeka, i Zagreba bilo je i šteta od divljaca. Kako se iz naprijed iznesenih podataka vidi, zabilježeno je s obzirom na brojna područja, razmjerno malo šteta od abiotiskih faktora. Tu se ističu štete od mrazova, suše i tuče. U rasadnicima Bilja, Bjelovara, Osijeka i Podravske Slatine evidentirane su i štete od primjene herbicida što upozorava na oprez pri toj metodi borbe sa korovom.

Završavajući ovaj rad zahvaljujemo se svim onim suradnicima na terenu, koji su nam svojim izvještajima pružili iscrpne i vjerne podatke o zdravstvenom stanju pregledanih rasadnika. Hvala i stručnom suradniku Stjepanu Opačići dipl. inž. šumarstva, koji se trudio oko svrstavanja podataka u pregledne tabele.

NAJPRIKLADNIJI SINTETSKI POKAZATELJ VRIJEDNOSTI DRVA NA PANJU U SVRHU BILANCIRANJA USPJEHA PROIZVODNJE DRVA N PANJU

Prof. Dr ing. BRANKO KRALJIĆ

UVOD

Pri bilanciranju uspjeha u proizvodnji drva na panju utrošene proizvodne snage (sredstva i živa radna snaga) moguće je iskazati sintetski jedino putem *novčanog* pokazatelja. S time u vezi postaje očigledno da pri bilanciranju uspjeha proizvodnje drva na panju treba i stvorene vrijednosti (prihode) iskazati jedino putem *novčanog* pokazatelja. U protivnom — ne bi bilo moguće odbiti prvo od drugog i utvrditi sam uspjeh proizvodnje drva na panju koji može biti iskazan jedino putem *novčanog* pokazatelja...

Da bi uspjeh koji se tako utvrđuje bio tačno *novčano* iskazan, treba da se to računanje temelji na konstantnim cijenama (proizvoda i utrošenih sredstava), tarifama (žive radne snage), instrumentima privredno-finansijskog sistema, a naročito — novcu... (1) Inače, ne bi postojala paralelnost novčanih i naturalnih pokazatelja, pa novčani pokazatelji utrošenih proizvodnih snaga ne bi se proporcionalno mijenjali s naturalnim utrošcima tih proizvodnih snaga, niti bi se novčani pokazatelji stvorenih vrijednosti (prihoda) proporcionalno mijenjali s proizvodnjom (količinom, kvalitetom, assortimanom proizvodnje)... (1) Razumljivo, ako se računa uspjeh proizvodnje drva na panju prema proizvodnom principu bilanciranja uspjeha (1, 2), tj. utvrđivanjem vrijednosti drvnog prirasta (utvrđivanjem prirasta vrijednosti drva na panju) npr. tzv. kontrolnim metodama — prijeko je potrebno da budu konstantno jednake dendrometrijske metode, standardi za drvne sortimente i sl. na kojima se temelji utvrđivanje početne i završne te posjećene drvne mase, tj. utvrđivanje drvnog prirasta (po sortimentima)... (1, 2) Inače, ne bi se mogao utvrditi tačan drvni prirast...

Pretpostavljajući u ovom našem radu, da sve što smo naveli nije sporno, postavlja se pitanje *po kojim cijenama* da se sintetski iskaže vrijednost drva na panju: po deduktivno izračunatim šumskim taksama ili po induktivno izračunatim cijenama proizvodnje drva na panju? po općim tj. jedinstvenim novčanim pokazateljima ili po konkretnim tj. regionalno različitim (prema plodnosti staništa) novčanim pokazateljima? Odgovoriti na ta konkretna pitanja — postavili smo za zadatak u ovom našem radu!

* To je referat koji je autor održao na »Međunarodnom seminaru o empiričkim ekonomskim istraživanjima u šumama«, u Rogowie (Poljska), 4. 06. 1968. Taj međunarodni seminar održao se je u Poljskoj 3—8. 06. 1968. a odnosio se je na problematiku **obračuna uspjeha u proizvodnji drva na panju** uopće i posebno na Šumskom dobru Šumarskog fakulteta Visoke škole za seosku privredu iz Varšave — Rogowie.

DEDUKTIVNA ŠUMSKA TAKSA ILI INDUKTIVNA CIJENA ZA DRVO NA PANJU?

Kako je poznato, šumska taksa utvrđuje se deduktivnim računanjem polazeći od tržišne cijene šumskog drvnog proizvoda. Od te cijene odbijaju se svi troškovi i (neka redovna) dobit (odnosno fond) iskorišćivanja tog konkretnog drvnog sortimenta pod konkretnim uvjetima (transportne prilike, relacija ukupnog šumskog transporta, i dr) — razumljivo, bez utrošene cijene drva na panju koja se time upravo izračunava... (1) Iz toga proizlazi da tako izračunata šumska taksa sadrži i diferencijalne zemljишne rente položaja (jer čim su manji troškovi ukupnog šumskog transporta to su veće razlike do maksimalnog objektivnog iznosa koji u tu svrhu sadrži tržišna cijena)... A poznato je da zemljишne rente položaja uopće ne ovise o proizvodnji drva na panju — već isključivo o djelatnosti iskorišćivanja šuma... (1) O samoj proizvodnji drva na panju ovise količina, kvaliteta i assortiman drvnog prirasta. Budući da troškovi pa i cijena proizvodnje drvnog prirasta, po njegovoj jedinici mjere (ili tačnije po njegovim jedinicama mjere), ovise o plodnosti staništa i o stanju šumskih sastojina — očigledno je da proizvodnja drva na panju stvara diferencijalne zemljишne rente plodnosti... (1) Odatle slijedi, da s gledišta praćenja količine, kvalitete i assortimana drvne mase (osnovne ili prirasta) pri određenim staništima i šumskim sastojinama putem novčanog sintetskog pokazatelja — treba od šumske takse oduzeti diferencijalne zemljишne rente položaja... To pak znači da treba kao sintetski pokazatelj uzeti induktivno izračunate cijene proizvodnje drvne mase! (1)

To je nužno, ako se želi putem novčanog pokazatelja pratiti količina, kvaliteta i assortiman drvne mase. To se vidi po tome: u toku obračunskog razdoblja samo jedna npr. novosagrađena šumska komunikacija može — pri istom »cjeniku šumskih taksa« — tako izmijeniti konkretne transportne uvjete, da konkretne šumske takse porastu i tako zamagle rastenje ili opadanje količine, kvalitete i assortimana drvne mase. Tako i pored istih šumskih taksa, zbog različitih transportnih uvjeta, gubi se tražena paralelnost odnosnih novčanih pokazatelja s naturalnim stanjima. To, drugim riječima, ugrožava praćenje održavanja drvne mase putem novčanih pokazatelja, dovodi do izračunavanja netakne vrijednosti drvnog prirasta, i sl.

Odatle neminovno slijedi, da drvnu masu pri određenim staništima i šumskim sastojinama sintetski novčano treba pratiti putem jediničnih induktivno izračunatih cijena proizvodnje. One, konstantne, jedine će vjerno pratiti količine, kvalitete i assortimane drvnih masa koje interesiraju djelatnost proizvodnje drva na panju... One uopće ne će reagirati na promjene transportnih uvjeta interesantnih samo za djelatnost iskorišćivanja šuma...

Kako da se izračunaju induktivne cijene po jedinicama drvnih sortimenata drva na panju?

Potrebno je utvrditi npr. za neku jedinicu trajnog šumskog gospodarenja (npr. šumsko-gospodarsku jedinicu, šumsko-gospodarsku cjelinu ili seriju, šumsko-privredno područje) prosječne godišnje redovne (ne investicioni) troškove proizvodnje drva na panju i rasporediti ih na jedinice drvnih sortimenata iz (prosječno-periodski) godišnjeg drvnog prirasta, a zatim ih povećati za određeni postotak (neke redovne) dobiti (odnosno fonda) proizvođača drva na panju. Ili još bolje prosječnu godišnju ukupnu cijenu proizvodnje drva na panju potrebno je rasporediti na jedinice drvnih sortimenata iz (prosječno-periodski) godišnjeg drvnog prirasta. (1)

Pri tom treba godišnji prosječni (tečajni) drvni prirast po količini utvrditi npr. kontrolnom metodom ili metodom izvrtaka, odnosno uzeti podatak iz šumsko-uredajnjog elaborata. A po kvaliteti i usortimanu treba ocijeniti ga pretpostavivši prosječne (tečajne) kvalitete i assortiman šumsko-uredajnjog etata koji ima količinu istu kao drvni prirast. (1)

Pri tom jedino ispravne ključeve raspoređivanja godišnjih troškova ili godišnje ukupne cijene proizvodnje na jedinice drvnih sortimenata iz prosječnog godišnjeg drvnog prirasta — predstavljaju deduktivno izračunate šumske takse po jedinicama drvnih sortimenata u najnepovoljnijem razredu transportnih traškova pri kojem su šumske takse svih drvnih sortimenata još uvijek pozitivne. Taj posljednji zahtjev temelji se na integralnom iskorišćivanju čitave posjećene drvne mase (izuzevši priznate »otpatke«), koje je postulat racionalnog šumskog gospodarenja evropskog tipa i funkcija odgovarajućeg nužnog otvaranja šuma. Najnepovoljniji razred transportnih troškova jedinstven je pri tome za sve vrste drveća, jer je postulat racionalnog šumskog gospodarenja evropskog tipa da se iz pretežno mješovitih šumskih sastojina iskorišćuju sve gospodarske vrste šumskog drveća.

Pri tom najnepovoljniji razred transportnih troškova (po 1 toni šumskih drvnih sortimenata) pri kojem su šumske takse svih drvnih sortimenata još uvijek pozitivne — *najprije lako izaberemo u »cjeniku šumskih taksa« izračunatom za dovoljni broj dovoljno uskih razreda transportnih troškova (po 1 toni šumskih drvnih sortimenata).* Zatim provjerimo za koliko se zbroj šumskih taksa tog najnepovoljnijeg razreda transportnih troškova prosječnog godišnjeg drvnog prirasta (određene količine i assortmana) — razlikuje od prosječne godišnje ukupne cijene proizvodnje drva na panju. Zatim tu razliku podijelimo sa zbrojem tona težine prosječnog godišnjeg drvnog prirasta — tako utvrđimo za koliko dinara treba uzeti viši ili niži razred transportnih troškova kao najnepovoljniji (uz koji u datim uvjetima treba proizvoditi drvo da bi se pokrile društvene potrebe za drvom). Napokon za tako definitivno utvrđeni razred ekonomski opravdanih najnepovoljnijih transportnih troškova (koji je sam po sebi vrlo interesantan za šumarsku operativu!) izračunaju se šumske takse po jedinici mjere svakog drvnog sortimenta prosječnog godišnjeg drvnog prirasta (odnosno »cjenika šumskih taksa«).

Ukoliko bi se tako neke šumske takse (jeftinijih drvnih sortimenata) izračunavale u negativnom iznosu — treba pri računanju poći drugim putem: prema gore već navedenoj razlici, treba utvrditi postotak ili koeficijent korekture šumskih taksa izabranog razreda najnepovoljnijih troškova (pri kojem su šumske takse svih drvnih sortimenata još uvijek pozitivne) za prosječni godišnji drvni prirast; putem utvrđenog korekturnog postotka ili koeficijenta proporcionalno se tada snize ili povise navedene šumske takse na nivo koji za godišnji prosječni drvni prirast osigurava iznos ukupne cijene proizvodnje prosječnog godišnjeg drvnog prirasta.

Jednim ili drugim putem utvrđene šumske takse ne sadrže diferencijalnih zemljjišnih renti položaja a odgovaraju upravo induktivnim cijenama proizvodnje drvnih sortimenata na panju. Dodavši na njih odnosne troškove i (neku redovnu) dobit (odnosno fond) iskorišćivanja tih drvnih sortimenata iz sjecišta tog ekonomski opravdanog razreda najnepovoljnijih transportnih troškova (razumljivo, bez cijene utrošene sirovine tj. drva na panju) — doble bi se prvim putem upravo tržišne cijene po jedinicama tih drvnih sortimenata (na tržištu), a drugim putem kalkulativne tržišne cijene vrlo blize realnim tržišnim cije-

nama po jedinicama tih drvnih sortimenata. Te posljednje bi ukazivale na privremena odstupanja od zakona vrijednosti — zbog konkretnih odnosa ponude i potražnje (putem tržišta). Ta odstupanja su i razumljiva budući da su induktivne cijene proizvodnje drva na panju kalkulativne (a ne realne) i vrijednosne (a ne cijenosne).

Analogno navedenim drugim putem (uporedi varijantu u 1, str. 374—377, tač. b) utvrdili smo već god. 1948. za NR Hrvatsku (induktivne) opće cijene proizvodnje induktivno za jedinice mjere pojedinog drvnog sortimenta na panju (uporedi »šumske takse« u V razredu transporntih troškova cjenika A. /prilog VI u džepu knjige 1/).

Ukoliko se za 1 m³ prostornog drva A/B kakvoće graba, bukve, hrasta, cera i bagrema uzme koeficijent 1,00000, utvrđuju se za pojedine stavke (redne brojeve) navedenog cjenika A. koeficijenti koje prikazuje priložena tablica.

Koeficijenti odnosa šumskih taksa V razreda transportnih troškova za NR Hrvatsku u god. 1948. prema cjeniku A. (prilog VI u džepu knjige 1) ukoliko se za 1 m³ prostornog drva A/B kakvoće graba, bukve, hrasta, cera i bagrema uzme koeficijent 1

I. Građevno drvo

Red. broj cjenika A.	Koeficijent	Red. broj cjenika A.	Koeficijent
1	2	3	4
1	339,14286	46	1,85714
2	424,14286	47	53,21429
3	264,57143	48	3,57143
4	330,28571	49	1,85714
5	34,21429	50	8,85714
6	61,71429	51	10,64286
7	88,71429	52	6,42857
8	105,85714	53	249,64286
9	11,71429	54	65,85714
10	12,14286	55	24,28571
11	18,71429	56	1,78571
12	31,28571	57	270,42857
13	6,42857	58	142,71429
14	6,92857	59	210,50000
15	8,57143	60	21,21429
16	10,21429	61	160,42857
17	11,07143	62	16,28571
18	32,35714	63	41,35714
19	15,07143	64	10,35714
20	9,64286	65	26,78571

Red. broj cjenika A.	Koeficijent	Red. broj cjenika A.	Koeficijent
1	2	3	4
21	9,42857	66	14,57143
22	30,14286	67	2,14286
23	6,42857	68	19,71429
24	279,07143	69	2,85714
25	66,57143	70	1,28571
26	80,85714	71	2,00000
27	14,92857	72	1,42857
28	24,50000	73	27,00000
29	6,92857	74	2,28571
30	161,50000	75	1,57143
31	2,28571	76	29,50000
32	1,85714	77	15,07143
33	71,28571	78	2,78571
34	36,57143	79	19,42857
35	2,57143	80	21,35714
36	2,5000	81	8,64286
37	2,14286	82	2,50000
38	14,64286	83	2,14286
39	1,85714	84	9,35714
40	1,85714	85	20,78571
41	7,14286	86	9,35714
42	10,64286	87	6,42857
43	5,57143	88	15,42857
44	2,71429	89	35,07143
45	43,35714	90	18,57143
		91	6,42857

II. Ogrjevno i taninsko drvo

Red. broj cjenika A.	Koeficijent	Red. broj cjenika A.	Koeficijent
1	2	3	4
1	1,00000	9	0,17857
2	0,70000	10	0,02857
3	0,50000	11	0,14286
4	0,71429	12	0,04286
5	0,50000	13	0,21429
6	0,35714	14	0,21429
7	0,35714	15	0,14286
8	0,25000	16	0,07143
		17	0,28571

Na temelju te tablice i teksta navedenog cjenika vide se npr. ovi odnosi:

Red. br. cjenika A.	Sortiment	Srednji promjer bez kore u cm	Dužina u m	Jedi- nica mjere	Koefi- cijent
I. Gradevno drvo:					
2	<i>Hrast:</i> Trupci za furnir fine strukture	od 70 cm	od 2 m	m ³	424,14286
6	Trupci za piljenje A kakvoće	40—49 cm	od 3 m	m ³	61,71429
35	<i>Bukva:</i> Trupci za piljenje A/B kakvoće	od 25 cm	od 2 m	m ³	2,57143
78	<i>Jela i smreka:</i> Trupci za piljenje A/B kakvoće	od 25 cm	od 3 m	m ³	2,78571
II. Ogrjevno i taninsko drvo:					
1	<i>Grab, bukva, hrast, cer, bagrem:</i> Ogrjevno drvo A/B i taninsko drvo		1 m	m ³	1,00000

Već iz tih navedenih odnosa, tj. koeficijenata, vidi se njihov relativno vrlo široki raspon.*

* Naknadna primjedba:

Poslije propisivanja našeg navedenog cjenika A. za NR Hrvatsku — bivše Savezno ministarstvo šumarstva propisalo je za čitavu FNRJ poseban cjenik nepotpunih induktivnih cijena za drvo na panju god. 1948, koji smo mi nazvali cjenicom B. jedinstvenih tarifa za drvo na panju (vidi prilog I u džepu knjige 1, a komentar u knjizi 1, str. 328—330).

Prema cjeniku B, odnosi jedinstvenih tarifa za gore navedene dryne sortimente znatno su blaži osim za bukove trupce za piljenje A/B kakvoće (koji je dapače nešto oštřiji), tj. odnosni koeficijenti iznose:

Red. br. cjenika A.	Red. br. cjenika B.	Jedinica mjere	Koeficijent
I. 2	4	m ³	42,61905
6	10	m ³	9,44444
35	43	m ³	2,73809
78	93	m ³	2,65873
II. 1	133	m ³	1,00000

To je nastalo stoga, što bivše Savezno ministarstvo šumarstva nije upotrebilo ispravne koeficijente raspodjele (koji se temelje na ispravnom teorijskom kriterijumu) — već je do njih došlo ponderiranjem raznih kvalitetnih koeficijenata predloženih od strane ministarstava šumarstva narodnih republika.

Razumljivo, svi pa i naši koeficijenti temeljili su se na propisanim jedinstvenim tržišnim cijenama glavnih drvnih proizvoda iskorišćivanja šuma i na odnosnim propisima JS 1002 te posebno definiranom drvnom sortimentu »seljačke građe« i dr.

Takvo rasporedivanje je jedino objektivno i teorijski ispravno, jer vodi računa o tržišnim cijenama ali i o cijenama drva na mjestima gdje ne sadrži nikakvih diferencijalnih zemljišnih renti položaja. To znači da takvo rasporedivanje vodi računa o tržišno-društvenom vrednovanju rada u proizvodnji drva na panju, na temelju njome stvorene količine, kvalitete i assortimana drva na panju. A to nas upravo interesira pri bilanciranju konkretnog uspjeha proizvodnje drva na panju!

Takvo rasporedivanje uvažava upravo one odnose cijena između jedinica pojedinih drvnih sortimenata koje važe u potencijalnim sjecištima u ekonomski opravdanom najnepovoljnijem razredu transportnih troškova pri kojem su deduktivno izračunate šumske takse svih drvnih sortimenata još uvijek pozitivne. Prema »zakonu račvanja šumskih taksa«, između vrednijeg drvnog sortimenta A i manje vrijednog sortimenta B, što je razred transportnih troškova nepovoljniji — odnosi su šumskih taksa veći (1) (tj. konkretno upravo maksimalni, a to znači veći od svih mogućih odnosa na bazi tržišnih [to su najbliži odnosi] cijena ili ostalih šumskih taksa)... Prema tome, ti maksimalni odnosi putem takvih analognih induktivnih cijena stimuliraju proizvodnju vrednijih, tj. deficitnijih drvnih sortimenata — upravo onoliko koliko to društvo putem tržišta priznaje opravdanim u datim društvenim uvjetima.

OPĆE INDUKTIVNE CIJENE ILI KONKRETNE (REGIONALNO RAZLIČITE) INDUKTIVNE CIJENE DRVA NA PANJU?

Pod općim cijenama ovdje razumijemo one koje se odnose na svijet, odnosno kontinent, pa i pojedinu zemlju (odnosno njihova tržišta drvom)... Zasad je vrlo teško u nekoj zemlji služiti se i tržišnim cijenama svjetskog ili kontinentalnog tržišta drvom, zbog različitih standarda drvnih proizvoda koji važe u pojedinoj zemlji, zbog različitih odnosa ponude i potražnje pojedinih drvnih sortimenata pojedine vrste drveća i dimenzije u pojedinoj zemlji, zbog često netačnih ključeva manje konvertibilne valute pojedine zemlje, zbog različitih »mesta prodaje« drvnih sortimenata u pojedinim zemljama, i sl. (3) Prema tome, dolaze u obzir uglavnom opće cijene koje se odnose na neku zemlju...

— Ako je ta zemlja kapitalističkog sistema privredovanja ili socijalističkog sistema privredovanja tipa samoupravljanja (npr. Jugoslavija), gdje svaka privredna organizacija treba u načelu pozitivno finansijski poslovati (inače podliježi tzv. likvidaciji poslovanja!) — opća zemaljska cijena privredovanja putem tla (pomoću poljoprivrede, šumarstva, i sl.) teorijski treba se temeljiti na onim najneprikladnijim uvjetima zemljišta (odnosno šume) pri kojima nužno treba da se proizvodi da bi se pokrile društvene potrebe putem tržišta (drva). Takva opća zemaljska cijena ima nivo tzv. »lažne socijalne vrijednosti« (5), pa osigurava svima koji privređuju uz bolje uvjete zemljišta (odnosno šume) manje ili veće diferencijalne zemljišne rente (pri proizvodnji drva na panju — zemljišne rente plodnosti, monopolne zemljišne rente, i sl.). Ako se u takvim zemljama ne želi normirati kalkulativna opća zemaljska induktivna cijena drva na panju, budući da se ona sama na tržištu ne oblikuje odvojeno od tržišne cijene proizvoda iskorišćivanja šuma — ne preostaje drugo nego da je normiraju za sebe same šumsko-privredne organizacije. U tom slučaju u zemlji će postojati konkretne (regionalno različite) induktivne cijene drva na panju. Te konkretne induktivne cijene drva na panju u pravilu će se temeljiti na prosječnim uvjetima privredovanja putem tla (šuma) u konkretnoj čitavoj šumsko-pri-

vrednoj organizaciji, ili u njezim pojedinim šumsko-gospodarskim cjelinama, odnosno šumsko-gospodarskim jedinicama kao teritorijama trajnog šumskog gospodarenja. Pri tome će u prvom slučaju pojedine šumsko-gospodarske cjeline iste šumsko-privredne organizacije ostvarivati konkretnu plansku ekstra-dobit, odnosno konkretni planski ekstra-gubitak — s obzirom na induktivne cijene koje odgovaraju prosjeku čitave šumsko-privredne organizacije. U drugom slučaju će pojedine šumsko-gospodarske jedinice iste šumsko-gospodarske cjeline, odnosno šumsko-privredne organizacije, ostvarivati konkretnu plansku ekstra-dobit, odnosno konkretni planski ekstra-gubitak — s obzirom na induktivne cijene koje odgovaraju prosjeku pojedine šumsko-gospodarske cjeline konkretnе šumsko-privredne organizacije. Itd. Te ekstra-dobiti, odnosno ti ekstra-gubici — posljedice su različitih plodnosti staništa i šuma, pojava monopolja, i sl. unutar iste šumsko-privredne organizacije, iste njezine šumsko-gospodarske cjeline. Analogno i pojedina šumsko-privredna organizacija unutar svoje induktivne cijene, tj. odnosnog finansijskog normativa za reprodukciju posjećenog drva na panju, nerazlučeno obuhvaća stanovitu plansku ekstra-dobit, odnosno stanoviti planski ekstra-gubitak — s obzirom na neutvrđene induktivne cijene koje bi odgovarale prosjeku čitave zemlje.

— Ako je pak ta zemlja socijalističkog sistema privređivanja tipa državnog socijalizma, gdje svaka privredna organizacija ne treba u načelu pozitivno finansijski poslovati već treba finansijski pozitivno poslovati samo čitava privreda zemlje ujedinjena putem državno-socijalističkog budžeta (suglasno tzv. sumarnom zakonu vrijednosti) — opća zemaljska cijena privređivanja putem tla (pomoću poljoprivrede, šumarstva, i sl.) treba se temeljiti na prosječnim uvjetima (staništa, odnosno šuma) određene zemlje — kao i pri industrijskim proizvodnjama — iako još nisu tehnički savladane razlike plodnosti, položaja, i sl. (1) Takva opća zemaljska cijena pri konkretnim boljim ili gorim uvjetima od prosječnih osigurava pojedinim proizvođačima stanovite konkretne planske ekstra-dobiti ili ekstra-gubitke. Oni se ovdje unutar određene zemlje u pravilu potiru — ne uzrokujući dakle prave diferencijalne zemljišne rente (pri proizvodnji drva na panju — zemljišne rente plodnosti, monopolne zemljišne rente, i sl.).

Pri takvim zemljama redovito će biti moguće sabrati vjerodostojne podatke o tečajnom drvnom prirastu te o prosječnim tečajnim godišnjim troškovima odnosno cijeni proizvodnje drva na panju. U njima će dakle biti moguće, unutar opće važećeg sistema normiranja prodajnih cijena proizvođača — normirati i kalkulativne opće zemaljske induktivne cijene po jedinicama mjere pojedinih šumskih drvnih sortimenata na panju... Te induktivno normirane cijene pri pojedinom proizvođaču drva na panju uzrokovat će stanovite konkretne planske ekstra-dobiti, odnosno ekstra-gubitke — ali u čitavoj zemlji ne će uzrokovati prave diferencijalne zemljišne rente plodnosti! (1)

— Razumljivo, ni u zemljama kapitalističkog sistema privređivanja ni u zemljama socijalističkog sistema privređivanja tipa državnog socijalizma ili samoupravljanja — induktivne cijene drva na panju ne će uzrokovati nikakvih konkretnih planskih ekstra-razlika, niti diferencijalnih zemljišnih renti — položaja... To stoga što ove ovise o troškovima ukupnog šumskog transporta, dakle o troškovima iskorišćivanja šuma, a ne ovise o troškovima proizvodnje drva na panju! Ukoliko je drvana masa sintetski novčano iskazana putem općih zemaljskih induktivnih cijena drva na panju, imat će vrijednosni oblik *općeg zemaljskog nivoa*, pa će npr. po ha biti uporediva unutar cijele određene zemlje!

Taj opći zemaljski karakter tom vrijednosnom obliku izražavanja konkretnihdrvnih masa omogućuju upravo različite konkrete diferencijalne zemljišne rente, odnosno ekstra-razlike — *plodnosti pojedinih šumskih kompleksa!*

ZAKLJUČCI

1) U obračunskom razdoblju količina, kvaliteta i assortiman početne, završne i posjećene drvne mase na panju, pa i drvnog prirasta, može se sintetski pri bilanciranju uspjeha proizvodnje drva na panju pratiti paralelno jedino novčanim konstantnim »induktivnim cijenama proizvodnje po jedinicama drvnihsortimenata na panju«.

2) »Induktivne cijene proizvodnje po jedinicama drvnihsortimenata na panju« mogu se iskalkulirati na temelju prosječno godišnje ukupne cijene proizvodnje prosječno godišnjeg drvnog prirasta na panju te šumskih taksa po jedinicama drvnihsortimenata ekonomski opravdanog razreda najnepovoljnijih transportnih troškova pri kojem su šumske takse svihdrvnihsortimenata još uvijek pozitivne.

3) »Induktivne cijene proizvodnje po jedinicamadrvnihsortimenata na panju« ne sadrže nikakvih diferencijalnih zemljišnih renti položaja, odnosno planskih ekstra-dobiti ili ekstra-gubitaka zbog položaja. To je i pravilno, jer te razlike stvara djelatnost iskoriscivanja šuma, a ne djelatnost proizvodnje drva na panju — koja nas ovdje jedina interesira.

4) »Induktivne cijene proizvodnje po jedinicamadrvnihsortimenata na panju« teorijski mogu se temeljiti na ekonomski opravdanim najgorim uvjetima plodnosti (staništa, šuma) pri kojima treba još proizvoditi da bi se pokrile društvene potrebe za drvom. U tom slučaju su one opće, obično zemaljske, i svaka šumsko-privredna organizacija putem njih ostvaruje nikakvu ili stanovitu diferencijalnu zemljišnu rentu plodnosti, odnosno obično plansku ekstra-dobit ili ekstra-gubitak zbog plodnosti. One su uporedive za sve šumsko-privredne organizacije u svijetu, odnosno na kontinentu, obično u zemljiji.

5) »Induktivne cijene proizvodnje po jedinicamadrvnihsortimenata na panju« u državno-socijalističkim uvjetima s jedinstvenim državno-socijalističkim budžetom mogu se temeljiti na prosječnim uvjetima plodnosti (staništa, šuma) u državi. U tom slučaju su one opće zemaljske, i svaka šumsko-privredna organizacija putem njih ostvaruje nikakvu ili stanovitu plansku ekstra-dobit ili ekstra-gubitak plodnosti; sve te razlike potiru se u granicama države. I te cijene su uporedive za sve šumsko-privredne organizacije u zemljiji.

6) »Induktivne cijene proizvodnje po jedinicamadrvnihsortimenata na panju« u uvjetima takvog kapitalizma koji ne normira cijene ili u uvjetima socijalizma tipa samoupravljanja koji ne normira cijene — mogu se temeljiti na prosječnim uvjetima pojedine šumsko-privredne organizacije ili njezinih pojedinih šumsko-gospodarskih cjelina ili šumsko-gospodarskih jedinica. U tom slučaju radi se o konkretnim tj. regionalno različitim (prema plodnosti staništa, šuma) »induktivnim cijenama po jedinicamadrvnihsortimenata na panju«, koje su faktično karaktera »regionalnih financijskih normativa za jednostavnu biološku reprodukciju na panju posjećenog drva« (4). U tom slučaju te induktivne cijene odnosno financijski normativi za biološku reprodukciju posjećenog drva nerazlučno sadrže manju ili veću diferencijalnu zemljišnu rentu plodnosti, a nižim teritorijalnim jedinicama od one za koju su utvrđene pružaju mogućnost da ostvare stanovitu ili nikakvu plansku ekstra-dobit, odnosno ekstra-gubitak, plodnosti — koji se potiru u okviru teritorijalne jedinice

za koju su utvrđene. One su uporedive jedino unutar pojedine šumsko-privredne organizacije, odnosno njezine pojedine šumsko-gospodarske cjeline, odnosno pojedine šumsko-gospodarske jedinice.

LITERATURA

- 1) Kraljić B.: »Ekonomski elementi proizvodnje socijalističkog šumarstva«, Zagreb, 1952, str. 1—802+XXI+džep sa 11 tabličnih priloga.
- 2) Kraljić B.: »Podizanje proizvodnosti rada u šumarstvu — s gledišta šumske politike, privredno-financijskog sistema i mikro-organizacije — u uvjetima socijalizma«, Šumarski list 9/10, 1966, Zagreb, str. 416—432.
- 3) Kraljić B.: »Ekonomika šumarstva Jugoslavije«, udžbenik skraćenog kolegija za slušače nastavnog predmeta Ekonomike Jugoslavije u III godištu Fakulteta ekonomskih nauka u Zagrebu, objavljen u zbirnoj knjizi analognih specijalnih ekonomika »Ekonomika Jugoslavije — II dio«, II izdanje, u redakciji Sirotkovića J. i Stipetića V., Zagreb, 1967, str. 89—139.
- 4) Kraljić B.: »Financiranje biološke reprodukcije posjećenog drva«, Šumarski list 3/4, 1969, Zagreb, str. 114—125.
- 5) Marx K.: »Kapital«, III knjiga, Zagreb—Beograd, 1948.

DIE GEEIGNETSTE SYNTHETISCHE KENNZIFFER DES HOLZWERTES AM STOCK ZWECKS BILANZIERUNG DES ERFOLGES DER HOLZERZEUGUNG AM STOCK

Schlussfolgerungen

1) Die Menge, Qualität und Sortimentsstruktur der anfänglichen, endlichen und eingeschlagenen Holzmasse (am Stock), sowie auch des Holzzuwachses (im gegebenen Berechnungszeitraum), kann bei der Bilanzierung des Erfolges der Holzerzeugung am Stock parallel nur mit den geldlich konstanten »induktiven Produktionspreisen nach den Einheiten der Holzsortimente (am Stock)« verfolgt werden.

2) Die »induktiven Produktionspreise nach den Einheiten der Holzsortimente (am Stock)« können auf Grund des durchschnittlichen jährlichen Gesamtpreises der Erzeugung des durchschnittlichen periodischen jährlichen (laufenden) Holzzuwachses am Stock sowie der Forsttaxen nach den Einheiten der Holzsortimente der wirtschaftlich vertretbaren Klasse der ungünstigsten Transportkosten berechnet werden, wobei die Forsttaxen aller Holzsortimente noch immer positiv sind.

3) Die »induktiven Produktionspreise nach den Einheiten der Holzsortimente (am Stock)« enthalten keine Differentialbodenrenten der Lage, bzw. Plan-Extragewinne oder -Extraverluste wegen der Lage. Das ist nunmehr richtig da diese Differenzen durch die Tätigkeit der Waldbenutzung und nicht durch die Tätigkeit der Holzerzeugung am Stock — welche uns hier allen interessiert — erbracht werden.

4) Die »induktiven Produktionspreise nach den Einheiten der Holzsortimente (am Stock)« können sich theoretisch auf die wirtschaftlich vertretbaren ungünstigsten Bedingungen (Standort, Wald) unter denen man noch erzeugen soll stützen, um die Bedürfnisse der Gesellschaft an Holz zu decken. In diesem Fall sind dieselben die allgemeinen — gewöhnlich die ländlichen — Preise, und jeder Forstwirtschaftsbetrieb realisiert dadurch keine oder eine gewisse Differentialbodenrente der Fruchtbarkeit, bzw. gewöhnlich einen Plan-Extragewinn oder -Extraverlust wegen der Fruchtbarkeit. Dieselben sind für alle Forstwirtschaftsbetriebe der Welt bzw. eines Kontinents, gewöhnlich eines Landes, vergleichbar.

5) Die »induktiven Produktionspreise nach den Einheiten der Holzsortimente (am Stock)« unter den staatlich-sozialistischen Bedingungen mit einem einheitlichen staatlich-sozialistischem Budget, können sich auf die durchschnittlichen Bedingungen (Standort, Wald) im Staat stützen. In diesem Fall sind sie die allgemeinen staatlichen Preise, und jeder Forstwirtschaftsbetrieb realisiert dadurch keinen oder doch einen gewissen Plan-Extragewinn oder -Extraverlust der Frucht-

barkeit. Alle diese Differenzen beheben sich innerhalb der Staatsgrenzen. Auch diese Preise sind mit allen Forstwirtschaftsbetrieben im Lande vergleichbar.

6) Die »induktiven Produktionspreise nach den Einheiten der Holzsortimente (am Stock)« unter Bedingungen eines solchen Kapitalismus, der die Preise nicht normiert, oder unter Verhältnissen des Sozialismus nach dem Modell der Selbstverwaltung, der die Preise nicht normiert, können sich auf die durchschnittlichen Bedingungen der einzelnen Forstwirtschaftsbetriebe oder ihrer einzelnen Waldblöcke oder Wirtschaftseinheiten stützen. In diesem Fall handelt es sich um konkrete, d. h. regional unterschiedliche (gemäss der Standortbonität, Wald) »induktive Preise nach den Einheiten der Holzsortimente am Stock« welche vom Charakter der »regionalen finanziellen Normative für eine einfache Reproduktion des eingeschlagenen Holzes« sind. In diesem Fall enthalten die induktiven Preise oder die finanziellen Normative für die biologische Reproduktion des eingeschlagenen Holzes ungetrennt eine geringere oder grössere Differentialbodenrente der Fruchtbarkeit, und den niedriger gestellten Gebietseinheiten (als diejenige für welche die Preise festgesetzt wurden) bieten sie die Möglichkeit, einen gewissen oder eben keinen Plan-Extragewinn oder -Extraverlust der Fruchtbarkeit zu realisieren, welche sich im Rahmen der Gebietseinheit für die sie festgesetzt wurden, beheben. Dieselben sind vergleichbar nur innerhalb der einzelnen forstwirtschaftlichen Organisationen, bzw. innerhalb ihrer einzelnen Waldblöcke oder Wirtschaftseinheiten.

TEHNIKA I ORGANIZACIJA PRIMJENE RADIO-UREDAJA U ISKORIŠČAVANJU ŠUMA

Ing. SIMEUN TOMANIĆ

UVOD

Primjena radio-tehnike u šumarstvu uopće, a posebno u iskorišćivanju šuma — novost je. Za sada primjenjuje se samo u zemljama s visoko razvijenom i modernom tehnologijom iskorišćivanja šuma. Prvi počeci primjene radio-tehnike u šumarstvu sastojali su se u uspostavljanju radio-veza između teritorijalno udaljenih radnih jedinica. Svrha te primjene radio-veze bila je organizacione prirode: da se služba prenošenja informacija učini što bržom, jeftinijom i efikasnijom. S istraživanjima mogućnosti primjene radio-tehnike u šumarstvu nastavilo se i dalje. Danas se radio-tehnika primjenjuje pri izvođenju radnih operacija na izvlačenju, privlačenju i utovaru drva, pri organizaciji veza između radnih jedinica šumskog poduzeća te pri znanstvenom istraživanju rada u iskorišćivanju šuma.

Zbog izuzetnog značaja primjene radio-tehnike u savremenom šumarstvu uopće, a naročito pri izvođenju radova u šumama planinskih i teško prohodnih predjela — prikazat ćemo u ovom radu neka iskustva u primjeni te tehnike. Svrha ovog napisa je da informira našu stručnu šumarsku javnost o dosadašnjim uspjesima i iskustvima u primjeni radio-tehnike u šumarstvu te da potakne naše stručnjake na razmišljanje o mogućnostima primjene radio-tehnike u našim znanstvenoistraživačkim organizacijama i šumskim gospodarstvima.

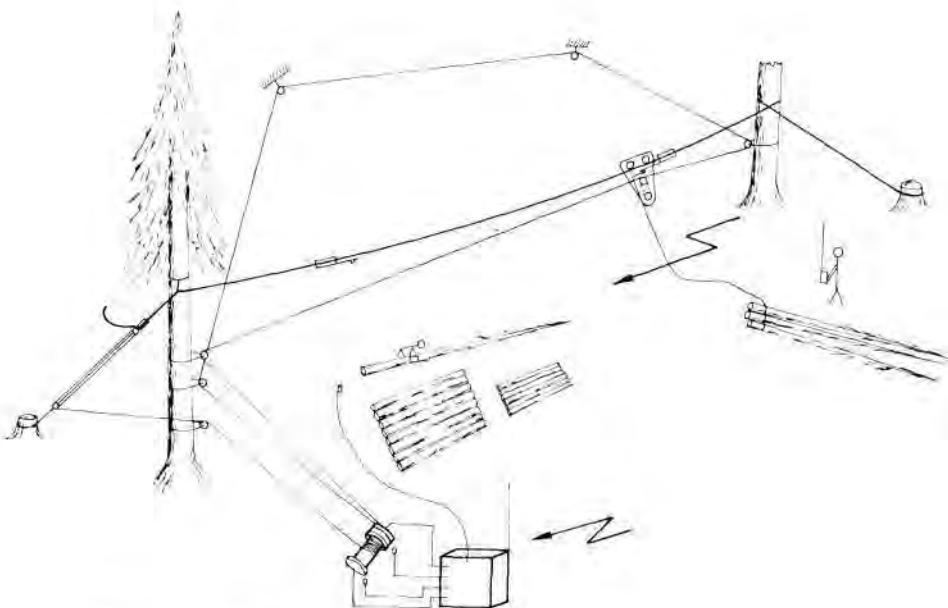
Savremeno iskorišćivanje šuma u ravničarskim terenima — kao što su tereni Južne Švedske, Finske, Sibira, Kanade, i sl. — razvilo se, a i dalje se razvija, u pravcu primjene velikih specijaliziranih šumskih mašina. Te mašine su, na sječi, izradi i transportu drva — gotovo u potpunosti zamijenile sjekiru, motornu pilu, konja pa i čovjeka.

U šumama brdskih i planinskih predjela nije moguće, barem za sada, primjeniti velike i teške šumske mašine — zbog teške prohodnosti po besputnim i vrletnim terenima. Suvremeno iskorišćivanje šuma na takvim terenima razvija se sve više u pravcu primjene specijaliziranih mašina s vitlovima i sistema žičara raznih tipova. Vršena su znanstvena istraživanja o mogućnosti primjene helikoptera u tim uvjetima, ali se pokazalo da je taj način transporta drva vrlo skup (8). Sva ta sredstva za sječu, izradu i transport drva u planinskim predjelima — snabdjevena su s radio-uređajima namijenjenim za pojednostavljenje rada i olakšanje izvođenja teških radnih operacija, uspostavljanje radio-veza između radnika, radnika i mašina, radnih jedinica, i sl.

1. PRIMJENA RADIO-TEHNIKE PRI IZVOĐENJU RADNIH OPERACIJA

a) Primjena radio-tehnike pri sjeći i izradi te transportu drva pomoću radio-žičare u Norveškoj

U Norveškoj upotrebljava se radni agregat tzv. »Radio-styrt traktormontert kabelkran«. To bi u prijevodu značilo »žičara s montiranim traktorom za pogon kojim se upravlja pomoću radio-uredaja« (vidi sliku 1). Taj agregat je konstruiran i proizведен u Norveškoj, a namijenjen je za sjeću, izradu i transport drva u prebornim pa i jednodobnim sastojinama na vrletnim i teško prohodnim brdskim i planinskim terenima.



Slika 1 - Radio-žičara

U ovome radu opisat ćemo karakteristike sastojine koja se sijeće uz primjenu odnosnog agregata, opremu kojom je agregat snabdjeven, tok rada aggregata i radne efekte koje taj agregat postiže.

— Uz primjenu ovog agregata sijeku se jednodobne i preborne smrekove sastojine te borove sastojine. Po jednom hektaru siječe se od 50 do 150 m³, što ovisi o tome da li je sjeća preborna ili čista. Sječna stabla su prsnog promjera od 15 do 40 cm, a visine od 10 do 30 m. Iz stabala se izrađuju pilanski trupci i drvo za kemijsku preradu.

- U sastavu radnog aggregata nalazi se slijedeća oprema:
- traktor »Ferguson 65« s trošubanjskim vitiom za pogon radnog aggregata; to inače može biti i svaki drugi traktor s vitiom jačine od 40 do 70 HP;

— nosivo uže 16 mm (6×7 + jezgra) duljine 1000 m, maksimalnog vučnog kapaciteta 18 t;

— vučno uže 8 mm (6×6 + jezgra) duljine 2500 m, maksimalnog vučnog kapaciteta oko 4 t;

— uređaji za natezanje i pričvršćivanje nosivog užeta;

— automatska mačka i dva zaustavljača;

— alat za montiranje i demontiranje žičare te održavanje opreme agregata;

— prikolica namijenjena za spremanje dijelova i prijevoz opreme agregata;

— dva specijalna radio-odašiljača koji se napajaju iz baterija; odašiljači su proizvodnje »Philips«;

— dva podešivača vremena (»Timer«) novrške proizvodnje za određivanje trajanja kretanja vučnog užeta u zadanom smjeru;

— specijalni radio-prijemnik koji je ugrađen na unutrašnjoj strani traktorske kabine; taj prijemnik se napaja iz akumulatora; prijemnik je također proizvodnje »Philips«;

— magnetsko-pneumatski uređaj montiran na traktoru; taj uređaj je namijenjen za prenošenje impulsa iz radio-prijemnika na komande traktora, odnosno vitla; uređaj je norveške proizvodnje;

— jedan par ručnih tranzistorских primo-predajnih radio-stanica »Tokai« dometa do 5 km;

— dvije motorne pile »JO-BU« s alatom za održavanje motornih pila;

— jedna poluga za obaranje stabala;

— jedna kilješta za pomoć pri manipulaciji trupaca i ostalog drva na stvarištu.

— U sastavu radnog agregata rade dva visokokvalificirana šumska radnika. Ti radnici su osposobljeni za: sjeću i izradu drva pomoću motorne pile, vožnju traktora, montiranje i demontiranje žičare te rad pomoću žičare na transportu drva, rukovanje radio-uređajima pri transportu drva pomoću žičare. Odnosna dva radnika su zadužena za svu opremu koja se nalazi u sastavu radnog agregata. Pri radu u toku zimskih mjeseci radnici su obučeni u toplu zimsku odjeću i obuću prikladnu za rad na hladnoći, a u ostalim mjesecima nose odjeću i obuću za rad po kiši. Radnici su u stalnom radnom odnosu. Za svoj rad su plaćeni po 1 m^3 oborenog, na stvarište izvučenog i po sortimentu složenog drva.

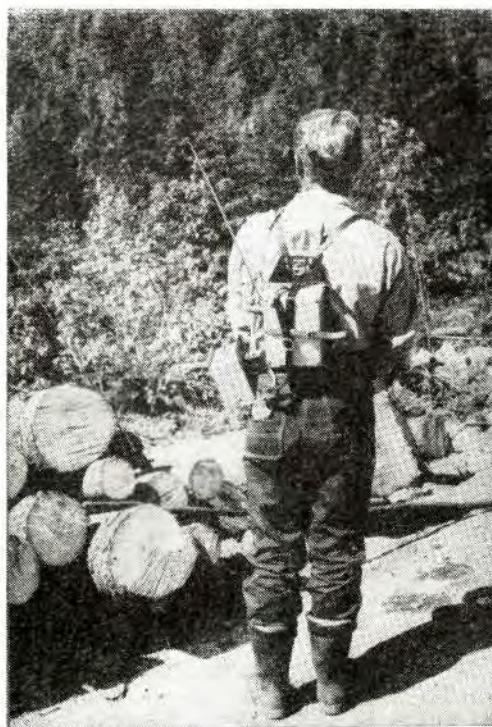
— Radovi pomoću tog radnog agregata izvode se na vrlo teškim brdskim i planinskim terenima. Karakteristike tih terena su slijedeće: nagib od 20° do 45° ; podloga kamenita s velikim (do 20 m^3) blokovima kamena po cijeloj površini; prohodnost vrlo teška; u zimskim mjesecima snijeg ispod stabala dubine do 100 cm, a na otvorenom prostoru do 130 cm. To su tereni na kojima se vrlo teško kreću sjekači pri sjeći i izradi drva, a transport drva je moguć jedino pomoću sistema žičara. Temperatura okoline, pri kojoj se izvode radovi u zimskim mjesecima, kreće se od -10° do -20° C . Takva temperatura može potrajati od 60 do 80 dana. Radovi se u pravilu nikada ne prekidaju zbog nevremena (niskih temperatura, dubokog snijega, kiše, i dr.).

— Tok rada radnog agregata odvija se ovako:

Dopremu transportne i sječne opreme u sječinu, montiranje i demontiranje žičare — vrše dva radnika koji su za tu opremu zaduženi i koji pomoću te opreme izvode sjeću, izradu i transport drva. Radnici montiraju žičaru na linijama koje je inženjer prethodno projektirao i na terenu obilježio. Za montira-

nje žičare dvojica radnika trebaju ukupno 12 radniko-sati. Demontiranje se vrši obrnutim postupkom od montiranja, a traje isto toliko vremena kao i montiranje. U vrijeme montiranja nije uključeno vrijeme koje radnici utroše na prokresivanje linije za nosivo uže. Pošto je žičara montirana, kao što je pokazano na slici 1, radnici pristupaju sjeći, izradi i transportu drva ovim tokom:

Radnik 1 stavlja na sebe remen na kome se nalazi radio-odašiljač i podešivač vremena, uzima ručnu primo-predajnu radio-stanicu, motornu pilu i polugu za obaranje stabala te odlazi u sjećinu u kojoj će se raditi. Radnik 2 također stavlja na sebe remen na kome se nalazi radio-odašiljač i podešivač vremena (slika 2), uzima ručnu primo-preradnju radio-stanicu, motornu pilu i



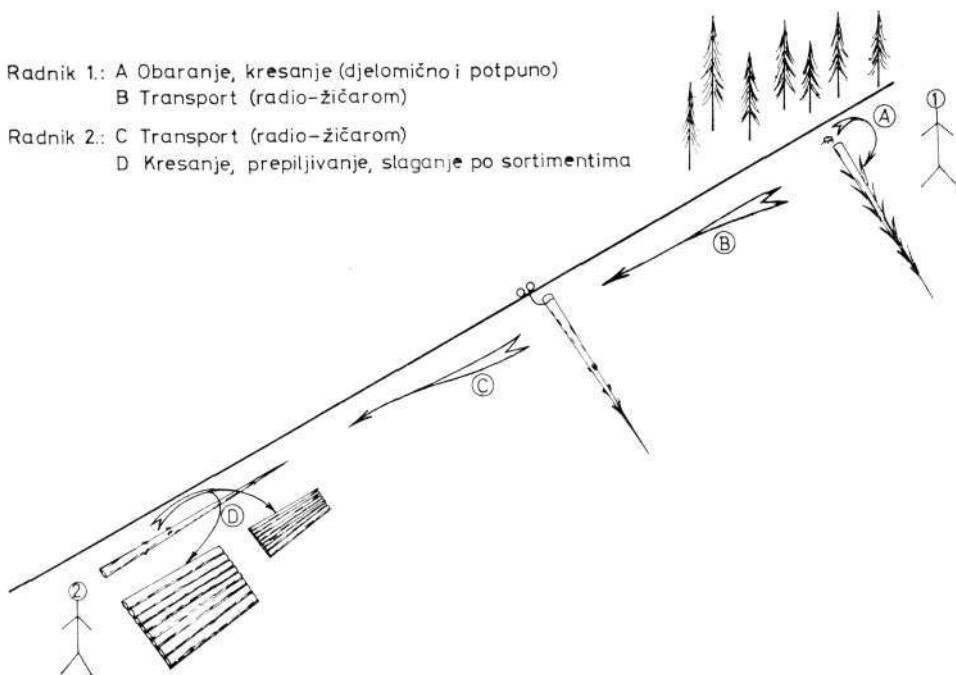
Slika 2. Šumski radnik s radio-odašiljačem i podešivačem vremena za daljinsko upravljanje

kliješta za pomicanje drva te odlazi na stovarište kamo će se drvo dopremati. Pošto su tako izvršene sve pripreme, radnici počinju s radom koji smo shematski prikazali na stranici 285.

Radnik 1 obara stablo po horizontali, okomito na smjer nosivog užeta, radi lakšeg izvlačenja. Pri obaranju stabla radnik koristi motornu pilu i polugu. Na oborenom stablu radnik kreše (odpiljuje) grane s gornje strane oborenog stabla, a zatim odpiljuje vrh. Ako je stablo palo na vrlo teško prohodan teren, radnik ne kreše to stablo već ga otprema neokresano. Pošto je tako pripremio tovar, radnik odlaže motornu pilu i polugu, odlazi pod nosivo uže i razvlači

vučno uže do oborenog stabla. Pri dnu debla (oko 50 do 100 cm iznad panja) radnik sveže deblo pomoću užeta. Tovar može činiti jedno ili više stabala, što ovisi o veličini stabla. Maksimalna težina tovara može iznositi do 2 tone*. Svezani tovar radnik otprema iz sjećine do nosivog užeta. On pri tom pomoću radio-odašiljača šalje impulse do radio-prijemnika na traktoru, a magnetsko-pneumatski uređaj prenosi te impulse na komande traktora, odnosno vitla i tako pokreće vučno uže. Pomoću radio-odašiljača radnik regulira smjer i brzinu kretanja vučnog užeta, a pomoću podešivača vremena određuje trajanje kretanja vučnog užeta u zadanom smjeru.

- Radnik 1:
 A Obaranje, kresanje (djelomično i potpuno)
 B Transport (radio-žičarom)
- Radnik 2:
 C Transport (radio-žičarom)
 D Kresanje, prepiljivanje, slaganje po sortimentima



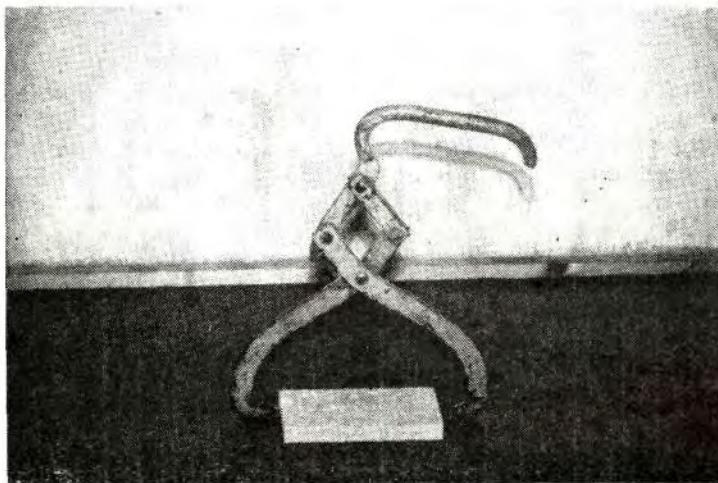
Tovar, koji je na opisani način radnik 1 dopremio do nosivog užeta — preuzima radnik 2. On pri tom pomoću svoga radio-odašiljača i podešivača vremena regulira smjer i brzinu kretanja vučnog užeta te određuje trajanje kretanja vučnog užeta u zadanom smjeru. Pošto je tovar stigao do stovarišta, »stop«-uredaj zaustavlja tovar. Radnik 2 zatim, pomoću radio-odašiljača, regulira polagano odmotavanje vučnog užeta i spuštanje tovara na željeno mjesto (slika 4). Potom radnik 2 odvezuje tovar i vraća automatsku mačku u šumu. On pri tom pomoću podešivača vremena određuje trajanje kretanja automatske mačke u pravcu šume tako da ona stane u neposrednoj blizini radnika 1.

Pomoću motorne pile radnik 2 kreše preostale grane s debla, razmjerava deblo i prepiljuje ga u sortimente (trupce različite duljine i oblo drvo za kemijušku preradu duljine 3 m). Izrađene sortimente radnik 2 razvrstava i slaže u složajeve. Pri tom se on pomaže klijestima za pomicanje lakših komada (slika 3) i vitlom za pomicanje trupaca.

* U Norveškoj se radi na izradi sličnog sistema za transport drva s maksimalnom težinom tovara od 5 tona.

Radna operacija	Orudje za rad	Broj tovara					
		1	2	3			
		Sjekaci broj					
Obaranje stabala	Motorna pila i poluga	○		○		○	
Kresanje grana s gornje strane debla	Motorna pila	○		○		○	
Odpiljivanje vrha	Motorna pila	○		○		○	
Transport iz sječne linije do nosivog užeta	Radio-žičara	○		○		○	
Tovar čeka višeći ispod nosivog užeta	—		D		D		D
Transport tovara do stovarišta	Radio-žičara		○		○		○
Kresanje preostalih grana na deblu	Motorna pila		○		○		○
Prepiljivanje	Motorna pila		○		○		○
Sortiranje i pomicanje izradjenih komada	Traktorsko vilo, kliješta		○		○		○

Radeći na opisani način, radnici redovito međusobno održavaju radio-vezu pomoću jednog para ručnih tranzistorskih primo-predajnih radio-stanica »Tokai« (slika 9). Ta je veza neophodna pri otklanjanju zastoja i manjih kvarova na traktoru, žičari i motornim pilama te za razne dogovore u toku rada. Time se izbjegava nepotrebno hodanje po teško prohodnom terenu te čekanje radnika i strojeva.



Slika 3. Kliješta za ručno pomicanje sortimenata na stovarištu

— U osmosatnom dnevnom radnom vremenu, radeći na opisani način — radnici posijeku, izrade i dopreme na stovarište od 12 do 24 m³ drvnih sortimenata. Dnevni učinak ovisi o: količini sječive mase po 1 ha, kubaturi i kvaliteti sječnih stabala, konfiguraciji i prohodnosti terena, udaljenosti transporta, godišnjem dobu u kome se radovi izvode. Ukupni troškovi sječe, izrade i transporta drva iz sječine do kamionske ceste, uz primjenu opisanog agregata — iznose od 20,70 do 39,60 norveških kruna (6), odnosno 36,22 do 69,30 novih dinara po 1 m³



Slika 4. Spuštanje tovara drva dopremljenog na stovarište

b) *Izvlačenje drva iz sječine na traktorsku vlaku
uz primjenu radio-tehnike*

U Švedskoj se pri izvlačenju drva iz sječine na traktorske vlake, između ostalih sredstava mehanizacije — primjenjuju žičare kojima se upravlja pomoću radio-uređaja. Te žičare se primjenjuju u ravničarskim prebornim sastojinama smreke. Sječna stabla su prsnog promjera od 15 do 40 cm, a visine od 10 do 25 m. Iz sječnih stabala izrađuju se plišanke trupci različitih dimenzija i oblo drvo za kemijsku preradu duljine 3 m.

— Radni agregat je snabdjeven slijedećom opremom:

— nosivo uže duljine 170 m i debljine 14 mm; to uže se postavlja po traktorskoj vlaki na stabla 3 metra iznad tla;

— vučno uže za privlačenje drva iz sjećine do traktorske vlake; to uže je duljine 60 m i debljine 6,5 mm;

— eksplozivni motor jačine 6,5 HP i težine 50 kg; motor je snabdjeven jednobubanjskim vitlom, radio-prijemnikom i magnetsko-pneumatskim uređajem; taj motor je obješen o nosivo uže, pokretan je po nosivom užetu, a služi kao izvor energije za izvlačenje drva;

- radio-odašiljač proizvodnje »Philips« za daljinsko upravljanje motorom;
- motorna pila »Partner«;
- poluga za rušenje stabala;
- klješta za manipulaciju izrađenih tanjih sortimenata;
- alat za montiranje, demontiranje i održavanje opreme radnog agregata.

— U sastavu tog radnog agregata rade dva stalna kvalificirana šumska radnika. Ti radnici su zaduženi za svu opremu i zajednički rade na sjeći, izradi i izvlačenju drva iz sjećine na traktorsku vlaku. Oni zajedno, bez drugih pomočnika, montiraju i demontiraju žičaru na mjestima koja su unaprijed određena i na terenu označena. Pored tih zajedničkih radova, svaki radnik u sastavu radnog agregata ima svoj posebni zadatak.

Zadatak prvog radnika je da obara stabla i izraduje drvne sortimente. U slučajevima obaranja tankih stabala, ispod 20 cm prsnog promjera, radnik ne izraduje sortimente u sjećini. Takvo se stablo okreće i u jednom komadu izvlači na traktorsku vlaku. Pri obaranju stabala sjekač nastoji oboriti stablo u smjeru suprotnom od smjera izvlačenja iz sjećne linije, odnosno okomito na traktorsku vlaku. Time se olakšava rad drugomu radniku koji radi na izvlačenju drva.

Zadatak drugog radnika je da izrađene sortimente, odnosno okresana tanja debla — izvuče iz sjećine na traktorsku vlaku. Pri tom radnik 2 radi ovim tokom:

Stavlja na sebe remen na kome se nalazi radio-odašiljač, uključuje motor, provjerava rad motora i radio-sistema za daljinsko upravljanje. Nakon izvršenih priprema, radnik 2 razvlači vučno uže do izrađenih sortimenata, veže jedan, dva ili više komada drva (što ovisi o veličini komada) u jedan snop; potom radnik pomoću radio-odašiljača prenosi komande na motor, koji namotava vučno uže i vuče svezano drvo po tlu iz sjećine do traktorske vlake. Pri tom radnik 2 prati drvo koje se izvlači; u slučaju da drvo, odnosno snop, zapne o panj, kamen ili stablo — prekine vuču, odkači zapeli komad i ponovo nastavi vuču. Pošto snop stigne do traktorske vlake, odvezuje ga, oslobođa vitlo i ponovo razvlači vučno uže do slijedećeg tovara, odnosno komada sortimenta.

U slučaju da radniku-sjekaču pri obaranju zapne neko stablo, što se često dešava u prebornoj šumi, radnik 2 sveže to zapelo stablo vučnim užetom i povuče ga tako da stablo padne na tlo. Na taj način radnici se međusobno ispoštuju pri radu, jer su zainteresirani za dobro funkcioniranje cijelog radnog agregata.

Na opisani način radnici rade kao jedna ekipa. Za svoj rad su plaćeni po 1 m³ oborenog, izrađenog i do traktorske vlake izvučenog drva.

c) *Primjena radio-tehnike pri utovaru cijelih debala s tla na kamione*

U kamion se utovaraju okresana debla smreke i bijelog bora. Prjni promjer debala iznosi od 15 do 50 cm, a duljina iznosi od 10 do 25 m. Debala se nalaze u velikim složajevima na glavnom stvarištu — između traktorske vlake i ka-

mionskog puta. Ta debla su dovućena iz sječine na glavno stovarište pomoću velikih snažnih koljenastih traktora — kao što su »Tree farmer«, »Timberjack«, »Volvo«, »John Deer«, i sl.

Za prijevoz cijelih debala od glavnog stovarišta do pilane ili kojeg drugog odredišta — upotrebljavaju se tro- i četvero-osovinski kamioni nosivosti od 10 do 20 tona. Udaljenost između osovina ispod tovara može se mijenjati prema potrebi što ovisi o duljini tovara (duljini debala).

Kamion je snabdjeven dvobubanjskim vtlom sa dva čelična užeta promjera 8 mm ($6 \times 6 +$ jezgra) i duljine svako po 50 m, radio-prijemnikom i magnetsko-pneumatskim uređajem koji su ugrađeni na unutrašnjoj strani kabine kamiona. Ta oprema služi vozaču kamiona za utovar debala na kamion. Prednosti takve opreme za utovar drva u kamion jesu: zauzima malo prostora, vrlo je lagana, stalno je na kamionu, sa svim uređajima rukuje sâm vozač bez ijdognog pomoćnika, troškovi utovara su niži od onih pri utovaru pomoću radnika pa i drugih uređaja. Osim toga ta oprema je relativno jeftina u poređenju s ostalim sredstvima za utovar (dizalicama montiranim na kamion, samohodnim dizalicama, i dr.). Mana je tog načina utovara, što traje dulje od utovara pomoću dizalica.



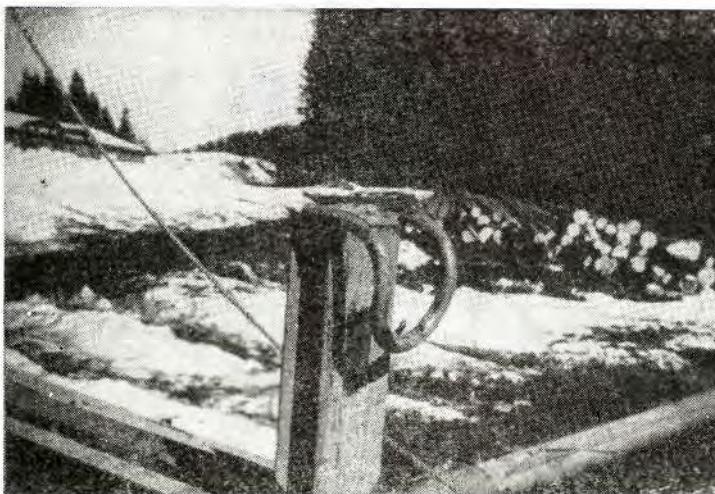
Slika 5. Kamion utovaren s borovim deblima

Pored navedene opreme kamion je snabdjeven željeznim nosačima lega (slika 6) i klizačima za utovar debala na kamion bez lega (slika 7).

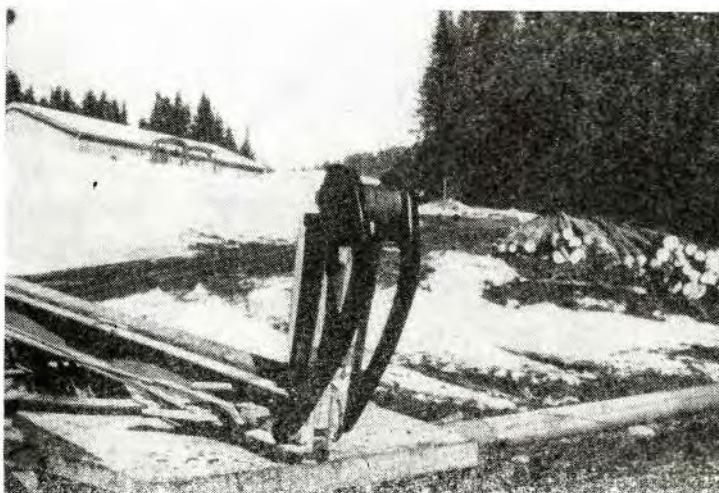
— Utovar debala u kamion vrši vozač ovim tokom:

Pošto je stigao na stovarište i postavio kamion pored složaja debala, vozač kamiona stavlja na sebe remen na kome se nalazi radio-odašiljač; provjerava

da li rade radio-odašiljač, radio-prijemnik i magnetsko-pneumatski uređaj. Potom skida gornje (jedan ili dva) dijelove »štica«*, postavlja na vrh »štica« nosače lega, a zatim postavlja lege. Time su izvršene sve potrebne pripreme za utovar.



Slika 6. Željezni nosač lega postavljen na »šticu«



Slika 7. Željezni klizač za utovar debala u kamion bez lega

* Na kamionu se nalaze sa utovarne strane »štice« koje su izrađene iz tri dijela. Pripe početka utovara skinu se gornji dijelovi »štica« radi lakšeg utovara, a zatim se tokom tovarenja stavljaju nazad jedan ili obadva dijela — što ovisi o visini tovara.

Rukama razvlači vučno uže preko prednje »štice« do složaja debala i veže deblo na debljem kraju. Na isti način razvlači drugo vučno uže preko zadnje »štice« do složaja debala i veže odnonso deblo na tanjem (zadnjem) kraju. Pošto je vozač svezao deblo, šalje komande putem radio-odašiljača do radio-prijemnika, a taj ih prenosi na magnetsko-pneumatski uredaj koji zadane komande prenosi dalje na vitlo. Vitlo zatim pomoću užeta vuče deblo na kamion. Na kamionu vozač poravnava utovareno deblo s ostalim utovarenim deblima. To poravnavanje vozač vrši pomoću vučne užadi koje pokreće pomoću radio-odašiljača (slika 8). Utovareno deblo vozač odvezuje pomoću lokota koji se nalazi na krajevima užadi. Pri tom se vozač ne penje na kamion. Ako su debla malih dimenzija (do 20 cm prsnog promjera i do 15 m duljine), može se odjednom vezati i tovariti po tri ili četiri debla. Na opisani način može vozač tovariti na kamion debla koja su udaljena od njega do 30 metara. Pošto je kamion utovaren, vozač namotava užad na vitlo, veže tovar pomoću lanaca, skida lege, skida sa sebe radio-odašiljač i stavlja ga u kabinu.



Slika 8. Utovar cijelih debala sa tla u kamion uz upotrebu radio-tehnike

Radeći na opisani način, vozač utroši za utovar 9 minuta po 1 toni drva, odnosno 62% ukupnog vremena transporta drva*. Ako vozaču pomaže pri utovaru radnik, koji inače radi na stovarištu — njih dvojica utroše za utovar 5,11 radniko-minuta po 1 toni drva, odnosno 49% ukupnog vremena transporta drva (9). Postavlja se pitanje, da li je bolje da vozač sam tovari ili da mu se dodijeli pomoćnik? Kalkulacijom utovara i transporta zajedno — utvrdit će se koji je način rada jeftiniji. U slučajevima skupe radne snage i jeftine mehani-

* Ukupno vrijeme transporta čini: utovar, puna vožnja na 20 km udaljenosti, istovar, okretanje, prazna vožnja na 20 km udaljenosti i postavljanje kamiona posred složaja debala.

zaciјe — bolje je primijeniti utovar bez pomoćnog radnika. U slučajevima gdje je radna snaga jeftina, a mehanizacija skupa — primjenit će se utovar s pomoćnim radnikom.

2. PRIMJENA RADIO-TEHNIKE PRI ORGANIZACIJI VEZA IZMEĐU RADNIH JEDINICA U ISKORIŠČIVANJU ŠUMA

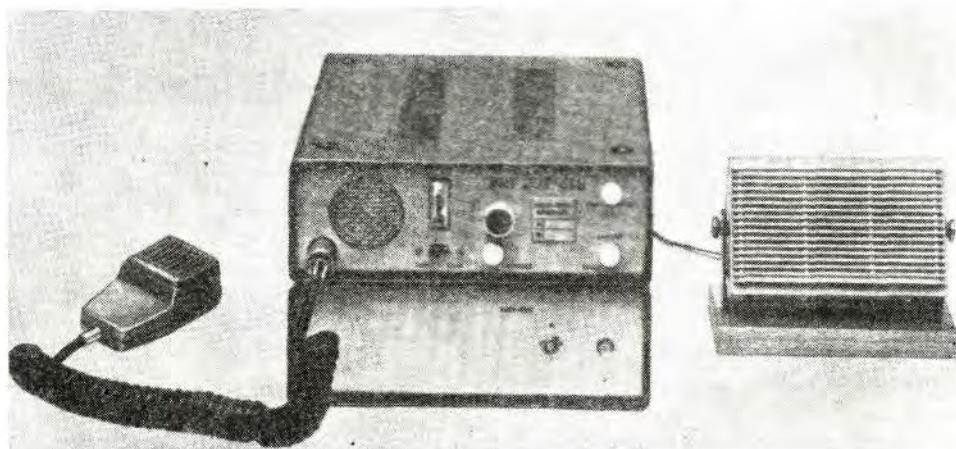
Najrazvijenija organizacija radio-veza u iskoriščivanju šuma je u šumskim poduzećima u SAD, Kanadi te u skandinavskim zemljama. U šumarstvu ostalih zemalja koristi se također radio-tehnika pri organizaciji veza, ali u znatno manjoj mjeri nego u gore spomenutim zemljama.

Svrha je radio-veza između radnih jedinica na području šumskoga gospodarstva da se prenošenje informacija učini što bržim, efikasnijim i jeftinijim. Pomoću radio-uređaja moguće je uspostaviti radio-veze: između direkcije šumskoga gospodarstva i šumarija, između šumarije i pojedinih radilišta, između šumarija, između radilišta, između šumarije odnosno radilišta i vozila pri vožnji. Najvažnije informacije koje se mogu prenositi putem sistema radio-mreže su: nalozi raznih vrsta, izvještaji, obavijesti, dogovori, i sl.

Svaki radio-sistem najjednostavnijeg tipa koji se primjenjuje u šumarstvu sastoји se od predajnika, prijemnika, antene i izvora električne energije. S razvojem radio-tehnike proizveo se je čitav niz različitih mobilnih i stacioniranih primo-predajnih radio-stanica različitog dometa.

U šumskim gospodarstvima koja imaju direkciju, nekoliko šumarija i nekoliko desetaka radilišta po terenu — sistem radio-veza je vrlo složen. U takvim slučajevima treba utvrditi optimalnu organizaciju radio-veza na području organizacionih jedinica koje su uključene u radio-mrežu. To pretpostavlja, da se za konkretnе uvjete (terenske i organizacione) šumskoga gospodarstva — utvrdi: broj radio-predajnika i radio-prijemnika, odnosno broj primo-predajnika, jačine radio-stanica, dometi radio-stanica, položaj antena i mogućnosti snabdijevanja električnom energijom.

Za šumarske prilike najčešće upotrebljavaju se tranzistorske primo-predajne radio-stanice dometa od 10 do 100 km (slika 9). Taj sistem radio-mreže

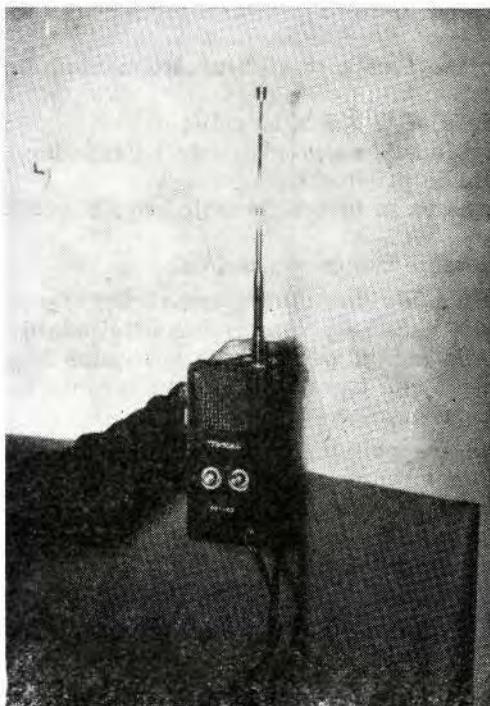


Slika 9. Stacionirani radio-primopredajnik RT 20T-SSB proizvodnje »Iskra« Kranj

u brdskim i planinskim uvjetima najbolje funkcioniра na kratkovalnom (KV) području. Ultrakratkovalno (UKV) područje nije prikladno za radio-veze na velikim udaljenostima u šumarstvu zbog teških terenskih prilika. Pri postavljanju radio-mreže na teritoriji šumskoga gospodarstva treba tražiti potrebnu dozvolu nadležne uprave radio-saobraćaja za korištenje frekvencija kratkovalnog područja.

Neka šumska gospodarstva u našoj zemlji počela su koristiti radio-uređaje za uspostavljanje radio-veza na svome području. Njihova su iskustva pozitivna i može se očekivati da će se ta sredstva početi primjenjivati i u ostalim pogonima odnosnih poduzeća kao i u drugim šumskim poduzećima. Radio-stanice, kojima se koriste naša šumska gospodarstva, domaće su proizvodnje i mogu se nabaviti na našem tržištu za dinarska sredstva.

Pored spomenutih radio-stanica postoje i ručne tranzistorske primo-predajne radio-stanice Walky-Talky (»Voki-Toki«) dometa do 6 kilometara (slika 10). Te stanice su vrlo lagane, napajaju se iz baterija i prikladne su za rad po



Slika 10. Ručna tranzistorska primo-predajna radio-stanica »Tokai« japanske proizvodnje

svakom terenu. Za njihovo korištenje nije potrebno tražiti dozvolu nadležne uprave radio-saobraćaja. Takve radio-stanice proizvode se u našoj zemlji i već se koriste u nekim našim šumskim gospodarstvima za uspostavljanje veza između radilišta te pri transportu drva pomoću žičara.

3. PRIMJENA RADIO-TEHNIKE PRI ZNANSTVENIM ISTRAŽIVANJIMA RADA U ISKORIŠČIVANJU ŠUMA

Pri istraživanju rada u iskoriščivanju šuma primjenjuju se i sredstva radio-tehnike. Ta primjena se ostvaruje pri proučavanju rada na sječi i izradi drva te pri proučavanju rada na transportu drva.

a) Primjena radio-tehnike pri proučavanju rada na sječi i izradi drva

Budući da sječa i izrada drva spada među teške radove — puno se pažnje posvećuje istraživanju te faze rada u iskoriščivanju šuma. Među brojna istraživanja sječe i izrade drva spada i istraživanje problematike umora radnika pri radu. Jedan od vrlo važnih pokazatelja umora radnika pri radu je broj otkucaja srca u jednoj minuti pri izvođenju pojedinih radnih operacija na sječi i izradi drva te dinamika rasta i opadanja brzine otkucaja srca pri trajanju i smjenjivanju radnih operacija.

Mjerenje broja otkucaja srca pri radu radnika — vrši se na dva načina: pomoću Müler-ovog pulsometra i pomoću radio-uredaja namijenjenih isključivo za tu svrhu.

Za mjerenje broja otkucaja srca uz upotrebu radio-uredaja postoji slijedeća oprema:

- mali radio-odašiljač ($2 \times 7 \times 10$ cm)*;
- pribor za učvršćivanje radio-odašiljača na radnika;
- tranzistorski radio-prijemnik;
- specijalna štoperica za brzo očitavanje broja otkucaja srca u jednoj minuti**;
- obrazac za unošenje izmjerениh podataka.

Prije početka snimanja rada radnika, treba izvršiti sve potrebne pripreme: učvršćivanje radio-odašiljača na prsima radnika (taj odašiljač emitira otkucaje srca na određenoj frekvenciji); postavljanje specijalne štopericice na snimačku dasku i provjeravanje njene ispravnosti; provjeravanje rada radio-odašiljača i tranzistorskog radio-prijemnika.

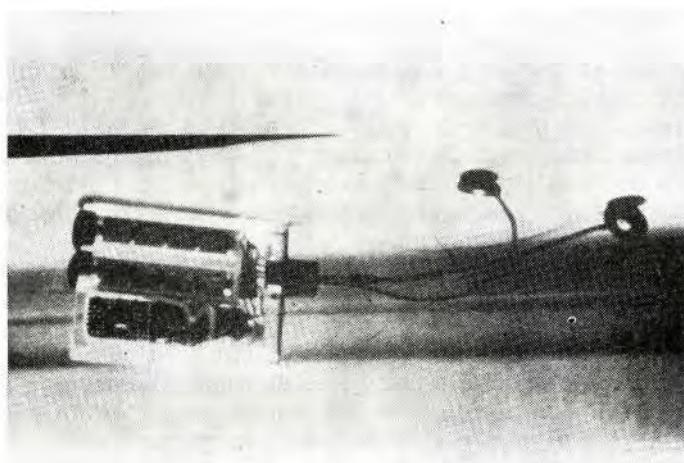
Pošto su izvršene sve potrebne pripreme za snimanje rada radnika i za mjerenje pulsa — počinje radnik raditi, a snimač snimati. Jedan te isti snimač vrši kronografsko snimanje rada radnika i mjerjenje broja otkucaja srca. Pri snimanju snimač ima kod sebe cijelo vrijeme uključen tranzistorski radio-prijemnik na kome razgovjetno sluša otkucaje srca. Svake dvije minute snimač uključuje specijalnu štopericu, s koje — na bazi pet odnosno deset izbrojenih otkucaja srca — očita brzinu tj. broj otkucaja srca u jednoj minuti. Udaljenost između radnika i snimača pri radu kreće se od 3 do 30 metara.

Tako snimljeni podaci kronografski i fiziološki tačni su i koriste se za utvrđivanje optimalne organizacije odmora pri radu radnika u konkretnim radnim

* Takvi radio-odašiljači proizvode se u Švedskoj, Nnorveškoj, SR Njemačkoj. U Institutu za medicinu rada JAZU u Zagrebu izrađen je također radio-odašiljač slične konstrukcije i koristi se pri mjerjenju pulsa šumskih radnika na vježbama studenata postdiplomskog studija iz Organizacije proizvodnje u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Po našem mišljenju najprikladniji je onaj norveške proizvodnje (slika 11).

** Ta štoperica je konstruirana u Švedskoj, a proizvodi je švicarska firma »Heuer«.

uvjetma. Razumljivo, sva ta simultana mjerena može vršiti samo iskusni i dobro uvježbani snimač.



Slika. 11. Radio-odašiljač norveške proizvodnje namijenjen za mjerjenje pulsa pri radu radnika

b) *Primjena radio-tehnike pri proučavanju rada na transportu drva*

Pri kronografskom snimanju radova na transportu drva snimač treba biti stalno prisutan kod radnog agregata (kod radnika s animalnom zapregom, kod žičare, kod traktora). Budući da se radni agregat (naročito mehanizirani) kreće brže nego što se snimač u stanju kretati — vrlo je teško snimati rad odnosnih agregata. Tome se je nastojalo doskočiti na više načina: da se snimač vozi na vučnom sredstvu, da snimač pronađe prikladno mjesto s koga može vidjeti agregat u radu na cijeloj relaciji, da snimanje vrše dva ili više snimača, i sl. Svi ti pokušaji nisu bili prikladni, jer je opasno po snimača voziti se na vozilu, jer je teško u šumi pronaći mjesto s koga se može stanlo pratiti agregat pri kretanju po krivudavim putovima ili po bespuću, jer je snimanje pomoću više snimača preskupo.

Zbog toga se pristupilo primjeni radigo-tehnike pri snimanju rada aggregata na transportu drva. Snimač, vozač i jedan od radnika na stovarištu — snabdjeveni su ručnim tranzistorskim primo-predajnim radio-stanicama »Voki-Toki«. Pomoću tih radio-stanica snimač stalno održava vezu s vozačem, odnosno s radnikom koji radi na stovarištu.

Prije početka rada, odnosno snimanja — snimač provjeri ispravnost i rad radio-stanica, dogovori se s radnicima o načinu održavanja radio-veze i načinu dojavljivanja podataka snimaču. Pošto su tako izvršili potrebne pripreme, pristupa se radu i snimanju tog rada. Snimač prati rad traktorskog agregata i kronografski snima taj rad. Kada agregat odmakne po šumskom putu ili po terenu tako da ga snimač ne može vidjeti — radnik putem radio-stanice dojavljuje snimaču na kojoj je relaciji, što radi i sve promjene radnih operacija. Na osnovi tih obavještenja snimač vrši kronografsko snimanje rada traktorskog agregata.

Nakon što se snimač i radnici dobro uvježbaju u tom radu, dobivaju se vrlo dobri rezultati snimanja, koji su pouzdano tačni, a znatno su jeftiniji od podataka dobivenih snimanjem na neki od prethodno spomenutih načina.

ZAKLJUCCI

Iz prethodnih razmatranja o primjeni radio-tehnike u iskorišćivanju šuma, možemo izvući slijedeće zaključke:

1) Primjena radio-tehnike u iskorišćivanju šuma novost je i vrši se u zemljama s visoko razvijenom i modernom tehnologijom. Suvremeno iskorišćivanje šuma u brdskim i planinskim šumama na vrletnim i teško prohodnim terenima razvija se sve više u pravcu primjene specijaliziranih šumskih strojeva snabdjevenim radio-uredajima.

2) Svrha je primjene radio-tehnike u iskorišćivanju šuma: da se pojednostavni i učini efikasnijom služba prenošenja informacija; da se pojednostavni, olakša pa i zamijeni rad radnika pri izvođenju teških radnih operacija na terenu; da se poveća proizvodnost rada na sjeći, izradi i transportu drva.

3) Primjena radio-tehnike ostvaruje se do sada pri izvođenju radnih operacija (sječa, izrada i izvlačenje drva pomoću žičara te utovar cijelih debala u kamione), pri uspostavljanju radio-veza na terenu, pri značvenom istraživanju rada u iskorišćivanju šuma. U Jugoslaviji su neka šumska gospodarstva počela s primjenom radio-veza pomoću ručnih tranzistorskih primo-predajnih radio-stanica dometa do 6 km kao i jačih primo-predajnih radio-stanica dometa od 30 do 100 km.

4) Dosadašnja iskustva na primjeni radio-tehnike u iskorišćivanju šuma u inozemstvu i u našoj zemlji — dobra su i najbolja preporuka za daljnje uvođenje radio-tehnike u šumarstvu.

5) Jugoslovenska radio-industrija proizvodi ručne tranzistroske primo-predajne radio-stanice dometa do 6 km, kao i specijalizirane primo-predajne radio-stanice dometa do 100 km namijenjene za šumarstvo i druge potrošače. Te radio-stanice mogu se uspješno koristiti za uspostavljanje radio-veza na području šumskih gospodarstava. Ostali radio-uredaji, koji se upotrebljavaju za izvođenje radnih operacija u iskorišćivanju šuma — za sada se ne proizvode kod nas. Budući da ti posljednji nisu tako složene konstrukcije, niti naročito skupi — postoje realne mogućnosti da se i ti uređaji proizvode u našoj zemlji. No, za to treba doći inicijativa od zainteresiranih u šumarstvu.

LITERATURA

1. Cvetković M. — Vrbavac P.: »Osnovi tranzistorske tehnike«. Beograd, 1968.
2. Daudt W.: »Radiotehnika I, II i III dio«. Zagreb, 1961.
3. Dragović I.: »Mikrofon, osobine i primjena«. Beograd, 1966.
4. Marković A.: »Opšti priručnik za raidotehniku«. Beograd, 1965.
5. Milosavljević R.: »Radio-predajnici«. Beograd, 1963.
6. Norske institut za šumarska istraživanja Vollebekk: Dokumentacioni materijali o istraživanju mogućnosti primjene radio-tehnike u iskorišćivanju šuma.
7. Richter H.: »Nova škola radiotehnike i elektronike I, II, III, IV i V dio«. Zagreb, 1968.
8. Samset I.: »Timber Transportation with a Bell 204-B Helicopter in the Mountainous Regions of Norway«. Vollebekk, 1964.
9. Skhaar R.: »Biltransport av hele stammer«. Det Norske Skogforsöksvesen, Driftsteknisk Rapport Nr. 6. Vollebekk, 1967.
10. Tijanić M.: »Elektrotehnika za radioamatere«. Beograd, 1967.
11. Židan A.: »Priručnik za popravak radio-prijemnika«. Zagreb, 1965.

TECHNIQUE AND ORGANIZATION OF THE APPLICATION OF RADIO EQUIPMENT IN FOREST UTILIZATION

Summary

The author presents his experiences so far in the application of radio engineering in forest utilization. In the introduction are briefly described the object and significance of the application of wireless engineering in forest utilization and the author refers to the possibilities of using this technique under circumstances in Yugoslavia.

The whole work is divided into three parts, viz.: 1. Application of radio engineering in the execution of working operations; 2. Application of radio engineering when organizing communications between working units in forest utilization; 3. Application of radio engineering in work studies in forest utilization.

Chapter one deals with: felling, conversion and extraction of wood in mountain forests by means of radiocontrolled cableway of Norwegian construction; felling, conversion and extraction of wood in flatland forests by means of radio-controlled cableway of Swedish construction; loading whole trees on lorries by radio control. When dealing with individual workers' units there are described the characteristics of the subject of work, the unit's equipment, workers, working conditions, sequence of operations of the working units and performances.

Chapter two deals with the organization of radio communications between working units in forest utilization. In this connection is explained the need for introducing radio engineering, and assessment of the optimal organization of the radio network in the area of the forest enterprise, and its lower and lowest stationary and mobile working units. Specifying the radio equipment which may be used by the organization of radio communication in forestry, the author gives some more important characteristics of this equipment, such as: range, power, wave bands, power source, where the manufacture of the equipment takes place and possibilities for their purchase.

In chapter three the application of radio engineering in work studies in forest utilization is dealt with. In this connection are described pulse taking with the worker during felling and conversion of wood by using radio equipment, as well as the application of walkie-talkies in work studies of wood transport.

Finally, the author draws the following conclusions:

1. The application of radio engineering in forest utilization — is a novelty and takes place in countries with highly developed and modern technologies. An up-to-date exploitation of forests in submontane and mountain regions on rugged and inaccessible terrains develops more and more in the direction of applying specialized machinery furnished with radio equipment.

2. The aim of the application of radio engineering in forest exploitation is: to simplify and make the communication services more efficient; to simplify, make easier and even replace the work of a workman in the performance of difficult operations in the field; to increase the work output in the felling, conversion and transport of wood.

3. The application of radio engineering has so far been realized in the performance of working operations, in the establishment of radio communications in the field, and in work studies in forest exploitation. In Yugoslavia a number of forest enterprises started to apply radio communications by means of talkie-walkies having a range up to 6 km. and morepowerful transmitter-receiver units with a 30—100 km. range.

4. Previous experiences in the application of radio engineering in forest exploitation abroad and in this country are the best recommendation for the further introduction of radio engineering in forestry.

5. The Yugoslav radio industry manufactures walkies-talkies with a range of 6 km., as well as special transmitter-receiver units with a range of 100 km. intended for forestry and other branches. The remaining equipments used for the execution of working operations in forest exploitation are not produced in this country.

Tz nađe operatiøe

TAKMIČENJE ŠUMSKIH RADNIKA U ŠUMSKO-POLJOPRIVREDNO-INDUSTRIJSKOM KOMBINATU »SPAČVA« — VINKOVCI, ODRŽANO 21. VI 1969.

Od svih šumskih gospodarstava u SRH treba posebno istaknuti Šumske poljoprivredno-industrijski kombinat »Spačvu« jer je on jedini ove godine organizirao masovno natjecanje šumskih radnika sjekača sa motornom pilom i postigao vrlo dobre rezultate.

U tom Kombinatu postoji ogroman interes šumskih radnika koji rade sa motornom pilom za natjecanje, te je na njihov zahtjev to takmičenje i održano.

Kako je odbor za takmičenje drvosjeća Hrvatske pri Narodnoj tehničkoj odluci, da se prvih 10 plasiranih prošle godine na republičkom takmičenju ne mogu takmičiti i ove godine, to je 5 takmičara sa područja »Spačve« nastupilo ove godine izvan konkurenkcije. Kako su oni postigli vrlo dobre rezultate nagradeni su putovanjem na Republiku i Savezno takmičenje. To su bili takmičari: Klarić Srećko (748,5 bodova), Gotovac Mirko (762 bodova), Knežević Simun (615 bodova), Mataja Mile (657 bodova) i Lucić Marko (694,5 bodova).

Takmičenju šumskih radnika »Spačve« pristupilo je i 5 šumskih radnika sa Šum. gospodarstva Sl. Brod, kao gosti.

Kako se takmičenje šumskih radnika u »Spačvi« održava svake godine, to je godine bilo njihovo šesto takmičenje na kojem je učestvovalo 50 takmičara. 40 takmičara se borilo za službeni plasman »Spačve« i to sa svake šumarije (kojih imade 10) po 4 radnika te 5 iz Šum. gospodarstva Sl. Brod i 5 sa područja »Spačve« izvan konkurenkcije.

Takmičenje je bilo vrlo dobro organizirano i počelo je u 8 sati ujutro a završeno je prema planu u 14 sati.

Sudilo se po novim saveznim propozicijama za takmičenje drvosjeća za godinu 1969.

Takmičenje na drugoj disciplini obavljeno je na topoli, a ostale discipline na brestovom drvetu.

Izbor takmičara za sudjelovanje na ovom takmičenju vršile su šumarije ili na osnovu proizvodnih rezultata u toku godine ili na osnovu prethodnog izlučnog takmičenja.

Kao nagradu za sudjelovanje na natjecanju na nivou poduzeća svakom takmičaru je pripalo novo radno odijelo.

Ove godine ostvareni su slijedeći rezultati:

Red. br.	Šumarija	Prezime i ime	Ukupno osvojenih bodova	Plasman pojedin.	Plasman ekipno
4	Vukovar	Eroz Nikola	469	30	IV
28		Mrkonjić Marko	581	16	
33		Došen Franjo	527	23	
37		Duraković Halil	602	11	
		Ukupno	2179		
10	Vinkovci	Jurković Stojan	410	35	VII
39		Rupčić Antun	528	22	
43		Pilić Jozo	505	25	
46		Budimir Franjo	494	29	
		Ukupno	1937		
13	Mikanovci	Salopek Ante	421	32	IX
31		Kampić Petar	490,5	27	
34		Valentić Petar	458,5	31	
		Mikić Ivan	404,0	37	
		Ukupno	1774,0		
3	Cerna	Grizelj Ivan	630	8	III
20		Kaurin Stipo	550	19	
40		Peša Josip	639,5	7	
42		Majstorović Ivan	603,5	10	
		Ukupno	2423,0		

Red. br.	Šumarija	Prezime i ime	Ukupno osvojenih bodova	Plasman pojedin.	ekipno
8	Županja	Balentović Martin	559,5	18	
30		Karlić Mato	412	34	
36		Karlić Marko	456	32	
41		Marinić Pavo	498	28	
		Ukupno	1295,5		VIII
2	Gunja	Vladislavljević Đuro	692	2	
23		Briševac Željko	697	1	
29		Filipović Mijo	669	5	
49		Briševac Fabo	621	9	
		Ukupno	2679		I
1		Miličević Slavko	535	21	
7		Begović Ilija	350,5	38	
9		Vicić Ante	277,0	40	
25		Glavočević Ivica	583,0	15	
		Ukupno	1745,5		X
11	Spačva	Krajnović August	587,5	14	
26		Krajnović Franjo	523,5	24	
45		Crljić Mijo	592,5	13	
50		Ivić Ivan	350,0	39	
		Ukupno	2053,5		VI
18	Lipovac	Smailović Arif	564	17	
19		Turkušić Ibro	593	12	
22		Marcikić Antun	404,5	36	
32		Smailović Bego	541,0	20	
		Ukupno	2102,5		V
15	Otok	Lamešić Marko	682	4	
17		Ružić Drago	690,5	3	
21		Lukač Mato	499,0	26	
44		Vudrić Ivan	659,0	6	
		Ukupno	2530,5		II
Izvan konkurenčije					
12		Klarić Srećko	748,5		
14		Gotovac Mirko	762,0		
27		Knežević Šima	625,0		
38		Mataja Mile	657		
47		Lucić Marko	694,5		

Nagrade su bile dvojake i to:

— novčane

— nagradna putovanja

Novčane nagrade bile su:

I mjesto 600 ND

II mjesto 550 ND

III mjesto 500 ND

IV mjesto 450 ND

V nagrada 400 ND

Ekipu Šum. gosp. Vinkovci sačinjava 5 prvoplasiranih takmičara sa tog takmičenja.

Za osvojeno 6—10 mjesto — takmičari stiču pravo na nagradno putovanje u Crnu Goru na Savezno takmičenje drvosjeća 1969., a za 11—15 mjesto nagradno puovanje na Republičko takmičenje drvosjeća koje se održava u Šum. gospodarstvu Dělnice — Šumarija Mrkopalj.

Takmičenje u Spačvi trebalo bi da posluži i ostalim šum. gospodarstvima SRH kao dobar primjer, jer se takmičari natječu u vještina iz svog svakodnevnog rada, te se nagrađivanjem najboljih stimulira kvaliteta rada.

Postignuti vrijedni rezultati na tom takmičenju govore u prilog daljnog održavanja takovih takmičenja uz još veće učešće šumskih gospodarstava u SRH.

Würth ing. Milivoj

Društvene vijesti

SA 85. GODIŠNJE SKUPŠTINE

Dana 20. lipnja održana je 85. godišnja skupština Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske. Na skupštini je izabran novi predsjednik Saveza, novi Upravni i Nadzorni odbor Saveza. Svi su ovi organi Saveza izabrani aklamacijom.

Novi predsjednik je Ante Mudročić, dipl. ing. šumarstva, direktor Šumskog gospodarstva Zagreb.

Članovi novog Upravnog odbora su:
Bartovčak ing. Dragutin
Crvenković ing. Josip
Kirasić ing. Drago

Komlenović mr. ing. Nikola
Krstinić mr. ing. Ante
Petković ing. Živko
Potočić dr. ing. Zvonimir
Prpić dr. ing. Branimir
Videc ing. Drago
Zorić Zdravko
Članovi novog Nadzornog odbora su:
Fašaić ing. Vid
Hajdin ing. Žarko
Vanjković ing. Srećko
Materijali sa godišnje skupštine Saveza donijet će se u idućem broju Šumarskog lista.

(Iz redakcije lista)

Stano šumarskog

POLUSTOLJETNI PUT SUMARSKE

Prateći razvitak šumarske nauke, ne smijemo smetnuti s umna njezinu neraskidljivu vezu s tehničkim progresom. Izvori su joj još u dorevolucionoj prošlosti i vezani prije svega sa radovima velikog ruskog učenjaka M. V. Lomonosova (1711–1765) koji je postavio temelje proučavanju uzajamnog djelovanja šume i tla, ishrane bilja i drugim problemima, pa zatim djelu Bolotova i Nartova. Naročito je ulogu odigrao Sumarski institut (osn. 1805. god.) kao prvi naučni centar u kom se rodila ideja samostalnosti ruskog šumarstva (od 1835. god. sa 14 pokušnih šumarija i šumskih dobara). Tu su bili najbolji stručnjaci, tražeći nove putove napretku šumarstva. Na tim su šumarijama radili i istaknuti učenjaci: Morozov, Vysocki, Rudzki, Orlov, Tovstoles, Tol'ski, Molčanov, Tjurin i dr. Veoma oskudna sredstva bila su data za njihov rad. Naučni i praktični rezultati bili su ovisni uglavnom o kreativnom entuzijazmu i talentu tih šumara-istraživača.

Nakon Vel. soc. revol. oštro su se izmjenili uvjeti za razvitak šumarstva i šumarske nauke. U vezi sa neodložnim planским i punim iskorишćavanjem šumskog bogatstva i podizanja šuma, bila je potrebna naučna razrada mnogih novih pro-

NAUKE U SOVJETSKOM SAVEZU

blema šumoprivredne proizvodnje, osnivanje novih naučno-istraživačkih ustanova: pokušnih stanica i instituta. Već početkom tridesetih godina osnovani su ovi naučno-istraživački instituti: Moskovski (danas Svesavezni), Bjeloruski, Ukrajinski, Centralni (danas Lenjingradski) i Daleko-istočni u Habarovsku. Posljednjih su godina osnovane naučne ustanove u Arhangelsku, Petrozavodsku, Sverdlovsku, na Kavkazu, Krimu, u Moldaviji, u Srednjoj Aziji i dr. Za razradu teoretskih problema osnovan je 1944. god. Institut za drvo Akademije nauka SSSR, koji je 1959. god. prenesen u Krasnojarsk i usao među institute Sibirskog odjeljenja Akademije nauka SSSR i dobio ime: Institut za drvo i drvarstvo. Pri Svesaveznoj akademiji poljoprivrednih nauka Lenjina, osnovan je 1956. god. Odjel za šumarstvo i agrošumomelioracije.

Danas vodi šumarska naučna istraživačija 18 naučno-istraživačkih ustanova, među kojima i Svesavezni institut za šumarstvo i mehanizaciju šumoprivrede (VNIILM). U nadležnost naučnih organizacija spadaju 54 pokušne stanice po raznim područjima zemlje. Šumoprivrednu tematiku razrađuju također katedre 14 visokih škola.

Samo u naučno-istraživačkim ustanovama (ne računajući visoke škole) uposleno je 3.730 lica (1660 naučnih radnika). Do Revolucije, u azijskom dijelu zemlje nije bilo ni pokusnih šumarija. Za vrijeme sovjetske vlasti, tamo su osnovane krupne naučne ustanove, koje sižu u najdalje rajone Sibirije i Dalekog istoka uključujući Jakutsku i Magadansku oblast, Sahalin i Kamčatku. Nauka o šumi za vrijeme sovj. vlasti dalje se razvila poslije njezina osnivača Morozova. Velik prilog unijeli su sovj. učenjaci u produbljavanje šumske tipologije, klasifikacijskog sistema šuma na prirodno-historijskoj osnovici nužnoj za razradu šumopričvrstih mjera. Paralelno su se razvila dva smjera: edafski na osnovici plođnosti i vlažnosti tla i biogeofitocenotski, koji uzima u obzir sav kompleks uvjeta sredine i šumu u njezinoj cjelokupnosti zajedno sa sredinom.

Date su naučne klasifikacije tipova šuma za mnoge rajone Sov. Sav. od zapadnih granica do Dalekog istoka. Velika je raznolikost tipova šuma tražila njihovo sistematsko grupiranje, što je i razrađeno za razne rajone SSSR. Genetska je tipologija šuma nikla u Sov. Sav. i uspišno se dalje razvija.

Velikim dostignućem sovjetske nauke ističe se učenje akademika Sukačeva o biogeocenozi u čijem je temelju pojam o šumi kao jedinstvu sastojina i uvjeta vanjske sredine (atmosfere, tla itd.), koji se nalaze u uzajamnoj vezi i uzajamnom utjecanju. To učenje na suvremenoj naučnoj bazi razvija postavke Dokučaeva, Berga, Morozova i Vysockoga i najbolje odgovara šumarskoj praksi.

Osnovna je komponenta biogeocenoze — tlo. Istraživanja sovj. učenjaka obogaćila su nauku o šumskim tlima. Nauka o apsorpcijskoj sposobnosti tla (akad. Gerojc), o ulozi šume u procesu stvaranja tla, vezana je sa radovima Vysockoga, Tjurina, Remezova, Stepanova, Rode, Žena, Rogovoga i mnogih drugih. Istraživanja u šum. pedologiji daju naučnu osnovicu za rješavanje najvažnijih praktičnih zadataka šumarstva — učenja o kvalitetnom sastavu i povišenju produktivnosti šuma.

U Sov. Sav. s njegovom raznovrsnošću dendroflore, nastala je nauka o smjenjivanju vrsta. Početo Morozovom Koržinskim i Tanfil'evom, dalje se razvijalo u radovima sovj. učenjaka. Pokazana je biološka bitnost te pojave, odredena njezinom ekonomskom ocjena, predložene mјere za preveniranje nepoželjne izmjene vrsta.

U posljednjih 20 godina, uslijed primjene najsvršenijih fizioloških i bioloških metoda istraživanja, znatno je dopunjena naša spoznaja o biologiji i ekologiji drvenih vrsta i sastojina, eksperimentalno pokazana bitnost uzajamnih veza među raznim vrstama drveća. Dobiveni su eksperimentalni podaci o režimu ishrane raznih vrsta drveća, ulozi rizosfernih organizama, izbojaka iz korijena itd. Publicirani su radovi o mikroklimatskim i hidrološkim osobinama u raznim sastojinama, a s tim u vezi i poduzimanje potrebnih mјera.

Detaljno su proučene u uzgojnom i ekonomskom odnosu najvređije šumske formacije: borove, hrastove, jasikove, brezove, omorikove, limbe i ariša. Izvršena je analiza suvremenog stanja šuma, razrađene naučne osnove njihovog podizanja i predložene mјere za povišenje njihove produktivnosti. Publicirane su monografije: Hrastici SSSR (u 4 knjige), Problemi povišenja produktivnosti šuma (4 knjige). Izlazi veliko djelo: Šume SSSR inicijativom akad. Žukova.

Važno teoretsko i praktično značenje imaju naučna dostignuća o hidrološkom. Tridesetih godina početa su stacionarna i ekspedicija istraživanja šumskohidrološka po raznim rajonima Sov. Sav. objelodanjivanjem orče hidrološke uloge šume u proučavanju režima voda u sastojinama pod utjecajem šumsko-gospodarskih mјera (sječa šuma, isušivanje, pošumljavanje golih površina). Vrijednim prilogram nauci o hidrologiji šuma bile su razrađene klasifikacije šuma prema njihovoj apsorpcijskoj i vodootpornoj ulozi. Naročit interes predstavlja klasifikacija akad. Tjurina, koja se osniva na kompleksu pozitivnih svojstava šume ovisnosti o reljefu, tlu, vegetaciji itd. i dat je sistem miera o sačuvanju i pojačanju pozitivnih svojstava šume na vodni režim teritorija. Veliko značenje u poznavanju apsorpcijske i vodozaštitne uloge šuma ima rad Tkačenaka: Uzgajanje šuma (Obšće lesovedstvo), izdanja 1939, 1950, 1955 itd. u kom se nalaze svjetski i domaći podaci o zaštitnim i vodozadržavajućim šumama. U toku su radovi o ustanovljivanju optimalne šumovitosti za razne rajone Sov. Sav. Kad se završe, u blizoj budućnosti, moći će se planirati podizanje šuma i iskorisćivanje s obzirom na regionalno značenje njihovo kao izvora za dobivanje drva i značenje s obzirom na stupanj utjecaja na klimu i tlo u ovisnosti o šumovitosti teritorija.

Na području šumske hidrologije plodno radi laboratorij za uzgajanje šuma A-

kademije nauka SSSR pod vodstvom prof. Molčanova. Po naučnim dostignućima u šumskoj hidrologiji Sov. Sav. zauzeo je prvo mjesto u svijetu.

Uspjesi sovj. nauke u industrijalizaciji zemlje, ubrojivši amo ikorишćavanje mašinske tehnike u eksploataciji šuma stvoreni su uvjeti za reviziju i usavršavanje načina i tehnologije glavnih sjeća i uzgojnih proreda. U zoni glavnih ikorističavanja uvelike se primjenjuju koncentrirane gole sječe. Sovj. učenjaci (Tkačenko i dr.) naučno su obrazložili veličine sjećina u ovisnosti o šumskim formacijama, tipu šume, načinu obnove i transportnim uvjetima. Razrađena je tehnologija mehaniziranih radova na sjeći šuma s očuvanjem crnogoričnog podmlatka. Na množini eksperimentalnog materijala ustanovljena je zakonitost rađanja siemennom i prirodne obnove šuma na sjećinama, a to je omogućilo naučno obrazloženje optimalne širine sjećina, vrijeme sklapanja, oblik i razmjestaj sjemenjaka četinjača po sjećini. Istražen je karakter i specifičnosti obnove šuma glavnih vrsta drveća (bor, omorika ob., limba, aris, hrast) u ovisnosti o geografskoj sredini i uvjetima rastenja.

Radovima sovj. učenjaka osnovana je nova grana šumarske nauke — uzgajanje tajge. U toj su nauci prikazane specifičnosti uvjeta pod kojima rastu te šume, starosne strukture, formiranje i proizvodnost šuma u zoni tajge u evropskom i azijskom dijelu SSSR.

Novim u teoriji uzgajanja i važnim za praksu, valja priznati učenje akad. Melehova o tipovima sjeća, koji se klasificiraju po karakteru promjena koje nastaju u pokrovu tla. Prognoziranje tih promjena može se iskoristiti u izabiranju rokova, načina i izmjene obima mjera u obnovi šuma pri određenim uvjetima staništa.

Postignuti su vrijedni rezultati u preciziranju vođenja postupnih i prebornih sjeća za razne geogr. rajone. Predložene su bitno nove varijante tih sjeća za limbine šume Dalekog istoka, raznodbolnih borika Ist. Sibirije (prof. Pobedinski), za mješovite omorikove šume Litve (Kajrjukštis) i za druge rajone.

Budući da Sovj. Sav. ima velike površine planinskih šuma, trebalo je naučno razraditi problem planinskog uzgajanja šuma. U tom je Tbiliski institut postigao znatne uspjehe (zakonitost proširenja šumskih vrsta po vertikalnim pojasmima; razoniranje planinskih šuma Karpata, Krima, Kavkaza, Urala, Tjen-Šana, Sibirijske, Dalekog istoka; tehnologija sjeća u

tim šumama koje služe zaštiti tla i vodnog režima).

Opsežna su istraživanja provedena u izučavanju erozije u brdima (način pošumljavanja i vezanja golih brdskih padina, jaruga i uvala, a i pjesaka). Pronađene iza rata mašine i alat omogućuju kompleksnu mehanizaciju radova na pošumljavanju brdskih padina.

Sovj. stručnjaci naučno su razradili načine čišćenja sjećina za razne geografske rajone, zavisno o načinu sjeće, stanišnim uvjetima i tehnologiji izrade drva, što je veoma važno za obnovu šuma; zatim zaštitu od požara i poboljšanje sanitarnog stanja sjećina i sastojina.

Među mjerama za poboljšanje kvaliteta šuma i njihove produktivnosti, jedno od prvih mjesteta zauzimaju uzgojne prorede. Naporima teoretičara i praktičara, izrađena je originalna metoda nege šuma kojoj je osnova diferencirano prilaženje odabiranju za sjeću stabala s obzirom na uzajaman odnos među vrstama i ulogom posebnih kategorija stabala za dalji rast sastojine, koje odgovaraju po svom sastavu i kvalitetu cilju gospodarenja. Obrazložena je intenzivnost proređivanja na raznim etapama života sastojine, razrađene su forme organizacije i provođenje uzgojnih proreda u raznim prirodnim i ekonomskim uvjetima. Od tih proreda zemlja dobiva godišnje preko 25 mil. m³ likvidne dryne mase. Svoj doprinos naučnoj razradi uzgojnih proreda doprinijeli su: Guman, Ejtingen, Timofeev, Gorgievski, Zukov, Izjumski i mnogi drugi.

Mnogo se radilo i na proučavanju metode podizanja šuma i osnivanja šumskih kultura. Prije svega valja spomenuti niz pionira tih radova počev od Graffa do Vysockoga i Molčanova, a u sovj. vrijeme ta su istraživanja postigla velike uspjehe. Stručnjaci su razradili tipove šumskih kultura, agrotehniku njihova osnivanja i tehnologiju radova u različitim nedološko-klimatskim uvjetima ikorističavajući dostignuća domaće biološke nauke, naročito selekcije i šumskog sjemenarstva. Pored razrade naučne osnovice umjetne obnove šuma na sjećinama u šumskoj zoni znatno su produbljene teoretske osnove pošumljavanja golih površina u šumostepi i stepi. Razvijajući postavke Dokučaeva i Vysockoga, teoretičari i praktičari šumarstva i agrošumomelioracije osnovali su novu granu: šumarsku i poljoprivrednu nauku o pošumljavanju stepa. Ni u jednoj zemlji nisu tako svestrano razrađena pitanja podizanja šuma u sušnim uslovima stepskih i polupustinjskih razona. Šume, koje su tu podignute,

aktivan su potporanj dobivanju visokog i postojanog uroda poljoprivrednih kultura.

U carskoj Rusiji radovi na selekciji šumskih vrsta drveća ograničavali su se na pokušne sa najboljim stablima odabranim u prirodnim uvjetima. U sovj. periodi od 30-tih godina izvode se selekcijski radovi planski sa mnogim vrstama šumskog drveća. Pojedinačno odabiranje osnovano na pojavi i proučavanju unutarvrsnih promjena kod drveća, omogućilo je da se odvoje mnoge forme koje se odlikuju brzim rastom, kvalitetom drvena i ploda, količinom smole, otpornošću spram truljenja i dr. Znatni su uspjesi postignuti dobivanjem novih formi i sorti putem hibridizacije i usmjerenog uzgoja hibridnog potomstva. Naročito plodnim pokazali su se radovi na selekciji topola, ariša i hrasta. Sa genetskog gledišta kao teorijske osnove selekcije, dobiveni su zanimljiv podaci o umjetnoj mutagenezi i poliploidiji, a tako i u proučavanju heterozisa.

Mnogo se radi na organizaciji elitnog sjemenarstva (uglavnom četinjača) na osnovici odabiranja plus-stabala u sastojinama i osnivanju sjemenskih plantacija. Razrađene su originalne metode kalemjenja četinjača.

Velika dostignuća na području selekcije i sjemenarstva, vezana su sa radovima Sukačeva, Jablokova, Aljbenskog, Pjatnickog, Pravdina, Bogdanova i dr.

Vindo mjesto u šumarskoj nauci zauzima taksacija i uređivanja šuma. Velik doprinos u njihov razvitak unijeli su učenjaci starijeg pokolenja: Orlov, Tjurin, Šustov, Tolstošes, Zaharov i dr. Oni su 20-tih i 30-tih godina izvršili obilna istraživanja o zakonitosti strukture sastojina i na toj osnovici sastavili tablice prirosta, drvnih masa i sortimenata. Tridesetih godina oblikovalo se i počelo razvijati učenje Tret'jakova o elementima šume. U to je doba i Tjurin otkrio zakon raspodjele stabala po debljinским stepenima i relativnim veličinama.

Iskoriščavanje zakonitosti u izmjeni obličnih brojeva i zavisnosti o visini i obličnom koeficijentu omogućilo je primjenu monografske metode za određivanje drvne mase dubećih stabala i sastojina (akad. Anučin). Sovj. je nauka predložila originalne metode određivanja tekućeg prirosta pojedinačnih stabala i sastojina.

Učenjaci i pronalazači (Lesproekt) konstruirali su nove mjerice pribore i instrumente iskoriščavajući fizičke zakone: optičke visinomjere, visinodaljinomjere, dendometre, optičku prizmu Anučina za

određivanje kružne plohe stabala i drvne mase po kružnim primjernim ploham i dr. Novi pribori povisiju tačnost procjene šuma i skraćuju vrijeme kod taksičije. Za izmjeru areala šuma uvelike služi avijacija i primjena spektrozonalne aero-fotosnimke. Razrađene su i usavršavaju se nove metode taksičije. Kroz cijeli period razvoja sovj. uređivanja šuma, usavršavala se instrukcija o uređivanju šuma, tako, da danas odrazuje najnoviju dostignuća nauke.

Poslije Revolucije osnovana je ekonomika šumarstva, a prije su se pojedina ekonomска istraživanja osnivala na postavkama vulgarne političke ekonomije. Reforma ekonomike i organizacije šumoprivrede na bazi marksističko-lenjinističke teorije, počela je koncem 20-tih godina. U to su doba u centru pažnje bila pitanja zrelosti šuma i eksploracija. Daljnja se istraživanja tiču ekonomске klasifikacije šuma, strukture, razmještaja i dijamite potrošnje drva, metoda planiranja šumoprivrede, organizacije rada i tehničkog normiranja itd. Danas su ekonomski problemi postali neraskidljivo vezani sa istraživanjima u šumoprivredi. Osobito su vrijedni radovi prof. Bogošlovskoga o zrelosti šume i o ekonomskoj ocjeni šumskog fonda; akad. Perehoda o osnovama šumarske ekonomike; Ivaškevića i Cymenka o eksploraciji i obnovi šumskog fonda Dalekog istoka.

Udjbenike o ekonomici šumarstva izdali su: prof. Vasiljev, Voronin, Motovilov i Sudačkov (1959 i 1965).

Momentano ekonomisti obrađuju pitanja intenzifikacije šumoprivrede, povišenja efektivnosti šumskogospodarskih mjeri i usavršavanja planiranja.

Veći su uspjesi postignuti i u zaštiti šuma od kukaca i bolesti. Sada se provode istraživanja biološkim metodama borbe i u kombinaciji sa kemijskim mjerama. Tu su se pojavila dva smjera: iskoriščavanje entomofaga kao prirodnih bioregulatora broja štetnika i razrada bakterioloških metoda. Počelo se i sa virusnim preparatima. Predložene su i metode borbe sa štetnicima u kombinaciji sa šumoprivrednim mjerama (prof. Voroncov) što će osigurati povišenje bioloske otpornosti šume.

Razrađene su i efektivne mjeri (agrotehničke i kemijske) borbe sa bolestima biljaka u rasadnicima (*Lophodermium pinastri*). Posljednjih je godina predložen specijalni sistem mjeri proti nekrozo-kanceroznih bolesti.

U carskoj se Rusiji nisu provodila istraživanja o borbi sa šumskim požarima. Počelo se tek 30-tih godina našeg vijeka.

Provadena su opsežna teorijska istraživanja šumske pirologije (akad. Melekov, prof. Kurbatski, prof. Nesterov i dr.) i razrađene efektivne mјere borbe sa šumskim požarima primjenom avijacije i kemije; konstruirani su tipovi specijalnih protupožarnih mašina i alata za gašenje metodom protuvatre itd. Razrađene su skale požarne opasnosti prema vremenskim uvjetima, pa je sve to iskorišćeno u proizvodnji.

Naučnom razradom mehanizacije u šumarstvu do Revolucije nije se nitko bavio. Lopata, motika, Kolesovljev mač, svrdlo Rozanova — to je bila sva mehanizacija. Pokretač novog smjera bio je prof. Guman, Caškin i Belan.

U posljednjih 10—12 godina postignuti su ozbiljni rezultati ne samo u izgradnji novih mašina i strojeva, nego i u obradi teorijskih problema šumarske mašinogradnje. Postoji već više od 70 vrsta mašina i strojeva razne namjene i raznih tipova: plugovi, kultivatori, sijaljke, sedila, kapalice kanala, teraseri, mehanizmi za njegu mladića, zaštitu šuma i obranu od požara itd. Neke se od tih mašina proizvode serijski i iskorišćuju u šumarstvu. Riješen je problem kompleksne mehanizacije uzgoja biljaka u rasadnicima, osnivanja kultura na dreniranim tlima i pošumljavanja golih brdskih padina.

Velika je uloga nauke u SSSR. To je istaknuto i na 23. kongresu KPSS (nužnost ubrzanja naučno-tehničkog progresa na osnovici široko razvijenih naučnih istraživanja i brzog iskorišćenja njihovih rezultata u proizvodnji). Svake godine raste uloga nauke i u šumoprivredi: poboljšava se kvalitet radova u šumi, povisuje proizvodnost rada. Važeća tehnička dokumentacija osniva se na podacima naučnih institucija i izrađuju se obično pri neposrednom sudjelovanju naučnika. Nijedna se tema ili neko naročito pitanje ne može tretirati, a da njezini rezultati ne bi našli razumijevanja u praksi šumoprivrede. To se tiče svih traga šumarskih nauka: bioloških, tehničkih i ekonomskih. Iskorišćavanje naučnih dostignuća daje znatan šumarski i ekonomski efekat, koji 8—10 puta premašuje godišnja ulaganja u naučna istraživanja. Efektivnost tih troškova očituje se također i u poboljšanju uvjeta rada i kvaliteta radova, kao i jačanju uloge šume kao prirodne pojave; pri zaštiti poljoprivrednih kultura od suše i bura pršljenje, u funkciji zaštite tla i reguliranja vodnog režima, u poboljšanju uslova života ljudi.

Za proteklih je 50 godina mnogo učinjeno za razvoj šumarske nauke, a pred-

stoji još više. Sada naučne ustanove rade na ispunjavanju svoga petrodišnje plana, koji obuhvaća svesavezne i regionalne teme. Tu je: razrada naučno fundiranih normativa optimalne šumovitosti, principa razdiobe šuma u grupe, primjena načina sjeća i podizanja šuma po raznim kategorijama, razrada najsuvremenije tehnologije podizanja šuma u raznolikim uvjetima rastenja i visokoproizvodnji mašina za kulturne radove, razrada kompleksa šumsko-meliorativnih mјera u borbi sa erozijom od vode i vjetra, a tako i sa suvišnom vlagom u tlu na osnovici široko mehaniziranih radova, razrada načina efikasne zaštite šuma od štetnika i bolesti, obrana od požara, razrada ekonomskih osnovica šumskog gospodarstva, intenzifikacija i racionalno vođenje šumarstva na temeljima naučne organizacije proizvodnje i rada u raznim zonama zemlje. Tematika instituta i pokusnih stanica uključuje i pitanja usavršavanja tehnologije sjeća, razvoja elitnog sieminarstva, selekcije vrsta drveća, taksacije i uređivanja, šumske pedologije, primjene kemijskih tvari i dr.

Slijedećih će se godina naročita pažnja pokloniti istraživanju ekonomike, mehanizacije i automatizacije u šumskoj proizvodnji. Ubrzanje tehničkog progresa ne može se zamisliti bez mehanizacije. Uslijed toga, gotovo da je najvažniji zadatak šumoprivredne nauke proširenje istraživanja na području mehanizacije i konstruiranja ekonomičnih i efikasnih mašina i alata koji će biti sposobni da vrše sve tehnološke operacije u šumi. Osobito važno značenje ima mehanizacija radova u podizanju šuma pri različitim uvjetima — od suviše mokrih područja u tajgi do sušnih južnih stepa. Proizvodnja očekuje od naučno-istraživačkih i konstruktor-skih organizacija najsavršenije mehanizme, lagane i udobne pri baratanju za uzgajne sjeće u mladicima. Veoma je važno da šumska gospodarstva budu snabdjevena priborom za otkrivanje šumskih požara i mehanizacijom za njihovu likvidaciju. Treba znatno pojačati istraživanja mehanizacije i automatizacije šumskogospodarskih i kulturnih radova i evidentiranja šuma i drvenih masa.

Posljednjih je decenija značajno za nauku u svijetu sve šire iskorišćavanje matematike, fizike i kemije. Nešto je u tom smislu urađeno i u šumarskoj nauci: aerofoto-snimanje i fotogrametrija kod uređivanja, optički pribori u taksaciji, nove statističke metode evidencije sirovinskih baza, originalna rješenja izgradnje mašina, primjena otrovnih kemikalija, herbicida, arboricida, polimernih materi-

jala i dr. Ali to je tek početak. Automatika treba da postane dušom tehnologije. Dostignuća srodnih nauka treba da brže opstanu svojina šumopoprivedne nauke.

Mnogo pažnje zaslужuju radovi laboratorija kibernetike žive prirode TSHA (prof. V. G. Nesterov) i istraživanja o primjeni tehnikе elektronskog obračunavanja u šumarstvu, koja se vrše u Ukrainskoj poljoprivrednoj akademiji (prof. K. E. Nikitin). Došlo je vrijeme da naučne ustanove, projektne i proizvodne organizacije šumarstva imaju svoje računske centre, koji mogu izvršavati potrebne obračune i razrade brzo i sa velikom tačnošću. Jedan se od tih centara organizira u Svesaveznom naučno-istraživačkom institutu (VNIILM). Predviđa se, da će se 1968. god. snabdjeti najnovijom elektronsko-računalačkom aparaturom i raznim drugim strojevima, da bi se osigurale potrebe koje traži nauka i proizvodnja u centralnim oblastima RSFSR.

Neophodno je potrebno proširiti ekonomska istraživanja. Zadatak prelaženja poduzeća šumopoprivede na novi sistem planiranja i ekonomskog stimuliranja, otkriva pred naukom nove horizonte istraživanja i ne može se pravilno riješiti bez naučne razrade. Istraživanja putem ostvarivanja ekonomskog računa u šumopoprivedi, usavršavanje tipa šumoprivednog poduzeća, naučna organizacija proizvodnosti rada — to su za sada najaktualniji problemi. Ekonomski pitanja moraju biti odlučna pri izboru optimalne varijante tehnološke sheme, pri izboru mašina, naročito načina rada i određenog usavršavanja. Istraživanja se ne mogu smatrati okončanim, bez ekonomске ocjene efikasnosti razrađivanih prijedloga ili preporuka.

Veoma važnim ostaju još pitanja biologije, koja su direktno vezana s problemom povišenja produktivnosti šuma. Treba osobito istaći neminovnost znatno većeg proučavanja fiziologije šumskih sa-

stojina i biogeocenoze uopće, smjelijeg iskorišćavanja sabranih činjenica u praktici šumopoprivede. Treba proširiti istraživanja bioloških medota borbe sa štetnim insektima i bolestima drveta, mikrobiologije, šumske pedologije.

Naučne su ustanove dužne što prije realizirati ono, što se odnosi na borbu s vodnom i eolskom erozijom tla. Treba pojačati istraživanja koja se provode i razviti nova o zaštitnom pošumljavanju, vezanu pjesaka, zaštiti rijeka i slivova, pošumljavanju tala neupotrebljivih za obradu.

Predstoji ozbiljan rad oko dovođenja u red čitave mreže naučnih ustanova, organizacije novih instituta i pokusnih stаница, koordinacije djelatnosti naučnika, širokog povezivanja visokokvalificiranih kadrova viših naučnih ustanova, snosazuma u tematici i organizaciji laboratorijskih pojedine grane i problema.

Karakteristika je suvremene nauke — kolektivnost stvaralaštva. To naročito osjećaju naučni radnici u šumopoprivedi, u nauci o zakonitostima i putovima iskorišćavanja mnogostranih bogatstava šuma: Potrebne su nove naučne škole i kolektivi koji razrađuju osnovne smjerove naučno-tehničkog progresa. Sada je, radi rješenja nekog problema, potrebna kooperacija nekoliko naučnih ustanova, nekad raznog profila.

Sumarske naučne ustanove treba da koncentriraju pažnju na rješavanju krupnih teoretskih pitanja uzgoja i šumarstva u svim njihovim mnogostranostima, da bi podigle sovj. nauku o šumi na viši stepen i pojačale njezinu ulogu kao efikasniju proizvodnu snagu u razvoju šumarstva.

Prema:

E. S. Pavlovski, prof. K. B. Losicki
— Leshoz. 10. 1967.

D. Knežević
(iz ostavštine)

Köstler J. N., Brückner E., Bibelriether H.: **Die Wurzeln der Waldbäume, Untersuchungen zur Morphologie der Waldbäume in Mitteleuropa** (Korijenje šumskog drveća, Prilog izučavanju morfologije šumskog drveća srednje Evrope). Nakladnik Paul Parey, Hamburg-Berlin 1968. Knjiga ima 135 fotografija, crteža i grafikona, 20 tabela i ukupno 284 stranice.

Ova je knjiga prvi iscrpan prikaz do-sadašnjih saznanja o zakorjenjivanju šumskog drveća srednje Evrope. To je djelo rezultat 12-godišnjeg napora profesora Köstlera i njegovih suradnika u Institutu za šumarska istraživanja u Münchenu. U predgovoru knjige profesor Köstler opisuje historijat istraživanja zakorjenjivanja šumskog drveća i napominje, da je već pred 100 godina K. Gayer postavio zahtjev da se sprovedu komparativni pokusi s ciljem da se utvrdi kako tvore korijenje različite vrste šumskog drveća, različite starost i u raznim tipovima tala. Osim Gayera autor spominje brojne istraživače (Duhamel du Monceau, G. L. Hartig, H. Cotta, G. König) i naglašava da problem proučavanja zakorjenjivanja šumskog drveća datira od samog početka šumarske stuke.

U našem je stoljeću takvih istraživanja sve više. Na XII kongresu IUFRO, održanom 1956. godine u Oxfordu, predlaže Köstler u 23. sekciji te organizacije da se proučavanja zakorjenjivanja šumskog drveća intenziviraju. Prijedlog je prihvacen i ta istraživanja dobivaju iza toga posebno mjesto i značaj.

Profesor Köstler spominje da su Brückner i Bibelriether znatno doprinijeli izlaženju knjige. Brückner je 1950. godine predložio da se izda atlas korijenja najvažnijih vrsta šumskog drveća. To je prihvачeno, a materijal koji je pripreman za atlas poslužio je, prema doveđenoj, kao grada za ovu knjigu.

Bibelriether je radio na sistematskom prikupljanju materijala. Kod toga su mu pomogli asistenti i naučni suradnici Instituta za šumarska istraživanja u Münchenu.

Uvod u knjigu obrađuje pojmove, metode rada i način prikazivanja korijenja s pomoću fotografija i crteža. Iza uvoda slijede tri poglavlja i to:

— A. Općenito o korijenu šumskog drveća

— B. Zakorjenjivanje šumskog drveća

— C. Njega korijenja u uzgajanju šuma

U prvom poglavlju autori govore o naslijednim svojstvima i rastu korijenja. Opisani su tipovi korijenove mreže, ritam života, fiziološki i genetski problemi, kao i bolesti korijenja šumskog drveća. U tome se poglavlju govorio o utjecaju prilika u tlu na tvorbu i rast korijenove mreže šumskog drveća i to o utjecaju vođe u tlu, mehaničkih otpora u tlu i kemijskih svojstava tla. U ekološkoj komponenti koja se odnosi na zakorjenjivanje šumskog drveća opisani su utjecaji korijenove mreže na tlo koji se ogledaju u mehaničkom djelovanju (različito prodiranje korijenja raznih vrsta drveća u slojeve tla, raznolikog mehaničkog sastava), promjeni kapaciteta tla na zrak, kemijskom djelovanju i dr. U istom se poglavlju govorio o sraščivanju korijenja, konkurenciji korijenja, proraščivanju prostora između stabala korijenjem kao i o mikorizi.

U drugom, najopširnijem poglavlju obrađen je način zakorjenjivanja obične smreke, obične jele, običnog (crvenog) bora, američkog borovca, evropskog i japonskog ariša, hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka, crvenog hrasta, obične bukve, običnog graba, malolisne lipe, obične breze, crne johe, običnog jasena, gorskog javora, javora mlječa, klena, gorskog briješta, nizinskog briješta, veza i trepetljike. Tu je iscrpljeno obrađena tendencija razvoja zakorjenjivanja s obzirom na različite razvojne stadije šumskog drveća kao i reagiranje korijenja pojedinih vrsta na prilike u tlu.

Manje detaljno je opisano zakorjenjivanje crnog bora, sitkanske smreke, nekih forma eurameričkih topola, jarebika, divlje trešnje i bagrema.

Treće poglavlje — »Njega korijenja u uzgajanju šuma«, daje upute o onim šumsko-uzgojnim postupcima kod kojih je, za njihovo uspješno rješenje, nužno znanje o zakorjenjivanju šumskog drveća. To je poglavlje podijeljeno u pet dijelova i to: Izbor vrsta drveća. Pomlađivanje, Obrada i melioracija tla, Učinak njegе sastojina i Problemi genetske prirode.

Kod izbora vrsta drveća posebno je opisan razvoj korijenja u mješovitim sastojinama. Tu je opisano prodiranje korijenja pojedinih vrsta drveća u čistim kulturama i u mješovitim sastojinama,

povoljne kombinacije vrsta drveća za različite edafске prilike, vrste drveća čije se korijenje pokazalo sposobnim za kritična šumska tla (tla teškog mehaničkog sastava, fiziološki plitka tla, šljunci i dr.) kao i problem pošumljivanja u ne povoljnim prilikama.

Kod pomlađivanja sastojina su opisani problemi koji su u uskoj vezi sa zakorjenjivanjem, a odnose se na prirodno pomlađivanje, sjetuvi i sadnju.

U onom dijelu poglavlja koji se odnosi na obradu i melioraciju tla opisane su razlike razvoja korijenova sistema u nretiranim površinama s jedne strane i obradenim i gnojenim površinama s drugo strane.

Kada autori govore o učinku njegove sastojine, ukazuju na potrebu da se daleko više pažnje posveti problemu konkurenčije korijenja i proširenju korijenove mreže, srazmjerno s dobi stabala. Tu je posebno opisana njega pomlatka i mladika, a posebno prorijeda.

U istom poglavlju autori se ukratko osvrću i na problem klimatskih rasa između kojih su se u nekim slučajevima pokazale diferencije kako u veličini korijenja tako i u tendenciji tvorbe različitih tipova korijenova sistema. Tu se ukazuje i na odnos »nadzemni dio bilike: korijenov sistem« koji je u mnogim slučajevima odlučan za uspjeh sadnje.

Iz pregleda literature od 830 naslova vidljivo je koliko je napora uloženo da se sakupi gotovo sve što je do izlaženja knjige objavljeno iz zakorjenjivanja šumskog drveća.

Na kraju knjige autori napominju da je njen sadržaj namijenjen kako bi poslužio kao ishodište istraživačima za daljnji rad, šumsko-uzgojnoj praksi za orientaciju i pomoći u sprovođenju radova, a studentima kao uvod u dosadašnja saznanja o zakorjenjivanju šumskog drveća.

B. Prpić

O b a v i j e s t

PROSLAVA PEDESETGODIŠNICE FAKULTETSKE NASTAVE NA ŠUMARSKOM FAKULTETU SVEUČILISTA U ZAGREBU

1. Svečani dio održat će se dne 14. XII 1969. god. od 10 sati u velikoj dvorani Studentskog centra Zagreb, Savska 25. Tom prigodom će se dodijeliti Spomen diplome inženjerima šumarstva koji su diplomirali pred 50 ili više godina.
2. Šumarski simpozij održat će se 15. XII 1969. god. od 9 sati u dvoranama Šumarskog fakulteta Zagreb, Šimunska c. 25.

Do sada su najavljeni slijedeći referati:

- Prof. dr M. Androić: Značenje određivanja kritične gustoće populacije šumskih štetnika za zaštitu šuma.
 - Prof. dr D. Klepac: Opadanje prirasta u našim vrijednim hrastovim šumama.
 - Prof. dr D. Klepac: Značenje i uloga šume u budućnosti.
 - Prof. dr B. Kraljić: Priprema proizvodnje, optimalna veličina šumarije i zaposljivanje diplomiranih inženjera šumarstva.
 - Prof. ing. N. Lovrić: Dimenzioniranje kolničkih konstrukcija šumske puteva.
 - Prof. dr M. Plavšić: Istraživanje sadanje najpovoljnije sječive zrelosti u saстоjnima hrasta lužnjaka.
 - Dr B. Prpić: Primjena radioaktivnih izotopa u uzgajanju šuma.
 - Ing. Đ. Rauš: Recentna nalazišta bukve u nizinskim šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj.
 - Ing. S. Tomanić: Neke mogućnosti unapređenja radnog procesa pri sjeći, izradi i transportu drva.
 - Dr I. Trinajstić: O arealu šuma jele u Hrvatskoj.
 - Prof. dr Z. Vajda: Problemi zaštite šuma od požara u Hrvatskoj.
3. Drvno-industrijski simpozij će se održati također 15. XII 1969. god. u 9 sati u dvoranama Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Šimunska c. 25.

Do sada su najavljeni slijedeći referati:

- Mr V. Bručić: Spajanje furnira.
- Prof. ing. Đ. Hamm: Energetika parionica i sušionica piljene građe.
- M. Lončarić: Kontrola ljepljiva za drvo.
- Prof. ing. N. Lovrić: Suvremena izgradnja i održavanje prometnih površina na pilanskom prostoru.
- Ing. B. Ljuljka: Ispitivanje postojanosti lakova i boja.
- Prof. dr I. Opačić: Oksidativno izbjeljivanje drva.
- Mr Z. Pavlin: Paletizacija.
- Ing. I. Popp: Metode ispitivanja materijala za površinsku obradu drva i njihova primjena u industriji proizvodnje namještaja.
- M. Rašić: Greške kod obrade drva sa nitrolakom.

Nakon održanih referata očekuje se diskusija.

PLASMAN OSIGURAVA NAJUSPJEŠNIJI PLASMAN PROIZVODA

- šumarstva
- drvne industrije
- industrije celuloze i papira

NA DOMaćEM I NAJPOZNATIjIM SVJET. TRŽIŠTIMA

UV OZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA TE OPREME I POMOĆNIH MATERIJALA ZA POTREBE CIT. PRIVREDNIH GRANA

USLUGE oprema objekata, organizacija nastupa na sajmovima i izložbama, projektiranje i instruktaža u proizvodnji i trgovini, špedicija i transport

PODUZEĆE ZA PROMET DRVA I DRVNIH PROIZVODA

ZAGREB — MARULIČEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

Brzozavi: EXPORTDRVO, ZAGREB — Telefoni: 36-251-8, 37-323, 37-844 — Teleprinter: 213-07



Filijala — Rijeka, Delta 11, Telex: 025-29, Tel. centrala: 22667, 31611

Pogon za lučko transportni rad, međunarodnu špediciju i lučke usluge, **Rijeka**, Delta 11
— Telefon: 22667, 31611

Filijala — Beograd, Kapetan Mišina 2 — Telefon: 621-231, 629-818

Predstavništva:

European Wood Products — New York, 35-04 30th Street, Long Island City N. Y. 11106

Omnico G. m. b. H. Frankfurt/Main, Beethovenstrasse 24. HOLART — Import-

-Export-Transit G. m. b. H., 1011 Wien, Schwesternplatz 3-4. — Omnico Italia, Milano, Via Unione 2. — London, W. 1., 223-227, Regent Street. —

Trst, Via Carducci 10. — «COFUMEX» 30, rue Notre Dame des Victoires, Paris 2e

AGENTI U SVIM UVODNICKIM ZEMLJAMA!