

itarina pláčena  
otovom!

11-12  
1968



# SUMARSKI LIST

**S U M A R S K I L I S T**  
**GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE**

**Redakcijski odbor**

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

Glavni i odgovorni urednik:  
**Prof. dr Zvonimir Potočić**

Tehnički urednik, lektor i korektor:  
**Ing. Duro Knežević**

11/12 STUDENI—PROSINAC

**C L A N C I — A R T I C L E S — A U F S Ä T Z E**

- B. Emrović: Modificirana formula Lachaussée — Lachaussée's modified formula — La formule modifiée de Lachaussée — Die modifizierte Formel von Lachaussée.
- J. Šafar: Prilozi rješavanju problema o održavanju i pomladivanju jele na području Gorskog kotara — Contributions to the solution of problems on maintaining and regenerating Silver Fir in the region of Gorski Kotar — Contributions à la solution des problèmes sur le maintien et sur la régénération du sapin pectiné dans la région de Gorski Kotar — Beiträge zur Lösung der Probleme über die Erhaltung und Verjüngung der Weißtanne im Gebiet von Gorski Kotar.
- J. Martinović: Prilog poznавању сastava otpada lišća (iglica) drveća u nekim šumskim fitocenozama na području Krša zapadne Hrvatske — A study of the composition of leaf (needle) fall of trees in certain forest associations in the Karst area of western Croatia — Une contribution à la connaissance de la composition de la chute des feuilles (aiguilles) des arbres dans certaines associations forestières de la région karstique de la Croatie occidentale — Ein Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung des Blatt- (Nadel-) Abfalls in einigen Waldassoziationen im Karstgebiet des westlichen Kroatiens.

---

Naslovna slika: **Brdska šuma bukve — Psunj**

Foto: Ing. M. Kalinić

# ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I  
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODISTE 92

STUDENI—PROSINAC

GODINA 1968

DK 634.0.562.23 (083.3)

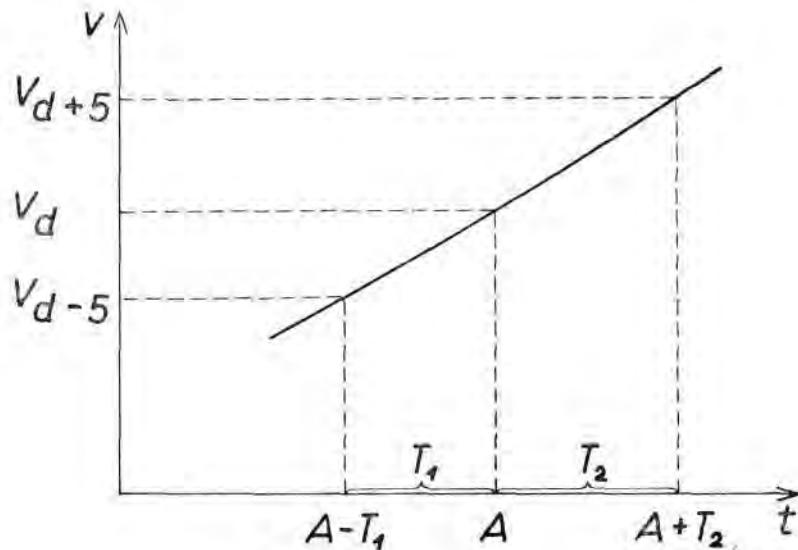
## MODIFICIRANA FORMULA LACHAUSSEE

Prof. dr B. EMROVIĆ, Zagreb

1. Volumni prirast (jednog stabla) derivacija je volumena po vremenu

$$i_V = \frac{dV}{dt}$$

gdje je  $V = f(t)$  tj. funkcija rastenja volumena. Ta funkcija je nepoznata, no jedan njezin dio može se rekonstruirati uz izvjesne pretpostavke. Stablo koje danas ima prsnji promjer  $d$  staro je  $A$  godina. Prije  $T_1$  godina imalo je prsnji promjer  $d - 5$ , a nakon  $T_2$  godina imat će prsnji promjer  $d + 5$ . Ako pretpostavimo da su volumeni tog stabla danas, prije  $T_1$  godina i nakon  $T_2$  godina takvi da odgovaraju nekoj određenoj tarifi (koja treba da je prikladno izabrana) za prsne promjere,  $d$ ,  $d - 5$  i  $d + 5$ , onda rekonstruirana krivulja rastenja u  $t$ ,  $V$ -koordinatnom sistemu ima slijedeći oblik.



Derivacija te funkcije u tački kojoj je apscisa  $t = A$  bila bi jednaka sadašnjem volumnom prirastu. Na grafikonu bio bi to nagib tangente na krivulju u tački kojoj je apscisa  $t = A$ . Približno se može uzeti da je taj nagib tangente jednak aritmetičkoj sredini nagiba dviju sekanti

$$\frac{dV}{dt} \Big|_{(t=A)} = \frac{1}{2} \left( \frac{V_d - V_{d-5}}{T_1} + \frac{V_{d+5} - V_d}{T_2} \right) \dots \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

(Lachaussée)

$T_1$  — vrijeme prijelaza koje je bilo potrebno da prjni promjer stabla, kojem je danas prjni promjer  $d$ , naraste od  $d - 5$  do  $d$ .

$T_2$  = vrijeme prijelaza koje će biti potrebno da prjni promjer stabla naraste od  $d$  do  $d + 5$ .

2. Kod određivanja prirasta sastojine treba računati prosječno vrijeme prijelaza. Vađenjem izvrtaka (Presslerovim svrdlom) na stablima u debljinskem stepenu (kojemu je sredina  $d$ ), računanjem prosjeka (medijana), crtanjem grafikona i grafičkim izjednačenjem (ili računskim izjednačenjem) može se odrediti prosječno vrijeme prijelaza  $T_1$  za svaki debljinski stepen.

3.  $T_2$  tj. vrijeme prijelaza (prosječno) potrebno da stabla sadašnjega debljinskog stepena  $d$  priđu u sljedeći viši debljinski stepen  $d + 5$ , može se dobiti samo procjenom budućeg razvijatka (procjenom budućega debljinskog prirasta).

3.1.  $T_2$  bi se mogao odrediti ekstrapolacijom dosadašnjeg toka debljinskog prirasta pojedinih stabala koja se sada nalaze u stepenu  $d$  te računanjem prosjeka. Taj način bio bi najpouzdaniji, ali zahtijeva previše posla, pa nije prikladan za praksu.

3.2.  $T_2$  mogao bi se očitati s grafikona (izjednačenoga), tj. moglo bi se uzeti  $T_1 = T_d$ ,  $T_2 = T_{d+5}$  (a tako se u praksi često i radi). Taj način nije ispravan jer krivulja izjednačenih prosječnih  $T_1$  iznosa pada, tj.  $T_{d+5} < T_d$ , dok je u stvarnosti prosječni  $T_2$  za stabla određenoga debljinskog stepena uvek veći od  $T_1$  jer je kod većine stabala u debljinskom stepenu nastupila već kulminacija debljinskog prirasta nakon koje debljinski prirast pada (odnosno vrijeme prijelaza postaje veće). Tako je to kod većine pojedinih stabala u debljinskom stepenu, pa prema tome i kod prosjeka za taj debljinski stepen. Tako je to kod svih debljinskih stepenova pa i kod onih najtanjih (kod kojih se može dogoditi da je debljinski prirast — u prosjeku — upravo u kulminaciji).

3.3. Može se pokušati da buduće vrijeme prijelaza  $T_2$  iskažemo pomoću veličine  $T_1$  (tj. pomoću prošlog vremena prijelaza), i to tako da stavimo

$$T_2 = k \cdot T_1,$$

a faktor  $k$  mogli bismo izračunati na osnovi izvjesnih hipoteza.

Uvršten u Lachausséovu formulu izlazi

$$i_V = \frac{1}{2 T_1} \left[ (V_d - V_{d-5}) + \frac{1}{k} (V_{d+5} - V_d) \right] \dots \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (II),$$

(Modificirana formula Lachausséea — opći oblik).

Da bismo odredili konkretni iznos faktora k, moramo poći od izvjesne hipoteze.

### 3.3.1. Hipoteza:

$$i_d = \text{konstantno},$$

tj. širina goda u bližoj prošlosti konstantna je, pa se može pretpostaviti da će ostati konstantna i iste veličine i u bliskoj budućnosti.

$$\text{Slijedi: } T_2 = T_1 \quad \text{tj.} \quad k = 1$$

### 3.3.2. Hipoteza:

$$i_g = \text{konstantno},$$

tj. jednogodišnji prirast temeljnica u bližoj prošlosti (posljednjih  $T_1$  godina) je konstantan i ne mijenja se, pa možemo pretpostaviti da će tako ostati i u bližoj budućnosti (slijedećih  $T_2$  godina).

Stablu koje danas ima prsnii promjer d prirasla je temeljnica u posljednjih  $T_1$  godina za

$$T_1 \cdot i_g = d^2 \frac{\pi}{4} - (d-5)^2 \frac{\pi}{4}$$

uz pretpostavku da je jednogodišnji prirast temeljnica konstantan. Ako pak pretpostavimo da će i nadalje ostati iste veličine i konstantan, onda će za budućih  $T_2$  godina prirast temeljnica iznositi

$$T_2 \cdot i_g = (d+5)^2 \frac{\pi}{4} - d^2 \frac{\pi}{4},$$

odakle slijedi

$$k = \frac{T_2}{T_1} = \frac{(d+5)^2 - d^2}{d^2 - (d-5)^2}$$
$$k = \frac{2d + 5}{2d - 5}$$

### 3.3.3. Hipoteza:

$$i_v = \text{konstantno}$$

(u vremenu od  $A - T_1$  do  $A + T_2$ , tj. u vremenu dok je prsnii promjer stabla rastao od  $d - 5$  do  $d + 5$ ).

Volumni prirast za posljednjih  $T_1$  godina iznosi

$$T_1 \cdot i_v = V_d - V_{d-5}$$

ukupni volumni prirast za budućih  $T_2$  godina iznosit će

$$T_2 \cdot i_v = V_{d+5} - V_d,$$

odakle slijedi

$$k = \frac{T_2}{T_1} = \frac{V_{d+5} - V_d}{V_d - V_{d-5}}$$

Pretpostavimo da radimo s Alganovim tarifama

$$V_d = \frac{C}{1400} (d-5) (d-10)$$

pa će biti

$$V_{d+5} = \frac{C}{1400} d (d-5)$$

$$V_{d-5} = \frac{C}{1400} (d-10) (d-15)$$

Uvrstimo li to u izraz za k, slijedi

$$k = \frac{d - 5}{d - 10}$$

Na analogan način dobiti ćemo za Schaefferove tarife

$$k = \frac{d}{d - 5}$$

3.3.4. Uz hipotezu  $i_d = \text{konstantno}$ , faktor k jednak je jedinici ( $k = 1$ ), a uz hipotezu  $i_g = \text{konstantno}$ , odnosno uz hipotezu  $i_v = \text{konstantno}$ , veličina faktora k ovisi o prsnom promjeru (o debljinskom stepenu).

Tabela I

Deblj. razred d(cm)	$i_d = \text{konst.}$	$i_g = \text{konst.}$	$i_v = \text{konst.}$	
	$k = 1$	$k = \frac{2d + 5}{2d - 5}$	Schaeffer $\frac{d}{d - 5}$	Algan $\frac{d - 5}{d - 10}$
20	1	1,286	1,333	1,500
30	1	1,181	1,200	1,250
40	1	1,133	1,143	1,166
50	1	1,105	1,113	1,125
60	1	1,087	1,091	1,100
70	1	1,074	1,077	1,085
80	1	1,065	1,068	1,072
90	1	1,059	1,060	1,063
100	1	1,051	1,052	1,055

4. Uvodenjem k-iznosa (dobjivenih na bazi određenih hipoteza) u opći oblik modificirane Lachausséove formule dobit ćemo specijalne modificirane formule.

4.1.  $i_d = \text{konstantno}, k = 1$

$$i_V = \frac{1}{2T_1} (V_{d+5} - V_{d-5}) \quad . . . . . \quad (\text{III})$$

(Bourgenot 1951, Chatelain 1958. Citirano po Pardé: Dendrométrie, 1961, str. 286).

4.2.  $i_g = \text{konstantno}, k = \frac{2d + 5}{2d - 5}$

$$i_V = \frac{1}{2T_1} \left[ (V_d - V_{d-5}) + \frac{2d - 5}{2d + 5} (V_{d+5} - V_d) \right] \quad . . . . . \quad (\text{IV})$$

4.3.  $i_V = \text{konstantno}$

$$\text{Tarife Algan, } k = \frac{d - 5}{d - 10}$$

$$i_V = \frac{1}{2T_1} \left[ (V_d - V_{d-5}) + \frac{d - 10}{d - 5} (V_{d+5} - V_d) \right] \quad . . . . . \quad (\text{V})$$

$$\text{Tarife Schaeffer, } k = \frac{d}{d - 5}$$

$$i_V = \frac{1}{2T_1} \left[ (V_d - V_{d-5}) + \frac{d - 5}{d} (V_{d+5} - V_d) \right] \quad . . . . . \quad (\text{VI})$$

Međutim, formule V i VI nemaju svrhe jer

$$\frac{1}{k} (V_{d+5} - V_d) = V_d - V_{d-5},$$

što uvršteno i u formulu V i u formulu VI daje

$$i_V = \frac{1}{T_1} (V_d - V_{d-5}) \quad . . . . . \quad (\text{VII})$$

a to je i razumljivo, tj. nema svrhe procjenjivati  $T_2$  uz hipotezu  $i_V = \text{konstantno}$ , kad se taj konstantni  $i_V$  iznos može direktno izračunati kao prosjek volumnog prirasta za posljednjih  $T_1$  godina.

5. Upotrebotom formule III možemo očekivati dobar rezultat kod najtanjih debljinskih stepena, tj. kod onih koji dolaze odmah poslije taksacijske granice. Kod tih debljinskih stepena možemo očekivati da je debljinski prirast (u prosjeku) u kulminaciji.

U srednjim debljinskih stepenima bolje će odgovarati formula, dobivena uz hipotezu  $ig = \text{konstantno}$ , tj. formula IV. Kod stabala koja pripadaju tim srednjim debljinskim stepenima može se pretpostaviti da su krošnje već formirane, da su ta stabla zauzela svoj prostor u sastojini i tlu, pa im se veličina krošnje neće u nekom kraćem periodu značajnije povećavati. No, isti asimilacijski aparat i korjenjski sistem producirat će i podjednake količine materije iz godine u godinu, što će uvjetovati i konstantni prirast temeljnica.

U jakim debljinskim stepenima (gdje je prsni promjer veći od 50 cm) bolje bi trebala odgovarati formula VII.

6. Prirast kore nije kod gornjih razmatranja uzet u obzir. No, ako se postupilo po preporukama, danima u tački 5, ipak će procjena  $T_2$  iznosa biti premalena, tj. izračunati prirast bit će nešto veći, tako da je i ovdje na mjestu odluka da je najbolje zanemariti prirast kore.

#### 7. Empiričko određivanje faktora k.

7.1. U Šumariji Zalesina, na privremenoj pokusnoj plohi u predjelu Crna Hloja, odjeli III-7d, e, vađeni su izvrtei na jelovim stablima dužine cca 13 cm (detaljnije o tome vidi u članku B. Emrović: Vrijeme prijelaza, Šum. List, 7/8, 1968). Broj godova — počevši od vanjskog ruba izvrtka — na prvih 2,5 cm, obilježen je s  $T_1$  (prošlo vrijeme prijelaza), na dalnjih 2,5 cm s  $T_a$ , na slijedećih 2,5 cm s  $T_b$ , i na slijedećih 2,5 cm s  $T_c$ . U svakom debljinskom stepenu izmjereno je oko 30 stabala (izvađeno 30 izvrtaka dužine 13 cm). Za svaki debljinski stepen određena je medijana  $T_1$ ,  $T_a$ ,  $T_b$ ,  $T_c$ -iznosa. Nakon toga formirani su omjeri  $T_1/T_a$ ,  $T_a/T_b$  i  $T_b/T_c$  (vidi tabelu II).

Tabela II

d	n	$T_1$	$T_a$	$T_b$	$T_c$	$T_1/T_a$	$T_a/T_b$	$T_b/T_c$
12,5	26	30	20	—	—	1,50	—	—
17,5	26	22,5	21	18	—	1,07	1,16	—
22,5	31	20,5	16,5	18	15	1,24	0,92	1,20
27,5	23	17	13	16	15	1,31	0,81	1,07
32,5	30	16	15	14	14	1,07	1,07	1,00
37,5	23	12	10	10	14	1,20	1,00	0,72
42,5	30	11	9	8	10	1,22	1,12	0,80
47,5	28	13	10	9	9	1,30	1,11	1,00
52,5	30	13	9	8	8	1,44	1,12	1,00
57,5	24	12	10	8	8	1,20	1,25	1,00
62,5	27	10	8	7	7	1,25	1,14	1,00
67,5	24	12	10	8	8	1,20	1,25	1,00
72,5	22	11	8	7	7	1,37	1,14	1,00
	344		Prosjek			1,255	1,09	0,985

Podaci iz tabele II pokazuju da je omjer  $T_1/T_a$  podjednak u svim debljinskim stepenima, tj. taj omjer ne ovisi o prsnom promjeru. Iznosi tih omjera su slučajno rasipani oko srednje vrijednosti  $T_1/T_a = 1,25$ . Analogan zaključak vrijedi i za prosjek omjera  $T_a/T_b = 1,1$ , a također i za  $T_b/T_c = 1,0$ .

Ako postavimo niz

$$T_b/T_c = 1,0, \quad T_a/T_b = 1,1, \quad T_1/T_a = 1,25,$$

onda bi slijedeći član bio ekstrapolirani član  $T_2/T_1$  ( $T_2$  je buduće vrijeme prijelaza). Ekstrapolacijom izlazi  $T_2/T_1 = \text{cca } 1,40$  i više. No, svakako je očito da je  $k = T_2/T_1 > T_1/T_a$ . Međutim ekstrapolacija nije poželjna, ali ako uzmemos kao procjenu za faktor k mjerjenjem dobiveni omjer  $T_1/T_a$ , sigurno ćemo dobiti manji iznos od vjerojatnoga faktičnog iznosa\*.

## 7.2. Prema tome mogao bi se preporučiti slijedeći postupak:

Na slučajno izabranim stablima u sastojini trebalo bi vaditi izvrtke dužine 5 cm i na njima brojiti godove na vanjskih 2,5 cm ( $T_1$ ) te na slijedećih 2,5 cm ( $T_a$ ), izračunati u svakom debljinskom stepenu medijane  $T_1$  i  $T_a$  iznosa, pa za svaki debljinski stepen izračunati omjer  $T_1/T_a$ . Taj omjer treba uzeti kao procjenu za  $k = T_2/T_1$ . Tako dobiveni k iznos treba uvrstiti u opći oblik modificirane Lachausséeove formule.

U našem slučaju izlazi empirička modificirana formula Lachaussée

$$i_V = \frac{1}{2T_1} \left[ (V_d - V_{d-5}) + 0,8 (V_{d+5} - V_d) \right]$$

Kako je procijenjeni k manji od onoga koji se stvarno može očekivati ( $T_1/T_a$  manje od  $T_2/T_1 = k$ ), to će tom formulom izračunati volumni prirast biti veći od faktičnoga, pa je i tu na mjestu praksa po kojoj se zanemaruje prirast kore.

8. U prebornoj šumi ne bi smjelo biti pomaka tarifne linije. Kod jednodobne šume i kod prelaznih tipova postoji pomak visinske krivulje, mijenja se i oblični broj, pa postoji prema tome i pomak tarifne linije. Kod upotrebe Lachausséeove formule za računanje volumnog prirasta komponenta volumnog prirasta koja je posljedica tog pomaka nije uzeta u obzir.

---

\* Primjedba: U našem primjeru dobili smo da je omjer  $T_1/T_a$  neovisan o debljinskom stepenu. Da li se to može generalizirati? Potrebno bi bilo izvršiti istraživanja u sastojinama različitog oblika i gospodarenja (preborni način gospodarenja, jednodobna šuma, mješovite sastojine, itd.).

Postojeći način financiranja istraživačkog rada ne omogućuje Fakultetu da provede ta istraživanja.

## DIE MODIFIZIERTE FORMEL VON LACHAUSSEE

### Z u s a m m e n f a s s u n g

1. Das Volumen eines Stammes ist die Funktion der Zeit  $v = f(t)$ . Wenn man annimmt, dass ein Stamm heute A Jahre alt ist und — nach einem gut gewählten Massentarif — das Volumen  $V_d$  ergibt, dann hatte derselbe vor  $T_1$  Jahren das Volumen  $V_{d-5}$ , und nach  $T_2$  Jahren das Volumen  $V_{d+5}$ .

Auf diese Weise wurde ein Teil der Wuchsfunktion  $v = f(t)$  rekonstruiert (siehe Graphikon). Die Derivation im Punkte  $t = A$ ,  $V = V_d$  gibt uns den Betrag des gegenwärtigen Volumenzuwachses dieses Stammes. Die Derivation ist dem Neigungswinkel der Tangente gleich, wobei man annäherungsweise nehmen kann, dass die Neigung der Tangente dem arithmetischen Mittel der Neigungen von zwei Sekanten gleicht (siehe Graphikon), woraus die Formel von Lachaussée folgt. (Vademecum du Forestier 1937) (siehe Formel I).

2. Bei der Bestimmung des Zuwachses eines Bestandes — entnimmt man mit Presslerschen Bohrer die Bohrspäne in jeder 5 cm-Durchmesserstufe und zählt die auf die äusserte 2,5 cm-Länge des Bohrspans entfallenden Jahrringe. Auf diese Weise erhalten wir die individuellen Zugangszeiten (»temps de passage«)  $T_1$ , und berechnen die Durchschnittswerte für jede Durchmesserstufe, und zwar in der Regel derart, dass wir die Mediane der individuellen Zugangszeiten in dieser Durchmesserstufe bestimmen. Auf diese Weise wurde — durch Messung — die Zugangszeit für die betreffende Durchmesserstufe erhalten, d. h. die durchschnittliche Zeit, die nötig wäre, damit die Stämme, die heute der Durchmesserstufe  $d$  angehören, um 5 cm an Stärke zunehmen, und zwar von  $d-5$  bis  $d$  (diese Zeit nennen wir die vergangene Zugangszeit  $T_1$ ).

3. Die zukünftige Zugangszeit  $T_2$ , d. h. die Zeit, welche nötig wäre, damit die Stämme der gegenwärtigen Durchmesserstufe  $d$  in die nächsthöhere Durchmesserstufe  $d + 5$  übergehen, kann selbstverständlich durch Messen nicht bestimmt werden.

3.1. Man könnte  $T_2$  durch die Extrapolation des bisherigen Verlaufs der Durchmesserzuwüchse der individuellen Baumstämme ermitteln, und derart den zukünftigen Durchmesserzuwachs bestimmen und daraus dann die zukünftige Zugangszeit berechnen. Diese Methode jedoch ist kompliziert und für die Praxis unbrauchbar.

3.2. Man könnte die zukünftige Zugangszeit auch so abschätzen, dass man annimmt  $T_2 = T_{d+5}$ , d. h. mit der Voraussetzung, dass die zukünftige Zugangszeit für die Stämme der Durchmesserstufe  $d$  der vergangenen Zugangszeit der Stämme, die heute der Durchmesserstufe  $d + 5$  angehören, gleich sein wird. Diese Voraussetzung, jedoch, ist nicht annehmbar, da in den meisten Fällen  $T_{d+5} < T_d$ , während  $T_2$  fast immer grösser als  $T_1$  ist, da bei meisten Stämmen in der Durchmesserstufe die Kulmination des Durchmesserzuwachses vergangen ist, und demnach der Durchmesserzuwachs im Durchschnitt abnimmt, d. h. die Zugangszeit zunimmt (das ist am wenigsten wahr bei den Baumarten, die in den Wäldern Europas wachsen, wo Planterbetrieb ausgeübt wird).

3.3. Die zukünftige Zugangszeit ( $T_2$ ) könnte auch vermittels der vergangenen Zugangszeit abgeschätzt werden und zwar derart, dass man  $T_2 = k \cdot T_1$  setzt, was in die Formel I interpoliert die Formel II (allgemeine Form der modifizierten Formel von Lachaussée) ergibt.

Faktor  $k$  kann auf Grund bestimmter Hypothesen bestimmt werden, und zwar:

3.3.1. Hypothese:  $i_d = \text{konstant}$

$$T_2 = T_1, \text{ d. h. } k = 1$$

3.3.2. Hypothese:  $i_g = \text{konstant}$ ,

$$\text{woraus folgt: } k = \frac{2d + 5}{2d - 5}$$

3.3.3. Hypothese:  $i_v = \text{konstant}$ ,

$$\text{unter Anwendung des Massentarifs von Algan } k = \frac{d - 5}{d - 10}$$
$$\text{unter Anwendung des Massentarifs von Schaeffer } k = \frac{d}{d - 5}$$

3.3.4. (Siehe Tabelle I).

4. Durch die Einsetzung des  $k$ -Betrag in die Formel II ergeben sich spezielle modifizierte Formeln III, IV, V, VI von Lachaussée. Die Formeln V und VI haben jedoch keine Begründung, da es nicht nötig ist  $T_2$ , unter Hypothese  $i_v = \text{konstant}$ , zu schätzen, wenn es einfacher ist, diesen  $i_v$  Betrag nach der Formel VII

$$i_v = \frac{1}{T_1} (V_d - V_{d-5}) = \frac{1}{T_2} (V_{d+5} - V_d) \quad . . . . . \quad \text{VII}$$

zu berechnen.

5. Es kann erwartet werden, dass die Formel III gute Resultate bei schwächeren Durchmesserstufen liefern wird, während bei den stärkeren Durchmesserstufen besser sein wird, die Formeln IV und VII anzuwenden.

6. Bei der Anwendung der Formeln von Lachaussée wird der Rindenzuwachs ausser Acht gelassen.

7. Empirische Bestimmung des Faktors  $k$ .

7.1. Im Lehrwald Zalesina, auf einer provisorischen Versuchsfläche, Distrikt »Crna Hloja«, Unterabteilungen III-7 d, e, wurden von Tannenstämmen Bohrspäne in Länge von ca. 13 cm entnommen (siehe darüber ausführlicher im Aufsatz von B. Emrović: Vrijeme prijelaza (Die Einwachzeit)\*, Šum. List, 7/8, 1968, pp. 253–263).

Die Anzahl der Jahrringe — vom äusseren Bohrspanrand an — innerhalb der ersten 2,5 cm wurde mit  $T_1$  (vergangene Zugangszeit) bezeichnet, auf den weiteren 2,5 cm mit  $T_a$ , auf den nächsten 2,5 cm mit  $T_b$ , und auf den folgenden 2,5 cm mit  $T_c$ . In jeder Durchmesserstufe wurden ungefähr  $n = 30$  Stämme bemessen (und dabei 30 Bohrspäne 13 cm lang entnommen). Für jede Durchmesserstufe wurde die Mediane der  $T_1$ ,  $T_a$ ,  $T_b$ ,  $T_c$ -Beträge bestimmt. Danach wurden die Verhältnisse  $T_1/T_a$ ,  $T_a/T_b$  und  $T_b/T_c$  gebildet (siehe Tabelle II).

\* In der Zusammenfassung des erwähnten Aufsatzes wurde für den französischen Begriff »temps de passage« das Terminus »Einwachzeit« gebraucht. Jetzt wurde dagegen das neue Terminus »Zugangszeit«, wie es von Prodan vorgeschlagen wurde, angewandt.

Das Angaben aus der Tabelle II zeigen, dass das Verhältnis  $T_1/T_a$  in allen Durchmesserstufen gleich ist, d. h., dass dieses Verhältnis vom Brusthöhendurchmesser unabhängig ist. Die Beträge sind zufällig um den Mittelwert von  $T_1/T_a = 1,25$  zerstreut. Ein analoger Beschluss ergibt sich auch für den Mittelwert des Verhältnisses  $T_a/T_b = 1,1$ , und ebenso für  $T_b/T_c = 1,0$ .

Wenn wir die Folge

$$T_b/T_c = 1,0, \quad T_a/T_b = 1,1, \quad T_1/T_a = 1,25$$

aufstellen, dann würde das nächste Glied  $T_2/T_1$  ( $T_2$  ist die zukünftige Zugangszeit). Man könnte dieses Verhältnis  $T_2/T_1$  durch Extrapolation als — ca. 1,4 abschätzen. Es ist aber jedenfalls evident, dass  $k = T_2/T_1 > T_1/T_a$ .

Die Extrapolation ist nicht erwünscht, wenn wir aber als Schätzung für den Faktor  $k$ , das durch die Messung erhaltene Verhältnis  $T_1/T_a$  annehmen, dann werden wir sicher einen kleineren Betrag als der voraussichtlich tatsächliche Betrag ist — erhalten\*.

7.2. Demnach könnte folgendes Verfahren anempfohlen werden:

Auf zufällig ausgewählten Stämmen in Bestand sollte man Bohrspäne von 5 cm-Länge entnehmen, und auf diesen Bohrspänen die Jahrringe auf den ersten (äussersten) 2,5 cm ( $T_1$ ), dann auf den zweiten 2,5 cm ( $T_a$ ) auszählen, die Medianen des  $T_1$ - und  $T_a$ -Betriebs in jeden Durchmesserstufe berechnen, und für jede Durchmesserstufe das Verhältnis  $T_1/T_a$  errechnen. Man soll diese Verhältniszahl als Abschätzung für  $k = T_2/T_1$  annehmen. Den so erhaltenen  $k$ -Betrag soll man in die verallgemeinerte Form der modifizierten Formel von Lachaussée einsetzen.

In unserem Fall ergibt sich daraus die empirische modifizierte Formel von Lachaussée, und zwar

$$i_v = \frac{1}{2T_1} \left[ (V_d - V_{d-5}) + 0,8 (V_{d+5} - V_d) \right]$$

Da der geschätzte  $k$ -Betrag kleiner als der wirklich zu erwartende Betrag ist ( $T_1/T_a$  ist kleiner als  $T_2/T_1 = k$ ), wird durch diese Formel errechneter Zuwachs grösser als der tatsächliche Zuwachs, weshalb auch an diesem Platz jene Praxis, derengemäss man den Rindenzuwachs vernachlässigt, angebracht ist.

8. Im Plenterwald dürfte zu keiner Verschiebung der Massentariflinie kommen. Beim gleichaltrigen Wald und Übergangstypen jedoch besteht die Verschiebung der Höhenkurve, der Formfaktor ändert sich ebenfalls, weshalb auch die Verschiebung der Massentariflinie besteht. Bei der Anwendung der Formel von Lachaussée für die Berechnung des Volumenzuwachses wurde die Komponente des Volumenzuwachses, die sich als Folgeerscheinung dieser Verschiebung ergibt, nicht berücksichtigt.

---

\* Anmerkung: In unserem Beispiel erhielten wir, dass das Verhältnis  $T_1/T_a$  von der Durchmesserstufe unabhängig ist. Kann dies generalisiert werden? Zu diesem Zweck wäre es nötig, Forschungen in Beständen verschiedener Betriebsformen und Betriebszieltypen (Plenterwald, schlagweiser Hochwald, Mischwälder, usw.) durchzuführen.

## PRILOZI RJEŠAVANJU PROBLEMA O ODRŽAVANJU I POMLAĐIVANJU JELE NA PODRUČJU GORSKOG KOTARA

### I. HISTORIJSKI PROFIL ANTROPOGENIH UTJECAJA\*

J. SAFAR

Šume jele-bukve Jugoslavije a i čitavog Sredozemlja najbliže su moru na području Gorskog kotara, pogotovo šumarija koje graniče sa submediteranom. Budući da je u davnoj prošlosti Sredozemlje bilo važna raskrsnica svjetskih putova i kolijevka civilizacije i kulture, šume navedenog područja Dinarida bile su već tada blizu važnijih svjetskih tržišta. Poslije jakog obešumljenja i smanjenja drvnog fonda u zonama termokserofitne i mezotermne vegetacije primorskih obronaka, mješovite sastojine jele-bukve navedenog područja bile su izloženije snažnijim utjecajima eksploracije nego one u unutrašnjosti. I baš na tom području u velikom broju prečjela razvila se kriza održavanja jele i u nemalom broju gospodarskih jedinica i šumarija slabo je podmlađivanje te četinjače.

Pojavljuje se pitanje: da li se navedene dvije činjenice mogu dovesti u vezu kao posredan uzrok ili povod i posljedica, odnosno da li su negdašnje sjeće imale značajniji utjecaj na teksturni i strukturni sastav sastojina da su se razvile bitnije promjene bioekološkog kompleksa toliko da su opstanak i podmlađivanje jelovih sastojina sve više ugroženi? Odnosno, zašto se na jednom dijelu Dinarida jela mnogo suši i, pogotovo, nedovoljno podmlađuje a u drugima relativno se dobro održava i obilno obnavlja? Da bismo barem donekle na ta pitanja mogli odgovoriti, posegnuli smo u davniju prošlost: prvenstveno na temelju veoma dokumentirane Frančiskovićeve studije (1965.) i zatim Bičanićeve (1951.) te članaka koje su objavili Kesterčanek (1882.), Radosević (1891., 1892.), Selak (1926.) i drugi.

Makar široko projektiran, ovaj naš rad nema pretenziju da dade historiju tih šuma i šumskog gospodarenja. Za takav prikaz trebalo bi utrošiti mnogo vremena u traganju po prvotnoj arhivskoj građi raznih naših a i inozemnih historiografskih ustanova. Zadatak kakav smo si postavili u okviru bioekološkog kompleksa pojавa za temu »Problem održavanja i podmlađivanja jele« jest da — na temelju prethodne radne hipoteze o poremetnji ukupne biogeocozone odnosno biohore izazvane uglavnom antropogenim utjecajima — utvrdimo povode koji su u navedenom području negativno djelovali na razvitak šumskih sastojina i tako vjerojatno doveli do pojave životne krize jele i slabog podmlađivanja te četinjače. Možda bi se takvim postupkom došlo i do zaključ-

\* Sažetak iz izvata predstudije izrađene u vezi s mojim nekoliko godina predlaganim programom istraživanja u koja pisac ovih redaka nije uključen.

ka ili barem pretpostavke: zašto se baš na tom području mnogo raširio moljac jelovih iglica i zašto se jela u novije doba ne može oporaviti od njegovih štetnih utjecaja.

### 1. Iskorišćavanje šuma

Velik dio površine Gorskog kotara bio je do XVII stoljeća u posjedu domaće vlastele Frankopana i Zrinjskih koji su imali isključivo pravo trgovanja drvom. Poslije fizičke likvidacije tih vlastela (1671.) i konfiskacije njihove imovine, šume su komorsko dobro austrijskih careva, zatim države, veleposjeda i zemljišnih zajednica, a nakon Oslobođenja postaju opća narodna imovina. Veća iskorišćavanja šuma započeta su nakon izgradnje transverzalnih putova.

#### 1.1 Saobraćajnice

Planine Dinarida oduvijek bile su velika barijera ne samo klimatska i hidrografska, nego i saobraćajna. Ipak, već od rimskih vremena vodili su putovi od primorskih luka u unutrašnjost. Budući da su Dinaridi nazuži u području Delnice—Fužine (Delnička i Fužinska vrata), tovari soli i drugih proizvoda mnogo su se kretali baš kroz taj kraj.

U doba reformatorskih pokreta merkantilizma nastojalo se da se poveća prekomorska trgovina, te je već u XVIII stoljeću izrađen projekt povezivanja Beča s morem na potezu Dunav—Kupa—kanal tunelom Brod n/K—Kraljevica. Od tog i drugih projekata ostvaren je samo jedan: izgradnja (veoma nepovoljno trasirane) Karolinske ceste Bakarac (Kraljevica)—Fužine—Mrkopalj—Vrbovsko—Karlovac (1726—1732). Sudeći po situacijskom planu te ceste, na zapadnom dijelu Gorskog kotara u XVII stoljeću nalazila su se naselja Fužine, Lič, Mrkopalj, Lokve i Delnice.

Gotovo stoljeće kasnije dobro je istrasirana i valjano izgrađena Lujzinska cesta Rijeka—Delnice—Karlovac (1803—1809) koja prolazi nekoliko kilometara sjeverno od Fužina. Da se zalede još bolje poveže sa svjetskim prekomorskim tržištima, poveća promet kroz riječku luku i smanji kroz tršćansku luku, izgrađena je željeznička pruga Zagreb—Rijeka (1873—1878), i tako je preko željezničke pruge Zagreb—Zidani Most (1862) i dalje do Beča Jadransko more povezano sa središtem Evrope. Te jake i solidne prometne žile omogućile su ne samo eksploataciju šuma Gorskog kotara nego i veći izvoz slavonske hrastovine.

#### 1.2 Željezarstvo

Veća iskorišćavanja šuma u planinskim krajevima započeta su u vezi s osnivanjem i razvitkom rudarstva i metalurgije, i to već u doba vladanja hrvatskih feudalaca: Lič g. 1683.; Čabar g. 1651. i, nakon bujične katastrofe, 1718—1785; g. 1779. talionica u Crnom Lugu i manufaktura prerađivanja željeza u Homeru kod Broda n/K. Željezarski proizvodi veoma mnogo su se izvozili: uglavnom preko Bakra u Sredozemlje.

Za taljenje željeza i proizvodnju željeznih predmeta trošile su se velike količine drvenog ugljena dobivenog uglavnom od bukovine. Zbog velikih sječa i pustošenja šumskih sastojina u blizini naselja i na nižim položajima pojavila se već tada bojazan da će se razviti goleti i bujice. Da se ta nepogoda sprijeći, šumskim redom g. 1767. izdani su strogi propisi o reguliranju sječe.

### 1.3 Staklarstvo

Snažan razvitak proizvodnje predmeta od stakla utjecao je da se mnogo sjekla bukva. Naime, za dobivanje stakla bila je potrebna pepeljika (potaša) koja se u planinskim krajevima dobivala od bukovine. Sudeći po pisanim dokumentima, pepeljika se vjerojatno više pravila na području Vojne Krajine nego u Gorskem kotaru. Taj se proizvod i izvozio i upotrebljavao u našim krajevima.

Već g. 1729. osnovana je radionica stakla kod Crnog Luga, a g. 1766—1811. radila je staklana u Sušici kod Vrbovskog. Poslije francuske okupacije posluju dvije staklane: u Lokvama i Mrzloj Vodici. Za proizvodnju pepeljike bile su potrebne ogromne količine bukovine. Toponimija na Dinaridima donekle podsjeća na postojanje takvih radionica, npr. Pepelarnica na Drgomlju kod Delnice i na Miškovići iznad Krivog Puta, Glažuta (od Glashütte).

### 1.4 Eksplotacija

Počeci većih sjeća u zapadnom dijelu Gorskog kotara ne mogu se odrediti na temelju starih zapisa o prometu drvom u razvijenijim lukama: Bakar (XV st.), Senj (XVII/XVIII st. i prije), Kraljevica (XVII st.), Rijeka (XIX st.), jer su se sjeće obavljale i u tada gustim šumama submediteranskog područja. Potkraj XIX stoljeća Senjani su dobili pravo da sijeku drvo u šumama čak oko Brinja i Modruša. Uzgred spominjemo da je potkraj XVIII stoljeća i početkom XIX stoljeća Bakar imao preko dva i pol puta više stanovnika nego Zagreb. Može se pretpostaviti i na temelju dokumenata zaključiti da je drvo u lučkom prometu bilo jedan od najvažnijih predmeta prekomorske trgovine. Iz Rijeke su se u XIX stoljeću izvozili bordonalni, sitnija tesana i cijepana građa, oblo drvo, piljena i brodska grada, hrastova i bukova dužica.

Sve do konca XVI stoljeća Gorski kotar su pokrivale prašume jer se tek u XVII stoljeću spominju neka naselja. Eksplotacija šuma, dakle, započinje u vezi s proizvodnjom ugljena za potrebe željeza (XVII st.) i s proizvodnjom pepeljike za potrebe staklana (XVIII st.). Sjeće su se povećale poslije izgradnje pilana i većih putova (XVIII st.), osobito nakon otvaranja Lujzinske ceste (početak XIX st.) i željezničke pruge (druga polovica XIX st.), pogotovo poslije I. svjetskog rata.

Za područje gdje se jela danas najviše suši i slabo podmlađuje, navodi Kersten anek ovo: naredba o čuvanju šuma izdana za teritorij napoleonske Ilirije vrijedila je i za fužinske šume; baš u tim šumama trgovci su činili velike štete jer šumarsko osoblje nije vršilo svojih dužnosti; tome su krivi i žitelji jer su palili ugljen, vapno i pepeljiku bez ograničenja; drvo se sjeklo i izvozilo po volji; istraživanja u fužinskom arhivu pokazala su da su kupci, drvo-tršci i žitelji svoja prava i povlastice zlorabili; zato je francuska vlast izvršila temeljitu reorganizaciju šumarskog osoblja na fužinskom dobru; poslije sedam godina francuske vlasti, Austrija je ukinula sve pa i korisne odredbe napoleonske Ilirije.

### 1.5 Ručna izrada drva

Ne uzimajući u obzir upotrebu drva za domaće potrebe malobrojnog žiteljstva, u doba dok nisu bile izgrađene glavne saobraćajnice šuma se nije mnogo iskorišćavala. Izradivali su se i na tovarnoj stoci iznosili lakši sortimenti:

dužica, krovna daščica, vesla, manji jarboli, kolarska građa, obruči, gredice, motke, kolje. Drvo se najviše izradivalo za proizvodnju ugljena i zatim pepljike. Kad su se prema moru izgradili bolji putovi, izradivali su se veći i teži sortimenti: obla grada (trupci, jarboli), cijepana grada, tesana grada (bordonali dužine 7—11 m), izvozilo se i ogrjevno drvo. Kad se pronašao postupak za impregniranje bukovine, mnogo se izrađuju bukovi pragovi. Kasnije, kad se usavršila metoda kemijske prerade listača, bukovina se izrađuje i za proizvodnju celuloze.

### 1.6 Mehanička prerada drva

Razmjerno mala udaljenost od privredno razvijenijih zemalja evropskog Zapada utjecala je da se na području sjevernih Dinarida Hrvatske razmjerno vrlo rano razvila mehanička prerada drva. Prva pilana osnovana je g. 1428. na potoku Dubračina kod Crikvenice; kasnije, na Rječini pokraj Rijeke; na Čabranki g. 1651., na Kupici i Kupi nedaleko Broda na/K odnosno Delnica g. 1770. U području šumskog bazena Fužine—Lokve prve pilane osnovane su također veoma rano: u lokvama g. 1685, u Fužinama g. 1762. i 1792.

Ukupno na području zapadnohrvatskog visočja poslovalo je u drugoj polovici XVIII stoljeća oko 10 pilana na vodenim pogonima. Njihova energija iznosila je oko 60 HP, a godišnji kapacitet pogona bio je oko 7.400 m<sup>3</sup> jelove i smrekove građe i oko 2.000 m<sup>3</sup> bukove. Broj pilana na vodenim pogonima u području bazena Fužine—Lokve naglo se povećava oko polovine XIX stoljeća. Prva veća pilana na parni pogon osnovana je u Lokvama g. 1874. Dakle, iskorišćavanje četinjača za preradu bilo je tada veoma maleno.

## 2. Spaljivanje bukovine

Bukva je nekad bila malo vrijedna vrsta drveća. Njeno drvo upotrebljavalo se uglavnom za ogrjev i izradu vesala. U doba vrlo rijetke mreže osnovnih saobraćajnica i nepostojanja boljih šumskih putova iznošenje i prevoženje drva bio je težak i skup posao, trgovina drvom bila je slabo razvijena, pa se ogrjevno drvo iz Gorskog kotara tada malo izvozilo u primorje i neznatno otpremalo preko morskih luka na inozemna tržišta. Mnogo je ekonomičnije bilo prenošenje i prevoženje kemijski i fizikalno preradene bukovine, jer takve preradevine u odnosu na njihovu specifičnu vrijednost imaju mnogo manju težinu i manji obujam nego neprerađeno drvo. Kao i u mnogim drugim krajevima, ne samo naše zemlje nego i inozemstva, bukovina se u neprerađenom stanju trošila uglavnom kao ogrjev, a najracionalliji postupak eksplotacije bukve bio je pretvorba drva u ugljen i pepeo koji su se mogli lagano i jeftino iznositi, prevoziti i eksportirati.

### 2.1 Potrošnja u domaćinstvima

Broj domaćinstava u naseljima Gorskog kotara bio je u doba feudalnog gospodarstva a i u doba merkantilističkih i revolucionarnih pokreta razmjerno veoma malen. Naseljenost (s njom i krčenje šuma) povećava se poslije izgradnje Karolinske ceste. U pisanim dokumentima prva se poznata naselja spominju u XVII stoljeću, prvenstveno ona u dolini Čabranke i Kupe te u blizini submediterana. Kad su otvorene bolje cestovne saobraćajnice i željeznička pru-

ga između Jadranskog mora i panonskih nizina, razvijeniji tokovi privrede utjecali su da se povećalo pučanstvo, povećala se potrošnja ogrjevnog drva, pa se bukva više sjekla. Otvorena ognjišta trošila su velike količine bukovine. Zbog teškoća iznošenja drva ljudskom snagom, tovarnom i teglečom stokom i zbog nedovoljnog ili nikakvog šumskog reda, bukva se najviše sjekla blizu naselja.

Tako se povećavao omjer jele u arealu bukve pokraj nastamba, većih saobraćajnica i putova, najprije u nižim predjelima oko iskrčenih kraških polja a zatim na višim položajima.

## 2.2 Ugljenarenje

Da se u šumama Gorskog kotara mnogo proizvodio drveni ugljen, svjedoče pisani dokumenti, usmena predaja i ostaci starih kopišta u nekim sastojinama. Okruglasta udubljenja sa zatamnjrenom zemljom našli smo na tlima silikatne podloge, npr. u predjelu Brloško pokraj Fužina. Takvih starih kopišta ima i na zapadnim položajima Risnjaka. Po zapisima može se prepostaviti da se na području Platka (iznad Grobničkog polja, nedaleko Rijeke), znatno sjekla i jela, a na području Suhog, odakle se nije mogla lako otpremati duga i teška grada, više se iskorisćavala bukva.

Prerada drva u ugljen bila je toliko razvijena da se, npr. godine 1853., iz riječke luke izvezlo 38.506 centi drvenog ugljena, a u toku 20-godišnjeg razdoblja 1839—1859. iznosila je godišnja količina utovarenog ugljena 40—77 hiljada košara. Skladišta drvenog ugljena izgrađena su u Bakarcu već u XVIII stoljeću, a u Bakru u XIX stoljeću. Makar se ugljen vjerovatno proizvodio i u primorskom pojasu, tolike količine nisu se mogle dobiti samo iz mediteranskog područja (na 800—1000 m n. v. iznad Crikvenice velik predjel u kojem se nalaze sastojine jele-bukve vjerojatno je po tom proizvodu dobio toponom Ugljevarica). Potražnja za drvenim ugljenom povećala se u vezi s bržim razvitkom metalurgije, osobito talionica i ljevaonica željeza.

Utvrđeno postojanje rudarstva i prerade željeza u Gorskem kotaru upućuje na činjenicu da se drveni ugljen ne samo izvozio, nego se upotrebljavao i u domaćoj radnosti i metalurgiji: u kovačnicama, osobito uzduž Karolinske i Lujzinske ceste (za kolarstvo, stočnu spregu, alat za poljoprivredne, obrtničke, šumske, rudničke i druge potrebe), za taljenje željezne rudače i izradu željezarskih proizvoda.

Sječa bukve za proizvodnju ugljena bila je toliko rasprostranjena da su te zahvate morali regulirati i propisi. Već g. 1767. Šumskim redom je određeno: bez posebnog odobrenja Direktorija u Bakru (pod kojim je bio i dio teritorija Gorskog kotara, u Fužinama bio je kaštelanat) i bez rješenja šumarskih organa ne smiju se podizati kopišta i vapnenice. Velike sječe obavljale su se baš u fužinskom bazenu tako te se morala provesti reorganizacija šumarske službe i izdane su stroge odredbe za utjerivanje šumskih šteta i globi. Kad su radovi u rudarstvu, proizvodnji i preradi željeza u Gorskem kotaru prekinuti, ugljen se otpremao uglavnom u morske luke.

Može se prepostaviti da je proizvodnja ugljena iz bukovine za izvoz u primorje i dalje bila i u XVIII/XIX stoljeću veoma razvijena u okolini Fužina i Mrkoplja jer kroz ta naselja prolazi stara Karolinska cesta i kroz nedaleke predjеле Lujzinska cesta. O tome svjedoče i dokumenti iz g. 1857. i 1810. o kojima će biti riječ kasnije.

### 2.3 *Pepeljarenje*

Proizvodnja pepeljike (potaša, kalijev karbonat,  $K_2CO_3$ ) najprimitivniji je način prerade drva. U doba kad su glavne saobraćajnice bile loše trasirane i nevaljano izgrađene i kad je jedva postojala mreža javnih putova nižeg rada i šumskih putova, spaljivanje drva u pepeo bio je, u određenim granicama, racionalan posao i jedna od prvih grana eksploracije šuma. Postupak dobivanja pepeljike bio je vrlo jednostavan: drvo se posjeklo, nagomilalo u jame i spalilo, pepeo se u kotlovima izlužio i poslije isparivanja i kalciniranja dobivala se potaša. Taj se proizvod upotrebljavao uglavnom u tvornicama stakla i predmeta od stakla. Poslije pepeljarenja ostale su u šumi jame, ili su zatrpane pa su ostala uzvišenja koja se ponegdje još i danas mogu opaziti. Za proizvodnju tadašnjeg centra pepeljike bilo je potrebno 9–10 hвати bukovog drva, odnosno za 100 kg potaše spalilo se oko 35–40  $m^3$  bukovine. Tako vodom eksploracijom šuma se mnogo uništavala, stabla su se oštećivala vatrom, vrućinom i dimom.

Na području Hrvatske takva je eksploracija bila najviše razvijena od polovice XVIII stoljeća do početka XIX stoljeća, zatim se smanjivala do oko polovice XIX stoljeća kad su se, pod utjecajem sve boljih saobraćajnica, šume racionalnije iskorišćivale i kad se potaša počela proizvoditi po Solvayevoj metodi. Na Dinaridima pepeljarenje se obavljalo najprije vjerojatno u primorju, a poslije izgradnje prilaznih staza i putova sve više u Gorskem kotaru i Lici; najviše u području gotovo čitave Vojne Krajine. Zabilježeno je za g. 1793. da su lužionice u Rijeci proizvodile od pepela dobavljenog iz obližnjih šuma godišnje oko 1500 vagana potaše (1 vagan = oko 62 lit.). Pepeljika se malo upotrebljavala u zemlji, npr. u staklanama Gorskog kotara. Iz područja Dinarida pepeljika se izvozila u sjedište velikih staklana Venecije a posredstvom venecijskih trgovaca i u druge gradove zapadne Evrope.

Šumski red iz g. 1767. ne spominje potašu. Pretpostavlja se da se proizvodnja pepeljike više razvila potkraj XVIII stoljeća i u prvim decenijima XIX stoljeća. Zabilježeno je naime da se prerada bukovine u pepeljiku na zapadnom dijelu Gorskog kotara tada obavljala u okolini Fužina, Mrzle Vodice, Lokava i Ravne Gore. Dokazivalo se počesto da je spaljivanje drva, prvenstveno bukovine, za dobivanje potaše veoma rentabilan posao: država tako dobiva zakupninu iz inače mrtvih šumskih kapitala i ujedno se utječe da se šuma bolje podmlađuje.

### 3. *Omjer smjese jele i bukve (povećanje % jele)*

Na temelju naprijed iznesenih podataka može se smatrati da se na zapadnom dijelu Gorskog kotara nekad više sjekla bukva nego jela, pogotovo u XVIII stoljeću i u prvoj polovici XIX stoljeća. Nastojali smo sakupiti podatke o razvitučku omjera jele i bukve — sve u vezi s postavljenim zadatkom da se barem pokušaju utvrditi primarni povodi fiziološkom slabljenju, sušenju i nedovoljnom podmlađivanju jele.

#### 3.1 *Historiografski podaci*

U materijalu za raspravu Međunarodnog arbitražnog sudišta u Haagu g. 1934. donesenom u povodu eksproprijacije šuma domene Thurn i Taxis iznesen je i prikaz stanja šuma većeg dijela Gorskog kotara, zatečenog prije prve

polovice XIX stoljeća. Iznosimo, po *Frančiškoviću*, izvadak iz tadašnjeg elaborata.

Pred oko sto godina i prije, čitavo područje pokrivale su bukove šume prahumskog oblika u kojima se nalazila mala smjesa četinjača, uglavnom jela i nešto smreke. Na to ukazuju česti nazivi predjela dobiveni po bukvi i javoru koji (predjeli; o. p.) su danas posve obrasli četinjačama. Uske staze za tovarne životinje i neravniti putovi za kola vodili su kroz to područje. U dijelovima udaljenim od rijeke Kupe i na visokim položajima iskorišćavanje šuma, izuzevši za pokrivanje neznačnih potreba oskudnih i malo napuštenih naselja na ogrjevnom i građevnom drvu, sastojalo se u proizvodnji drvenog ugljena od bukovine te šindre i dužica (za suhe tvari) od drva četinjača; ta se roba pravila na licu mjesta i tovarnom stokom otpremala prema moru primitivnim putovima.

Značajna promjena nastaje početkom XIX stoljeća gradnjom Lujzinske ceste od Karlovca do Rijeke. Ipak, jače iskorišćavanje šuma koje se nalaze uz tu cestu nije se moglo provoditi zbog velike udaljenosti od mora i velikog uspona ceste između Mrzle Vodice (730 m n. m.) i Vrha Podolje (928 m n. m.). Zato se mogao isplatiti prijevoz samo lagane robe, prvenstveno drvenog ugljena. Stoga nije nikakvo čudo da se poslije dovršenja izgradnje Lujzinske ceste u obližnjim šumskim predjelima mnogo iskorišćavala bukva, koja je tako gotovo posve nestala i prepustila svoj areal četinjačama, najviše jeli. Poslije izgradnje Lujzinske ceste podignute su različite malene pilane na oskudnim vodotocima. Isplatilo se donekle da se piljeno, razmjerne lagano drvo četinjača transportira cestovnim kolima do mora.

Iz tog dokumenta može se unekoliko pouzdano zaključiti ovo: (a) pred oko sto-stopedeset godina u navedenom području šuma Gorskih kotara rasprostranjena je bila veća drvna masa bukve nego jeli, mnogo veća nego danas; (b) bukva se mnogo iskorišćavala i prerađivala u ugljen koji se mogao jeftino iznositi i prevoziti na primorska i prekomorska tržišta; (c) intenzivne sjeće bukve u bližim i zatim u udaljenijim predjelima utjecale su da se povećao omjer drvene mase jeli.

### 3.2 Podaci inventure sastojina

Navedena zaključna razmatranja uglavnom se podudaraju s podacima i razmatranjima iznesenima u prijašnjim poglavljima. Prisiljeni sadašnjim vanjskim subjektivnim faktorom da veoma skraćenim postupkom po posve osobnoj inicijativi i vanuredovnim radom vršimo ispitivanja u pitanjima koja nas oko tri decenije interesiraju, a intenzivno deset posljednjih godina, u vezi s naprijed navedenim postavkama iznest ćemo komparaciju i nadopunu na temelju inventure sastojina: za područje jednog veleposjeda i za čitavo područje planinskog masiva Risnjak.

**3.21 Područje veleposjeda.** Najstarije i razmjerne pouzdane brojčane podatke imamo za područje biv. veleposjeda Thurn i Taxis. Šumska površina te domene u Gorskem kotaru iznosila je oko 24.000 ha. Sudeći po elaboratima, procentualni omjer jeli i bukve kretao se ovako (*Frančišković*, 1938.):

		jela : bukva
po segregacijskim operatima	oko g.	1867. 33 : 67
po izmjerama	g.	1907. 54 : 46
po stanju poslije I. svjet. rata	g.	1920. 66 : 34
po plohama oblasnih komisija	g.	1930. 81 : 19

Takva kretanja omjera smjese bila su u području tadašnjih »revira« Brod n/K, Crni Lug, Delnice, Lokve, Zalesina, Skrad i Grobnik (Platak—Suhö). Ako bi se event. mogla i pojaviti neka sumnja u tačnost navedenih brojčanih podataka, ne može se ne priznati uvjerljivost u tok razvitka omjera smjese. Možemo, dakle, barem pretpostaviti da se bukva mnogo sjeckla i tako, posredno, forsirala jela, pa se prvotni omjer smjese veoma izmijenio. Budući da spontana izmjena omjera smjese ne može biti tako nagla, nema razloga da ne smatramo da se ta pojava razvila pod direktnim utjecajem antropogenog faktora.

U vezi s iznesenom pojavom interesantni su podaci istog pisca (1938.) o iskorištavanim drvnim masama na navedenom području. Te podatke smo zbog boljeg pregleda sredili po petgodišnjim periodima za razdoblje od g. 1875. do 1938. (v. pril. tabelu).

*Postoci iskorištene drvne mase jele i bukve*

Periodi iskorišćavanja	%	drvne mase
	lističe (bukva)	četinjače (jela)
1875—1880.	52	48
1881—1885.	66	34
1886—1890.	78	22
1891—1895.	57	43
1896—1900.	29	71
1901—1905.	26	74
1906—1910.	41	59
1911—1915.	55	45
1916—1920.	42	58
1921—1925.	29	71
1926—1930.	33	67
1931—1935.	33	67
1935—1938.	46	54

Iz te tabele može se razabratи da se do potkraj prošlog stoljeća više sjeckla bukva nego jela. Poslije I. svjetskog rata, zdržanj bojazni od agrarne reforme i eksproprijacije, sjeće su se mnogo usredotočile na tržišno vrijedniju jelu. Prijašnjim jakim sjećama bukve posredno se povećavao omjer jele, kako je naprijed brojčano navedeno, od 1/3 do 4/5. Ipak, unatoč razmjerno vrlo povećanom omjeru drvne mase jele, pojavio se i razvio obilan i često gust bukov mladi naraštaj (ukoliko nije uništen pod utjecajem jakih eksploatacijskih sjeća poslije II. svjetskog rata). Slična pojava, kao na navedenom veleposjedu, razvila se u mnogim sastojinama biv. zemljinih zajednica i države u području planinskog masiva Risnjak: poslije čestih sjeća bukve razvile su se često dvoslojne sastojine: u gornjem sloju jela s nešto bukve, u donjem sloju bukva s malo jele. Podrobnejne podatke za fužinski bazen (gdje se jela mnogo suši) iznest ćemo u narednom studijskom radu.

**3.22 Područje Risnjaka.** Način utvrđivanja tokova omjera smjese retrospektivno na temelju podataka inventure i rezultati dobiveni takvim postupkom za područje sjeverozapadne Hrvatske izneseni su pred tri godine (Šafar 1965.). Na risnjačkom području Dinarida razmjerne je velikadrvna masa jele. Omjer smjese jele i bukve ovdje iznosi prosječno 62 : 38, tj. mnogo je veće učešće drvne mase jele nego na drugim planinama Hrvatskih Dinarida (M. Kapela 48%, V. Kapela 44%, Lič. Plješevica 22%, Sjever. Velebit 38%, Juž. Velebit 2%).

Medutim, kad se razmatra odnos smjese po debljinskim razredima, po našoj metodi tako da svaki debljinski (u gruboj prosječnosti unešte starosni) razred ima ukupan omjer 100%, tada se može razabrati da se tendencija razvijanja omjera smjese kreće u smjeru smanjivanja omjera smjese jele, odnosno u smjeru obukovljivanja (v. pril. tabelu).

Debljinski razred cm	Bukva % drvne mase	Jela
60—	12	88
60—50	19	81
50—40	32	68
<b>40—30</b>	<b>49</b>	<b>51</b>
30—20	63	37
20—10	65	35

Po podacima te tabele, od najviših debljinskih (u grubom prosjeku, dobnih) razreda prema nižima neprekidno se povećava omjer drvne mase bukve. Dobiva se dojam: što se bukva u prošlosti više sjekla, u novije doba više se podmlađivala. I ne samo po taksacijskim podacima. Po opažanju, ispod taksacijske granice ponajviše prevladava bukva (gdje sloj njenog mladog naraštaja nije uništen poslijeratnim jakim eksploracijskim sječama debelih stabala).

### 3.3 Odnos prema bukvi i bukovini

U toku razvijanja šumske privrede mnogo se mijenjao odnos prema bukovini, dakle i prema bukovim sastojinama. Naprijed smo pokazali da se bukva mnogo iskorišćavala za proizvodnju pepeljike koja se upotrebljavala u tvornicama stakla. Racionalniji način iskorišćivanja bukovine bilo je ugljenarenje, uglavnom za potrebe primitivne proizvodnje željeza. Najbolja stabla sjekla su se za izradu vesala, kućne i poljoprivredne alate. Poslije početka industrijske revolucije i pronalaska jeftinih postupaka impregnacije, od bukovine se izrađuju željeznički pragovi i dr. Suhom destilacijom racionalnije se iskorišćuju lošiji dijelovi stabala. Sve više se smanjuje izrada bukovine u šumi i prelazi se na mehaničku i kemijsku preradu.

Ipak, unatoč takvom povećavanju vrijednosti bukovine, odnos znatnog broja šumarskih stručnjaka prema bukvi bio je, pod utjecajem nauke o najvećoj zemljišnoj renti, nepovoljan. Razlozi su ovi: prosječan prirast bukovih sastojina je manji i mnogo manji nego prirast sastojina važnijih četinjača; ophodnja u bukovim sastojinama mora biti veća nego u sastojinama četinjača, pa je obrtanje uloženog kapitala polaganje; bukova stabla imaju manji postotak tehničke oblovine

nego stabla četinjača; troškovi izrade i prerađe bukovine su veći; za iskorišćavanje bukovine potrebno je veće znanje i iskustvo; mladi bukov naraštaj treba intenzivnije i ranije njegovati nego naraštaj četinjača pogotovo skiofitnih; sitniji sortimenti bukovine nemaju takvu prođu kao tanji materijal četinjača; za melioraciju staništa i sastojina bolje su četinjače nego bukva.

Zbog svega toga se u ovom stoljeću, u mješovitim sastojinama Gorskog kotara, i svjesno smanjivao omjer smjese bukve i tako povećavao omjer četinjača. Devastirane bukovine sastojine nisu se sistemski obnavljale vegetativno i generativno, nego su se unosile ekološki odgovarajuće i ekonomski potrebne četinjače, uglavnom jela i smreka.

#### *4. Šumska privreda u okolini Fužina i Mrkoplja*

Na temelju tekstovnih i kartografskih materijala može se pretpostaviti da su naselja u navedenom bazenu postojala u XVII stoljeću. Pučanstvo se više povećavalo poslije izgradnje Karolinske ceste, tj. od trećeg decenija XVIII stoljeća. Ovi krajevi su tom saobraćajnicom bili direktno povezani s morem, pa su i šume tih bazena bile pristupačnije za prekomorsku trgovinu. Međutim, ta cesta (loše trasirana; mnoge strmine i protupadovi; velika izloženost jakim jesenskim i pre proljetnim oborinama, a zimi smježnim nanosima) bila je isprva i preuska te se teži i duži sortimenti drva nisu mogli prevoziti, odnosno prevoz je bio i težak i skup (zaprege su se počesto morale početveriti pa i posesteriti). Stoga se može smatrati da su se u navedenom stoljeću iz spomenutih šumskih bazena izvozili ponajviše lakši i kraći proizvodi, kao što su ugljen, pepeljika, krovna daščica, vesla, dužica, kratke daske, drvo za poljoprivredne i obrtničke potrebe.

Iskorišćavanje šuma sjeverno povećalo se od prvog decenija XIX stoljeća kad je izgrađena Lujzinska cesta. Ipak za teže sortimente drva transport je bio još u vijek znatno skup zbog udaljenosti od mora (25—30 km). Tek poslije izgradnje željezničke pruge u osmom deceniju istog stoljeća veoma su se povećale mogućnosti za eksplataciju šuma fužinskog bažena. Unatoč takvom razvitku velikih prometnih žila, na temelju ličnog poznавanja možemo ustvrditi da je mreža šumskih putova bila slaba, čak i u prvoj polovici ovog stoljeća. Izgradnja novih šumskih putova i privremene šumske pruge početkom šestog decenija ovog stoljeća utjecala je da se sječa četinjača naglo povećala.

Prva veća iskorišćavanja šumskih sastojina obavljala su se u bližim i manje strmim predjelima. Najviše se sjekla bukva: za ogrjev domaćeg življa i za proizvodnju ugljena. Ugljen se vjerojatno trošio u rudarskoj instalaciji koju je g. 1638. osnovao grof Petar Zrinjski u Liču nedaleko Fužina (fužina, fusine, fusine, peć). Poslije prestanka proizvodnje željeza, ugljen se otpremao u primorske luke. Skladišta drvenog ugljena postojala su već potkraj XVII stoljeća u Bakru i Bakarcu (Kraljevici).

Velike količine bukovine spaljivale su se za proizvodnju pepeljike. Pepeljika se ne samo izvozila, ona se upotrebljavala i u zemlji. U XVIII stoljeću postojale su staklane kod Crnog Luga (g. 1729.) i Mrzle Vodice.

U okolici Fužina prve pilane su razmjerno rano osnovane: u XVII i XVIII stoljeću. Najviše je pilana izgrađeno oko polovice XIX stoljeća. Kapacitet tih pilana bio je veoma malen, pa se može pretpostaviti da su se stabla četinjača razmjerno malo sjekla, sve do pojave parnih pilana u Lokvama, Vratima i drugdje.

Kakvo je bilo gospodarenje šumama Gorskog kotara, osobito u okolini Fužina, u XVIII i XIX stoljeću, najbolje će nam prikazati izvadak iz Franciškovićeve studije:

Oštре mјere u vezi s paljenjem ugljena upućuju na to da u vrijeme donošenja Šumskog reda (g. 1767.) u Gorskem kotaru postoji više talionica željeza koje su trošile velike količine drvenog ugljena. Nastala je jagma za što veću produkciju, bez obzira na stanje šuma. Opasnost obešumljavanja prijetila je (ne samo predjelima oko talionica u Čabru i Brodu na Kupi) i predjelima oko Mrzle Vodice, Lokava, Delnicu i Fužina. Osim toga, velike količine drvenog ugljena trošile su se u mnogim kovačnicama, osobito uz Karolinsku cestu, zatim i uz Lujzijanu. Tek kasnije, pod konac XVIII stoljeća, krenut će drveni ugljen u većim masama na strana tržišta (skladišta u Bakarcu). Svjedočanstva iz početka XIX stoljeća kazuju da je paljenje ugljena u široj okolini Fužina devastiralo mnoge sastojine. Na taj način postaje razumljiva bojazan i dalekovidnost mјera upravljača bakarskog dominija pod kojim su bile i šume fužinskog bazena (tj. zabrana paljenja ugljena i vapna bez specijalnog odobrenja Direktoriјa u Bakru i bez rješenja šumarskih organa). Samo se po sebi razumije da su haraćenju izloženi u prvom redu oni kompleksi koji su bili u blizini glavnih prometnica. U to je vrijeme jedina veća prometna veza bila Karolinska cesta. Stoga je vjerojatno da su u doba okupacije najviše stradale šume fužinskog bazena. Za tu tezu postoji nekoliko mjerodavnih dokaza. Namjesničko vijeće u Zagrebu je g. 1857. uputilo u fužinsko područje poznatog stručnjaka J. R. Lorenza sa zadatkom da pregleda arhiv tamošnje šumarije. Taj stručnjak našao je niz dokumenata o izvršenim devastacijama šume i mjerama za zaštitu šuma. Iz arhivske grade šumske uprave u Fužinama izlazi da su šume tada najviše stradale od paljenja drvenog ugljena. Znači da je taj posao bio razgranjen i prije francuske okupacije, odnosno u doba željezarske manufakture, a poslije prestanka tog rada prodaja ugljena krenula je prema moru. Potkraj XVIII stoljeća odlazile su radničke partie iz čabarskog područja u fužinske i vinodolske državne šume na izradu potaše jer je ondašnje radne snage bilo premalo.

Iz g. 1810. postoji dokumenat o zakupljivanju paljenja ugljena u šumskim predjelima koji se nalaze oko Fužina: Blatnik, Bitoraj, Skelić, Brestova draga, Rogozno, Suha Rječina, Osoj, Zelin i Stelnik te o prodaji stabala za ogrjevno drvo u šumama Jelenje Velo i Malo i Ravno Podolje te u šumama Jelenča i Zvirjak.

### 5. Zaključak

Makar je u pojedinim krajevima Srednje Evrope već oko pola stoljeća povremeno isticanja kriza održavanja i podmladivanja jеле, pojava naglijeg sušenja te četinjače u sjevernim Dinaridima, koje se imputira uglavnom utjecaju promjene klime (Brinar, 1964.), utjecaju čovjeka (Mlinšek, 1964.) i djelovanju moljca jelinih iglica (Spaić, 1968.), upozorava da je životna stabilnost jеле i u Jugoslaviji postala sada problematična. U nastojanju da se što dublje uđe u ispitivanje povoda fiziološkom slabljenju i neznatnom podmlađivanju jеле u Gorskem kotaru, u vezi sa mojim prijašnjim radovima o jeli i predlaganim ali neprihvaćenim mojim istraživačkim projektima, nastojao sam vanuredovnim radom da se navedeni problem zahvati sa što više strana. Prethodni zaključci iz dijela ovdje iznesene predstudijske su ovi:

1. u negdašnjim prašumama Gorskog kotara, pogotovo u njegovom zapadnom području, velik je bio omjer drvene mase bukve, veći nego je danas;

2. u davnoj prošlosti bukva se mnogo više iskorišćavala nego četinjače, pa se omjer drvene mase jеле povećao te je danas u višim debljinskim razredima vrlo velik;

3. jake sjeće prije i poslije II. svjetskog rata mnogo su otvorile sklop krošanja, izmjenile sastojinsku klimu i tako znatno utjecale da se izmjenio kompleks ekoloških faktora;

4. stanja navedena pod t. 1—3 bila su povod da se u mnogim sastojinama više-manje izmjenila čitava biogeocenoza, a odraz takvih situacija jest:

- a) fiziološko slabljenje previše rasprostranjene jele,
- b) premalo podmladivanje, slab ponik i podmladak jele,
- c) rasprostranjivanje nekad mnogo iskorišćivane bukve,
- d) nedovoljna rezistentnost jele štetnim utjecajima,
- e) bolji ekotop za biotski potencijal jelinog moljca.

## LITERATURA

- Bićanić, R.: Hrvatska ekonomika na prijelazu iz feudalizma u kapitalizam. Knj. I. Doba manufakture u Hrvatskoj i Slavoniji (1750—1860.). Jugosl. akad. zn. i umj. Zagreb, 1951.
- Brinar, M.: Življenska kriza jelke na slovenskom ozemlju v zvezi s klimatičnimi fluktuacijami. Gozdarski vestnik, 1964.
- Ettinger, J.: Jedna o pepeljarenju. Šumarski list, 1886.
- Frančišković, S.: Prilog proučavanju taksacionih elemenata u prebirnim šumama. Šumarski list, 1938.
- Frančićković, S.: Razvoj šumskog gospodarstva u zapadnom hrvatskom višočju tokom 13—19. stoljeća. Jugosl. ak. zn. i umj. Zagreb, 1965.
- Gasperšič: Razvojna dinamika mešanih gozdov jelke-bukve na Snežniku v zadnjih sto letih. Gozdarski vestnik, 1967.
- Grgurić, S.: Ekonomsko-historijski razvitak drvne industrije Hrvatske. Drvna industrija, Zagreb, 1967.
- Hirc, D.: Vegetacija Gorskog kotara. Jugosl. ak. zn. i umj. Zagreb, 1896.
- Kesterčanek, F.: Prilozi za poviest šuma i šumskog gospodarstva kod Hrvata. Šumarski list, 1882.
- Kosović, B.: Prvi šumarski opis i nacrt šuma na Velebitu i Velikoj Kapeli od dalmatinske međe do Ogulina. Zagreb, 1914.
- Mirković, M.: Ekonomski historija Jugoslavije, II. izd. Zagreb, 1962.
- Majnarić, J.: Osvrt na kras Grobnika. Šumarski list, 1891.
- Mlinšek, D.: Sušenje jelke v Sloveniji — prvi izsledki. Gozdarski vestnik, 1964.
- Radošević, M.: Pabirci za šumarsku poviest hrvatsko-srbskih šuma. Šumarski list, 1891. i 1892.
- Selak, J.: Razvitak naše drvne industrije. Pola stoljeća šumarstva. Zagreb, 1935.
- Spaić, I.: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.). Šumarski list, 1968.
- Strohal, R.: Uz Lujzinsku cestu. Zagreb, 1935.
- Safar, J.: Problem nadiranja i širenja bukve u arealu jele, Anal. Inst. za eksper. šumarstvo Jugosl. akad. zn. i umj. Zagreb, 1955.
- Safar, J.: Pojava širenja bukve na Dinaridima Hrvatske. Šumarski list, 1965.
- Safar, J.: Tokovi izmjene smjese jele i bukve u prašumi. Šumarski list, 1968.
- Vrgoč, A.: Monopol potače u bivšoj hrvatskoj Vojnoj Krajini. Zagreb, 1939.
- Zezulka, I.: Naši bukvici, njihova uporaba i unovčenje. Šumarski list, 1886.

## BEITRÄGE ZUR LÖSUNG VON PROBLEMEN DER ERHALTUNG UND VERJÜNGUNG DER WEISSTANNE IM GEBIET VON GORSKI KOTAR

### I. Historischer Umriss anthropogener Einflüsse

#### Z u s a m m e n f a s s u n g

Als die weitverbreitete Baumnadelart der jugoslawischen Wälder im nordwestlichen Teil der Dinariden Kroatiens wird die Tanne immer mehr gefährdet: im Laufe der letzten Jahrzehnte wird sie sehr wenig verjüngt und im Laufe der letzten Jahre stirbt sie erheblich ab. Im Zusammenhang mit seinen anderen fachlichen und wissenschaftlichen Abhandlungen ist der Autor bestrebt, in der vorliegenden Vorstudie auf Grund der historiographischen Angaben und Aufnahmen des Verlaufs des Mischungsverhältnisses jene anthropogenen Veranlassungen zu entdecken, welche dazu beigetragen haben, dass die Tanne wahrscheinlich physiologisch geschwächtigt ist und an Widerstandsfähigkeit gegen die ungünstigen Einflüsse der ökologischen und biotischen Faktoren eingebüsst hat.

Einst herrschte im gesamten Gebiet die Buche vor. Durch starke Hiebe der Buche für das Brennholz und besonders für die Holzkohle und Pottasche ( $K_2CO_3$ ) u.a.m. hat sich das Verhältnis sehr zugunsten der Tanne verbessert (s. in der Anlage die Tabellen über das Mischungsverhältnis in % der Tanne und Buche für den Zeitabschnitt 1867—1930, über den Hiebsatz in % des Laub- und Nadelholzes für den Zeitabschnitt 1875—1938, und das Mischungsverhältnis in % der Tanne und Buche nach den Durchmesser- (gewissermassen Alters-Stufen). Durch starke Nachkriegs-Hiebe wurde der Kronenschluss sehr aufgelichtet.

Auf Grund dieser Angaben und Betrachtungen ist der Autor der Ansicht, dass in den genannten Wäldern das biogeozönotische Gleichgewicht gestört worden ist (wahrscheinlich wirkte dabei auch die Veränderung des Grossklimas mit). Ein solcher Entwicklungsgang wirkte ungünstig auch auf die Verjüngung und Erhaltung der sehr empfindlichen Tanne, auf das Eindringen und die Ausbreitung der heliophileren, thermophileren und aggressiveren Buche sowie auf die Massenvermehrung der Schadinsekten, besonders der Tannennadelmotte (*Argyresthia funrella* F. R.). In den südlichen Gebirgen der Dinariden dagegen, wo die Tanne mehr gehauen wurde und wo, verhältnismässig grössere Buchenvorräte vorhanden sind, ist die Tanne relativ gut erhalten, und sie verjüngt sich nicht nur in den Hochwäldern, sondern auch in den Ausschlagwäldern. Es mag angenommen werden, dass im Laufe einer solchen Entwicklung das Gleichgewicht des biologisch-ökologischen Komplexes, welchen der Mensch durch Überhiebe zerstört hat, wiederhergestellt wird.

## PRILOG POZNAVANJU SASTAVA OTPADA LIŠĆA (IGLICA) DRVEĆA U NEKIM ŠUMSKIM FITOCENOZAMA NA PODRUČJU KRŠA ZAPADNE HRVATSKE

**Mgr. ing. J. MARTINOVIC**

Iz Instituta za šumarska istraživanja u Zagrebu\*

*Posvećeno uspomeni akademiku  
Milana Anića*

### UVOD

Biološko kruženje mineralnih elemenata i dušika jedno je od najvažnijih pitanja problema međusobnog odnosa između šumske vegetacije i šumskih tala i taj proces najjasnije očrtava granicu i izražava suštinu šumskih biogeocenoza. Pod biološkim kruženjem podrazumijevamo (Rodin i Bazilević 1965) ulazjenje elemenata iz tla i atmosfere u žive organizme, biokemijsku sintezu i tvorbu novih složenih spojeva i vraćanje elemenata u tlo s jednogodišnjim otpadom odumrlih dijelova organske tvari i sa potpunim odumiranjem organizama uključenih u biogeocenuz. Pri tome vrlo važno mjesto u sistemu biološkog kruženja zauzima godišnji ciklus definiran obimom elemenata kojeg biljke u toku godine uzimaju iz tla, zadržavaju u sebi i vraćaju tlu.

Nedvojbeno šumsko gospodarsko značenje biološkog kruženja kao i neophodnost da se ovaj proces proučava leži u činjenici da s jedne strane od procesa biološkog kruženja materija direktno zavisi produktivnost šumskog drveća i sastojina i s druge strane da se svaka šumsko-gospodarska mjera odražava na te procese. Vrijedi u nešto pojednostavljenom izrazu ovo pravilo: veća masa biogenih elemenata i veća brzina kruženja proizvode veću fitomasu i obratno: smanjenje mase biogenih elemenata i brzine kruženja uzrokuje smanjenje produkcije drvene mase i prirasta šumskog drveća. Šumsko drveće zavisno o svojim biološkim osobinama, ekološkim uvjetima i drugim faktorima, različito se ponaša u procesu biološkog kruženja (dušika i mineralnih elemenata), koji teče najvećim dijelom u sistemu tlo—biljka—otpad—prostirka—tlo. U tom ponašanju najvećim je dijelom i izvor postojecih razlika u proizvodnoj vrijednosti i meliorativnoj sposobnosti s obzirom na plodnost šumskih tala pojedinih vrsta šumskog drveća. Može se slobodno reći da se danas sve mjeru za racionalnije iskorištavanje energetskih izvora s kojima tlo učestvuje u šumskoj proizvodnji, trebaju temeljiti u najvećoj mogućoj mjeri na poznavanju procesa biološkog kruženja.

\* Ovaj rad finansirali su Savezni fond za financ. nauč. djelatnosti, Republički fond za naučni rad i Poslovno udruženje šum. privred. organizacija, Zagreb.

Pojedina pitanja iz kompleksa biološkog kruženja privlačila su pažnju istraživača već u drugoj polovini XIX vijeka. Najpoznatija su iz tog perioda istraživanja Ebermayera (1876) koja su išla za tim da se ustanove količine elemenata koje iz tla izvlači šumska vegetacija, zadržava u sebi i vraća tlu s godišnjim otpadom. Za posljednjih 20 godina ova su se istraživanja veoma proširila u velikom broju zemalja. I onako živ interes za proučavanja biološkog kruženja na području šumske proizvodnje (Zonn, Ovington, Bazilević, Remezov i dr.), još je više potaknula posljednjih godina Internacionalna biološka unija (International Union of Biological Sciences — IUBS) putem međunarodnog biološkog programa (1966—1970), sa zadacima da ova istraživanja pronađu putove povišenju biološke produktivnosti biogeocenoza u cijelom svijetu. Razumljivo je stoga što smo i mi u okviru pedološke komponente tipoloških proučavanja šuma i šumskih staništa, koja se u Hrvatskoj vrše po ranije opisanom sistemu (S. Bertović 1961), pristupili posljednjih godina proučavanju nekih pitanja biološkog kruženja. Zasada smo obratili pažnju prikupljanju podataka o mjestu i ulozi glavnih vrsta drveća u procesima biološkog kruženja u našim, gospodarski najvažnijim, šumskim fitocenozama.

U ovom radu doneseni su prvi rezultati naših istraživanja koji se odnose na sastav otpada lišća (iglica) u nekim šumskim zajednicama bukve te bukve i jеле na području Velebita, V. Kapele i Viševice.

#### ZADATAK I METOD RADA

Jedna od najvažnijih stavki u bilanci biološkog kruženja kada se radi o šumi i šumskom drveću je godišnji otpad lišća (iglica). O količini i sastavu otpada lišća zavise brojni procesi u tlu a u znatnoj mjeri i njegova plodnost. Poznavanje sastava otpada lišća šumskog drveća u pojedinim ekološkim uvjetima od velike je praktične koristi u izboru vrsta drveća pri podizanju šumskih kultura, u obnovi šuma prirodnim putem posebno kod primjene mjera za oblikovanje sastojina s obzirom na smjesu drveća, kao i kod drugih mjera u intensiviranju šumske proizvodnje. Nas je zanimalo da utvrdimo procentualno učešće N, P, K, Ca i Mg tih vrlo važnih biogenih elemenata u otpadu lišća (iglica) bukve, jеле, gorskog javora i gorskog briješta u zajednici *Fagetum croat. abietetosum* Horv. kao i procentualno učešće ovih elemenata u otpadu lišća bukve u zajednicama *Fagetum croat. subalpinum* Horv., *Fagetum croat. montanum* Horv. i *Fagetum croat. seslerietosum* Horv. Pored toga određen je i sadržaj pepela u otpadu lišća (iglica). U metodičkom pogledu pridržavali smo se uputa sadržanih u radu Remezov, Rodin, Bazilević (1963). Uzroci otpada sa svih objekata istraživanja sabrani su u razdoblju od 28. X do 14. XI 1967. Vremenske prilike za ova istraživanja bile su vrlo povoljne. U periodu glavnog otpada lišća i uzimanja uzoraka nije bilo većih oborina. Uzeti uzorci odmah su sušeni na zraku a potom u sušioniku sa  $105^{\circ}\text{C}$ . Sadržaj dušika u otpadu odredili smo 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 plamenfotometrijski. S mnogo pažnje i truda laboratorijski rad obavila je prof. Nada Pezdić suradnik Jugoslavenskog instituta za četinjače u Jastrebarskom. Rad na terenu je obavljen sa više ponavljanja (tab. 1) pri čemu smo unutar jasno definiranih šumskih fitocenoza težili da objekti istraživanja budu sastojine što jednoličnije u pogledu sklopa i obrasta te pedoloških uvjeta. Svi su

uzorci sabrani u grupama drveća koje krošnjama potpuno zastiru površinu tla. Unutar područja pojedinih klimazonalnih šumskih fitocenoza također su na različitim tipovima tala provedena istraživanja o količini i sastavu otpada. Rezultate tih istraživanja razmotrit ćemo na drugom mjestu\*.

### OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Nakon pregleda šireg područja istraživanja ograničenog pravcima Štirovača—Lešće—Viševica—Senjsko Bilo odabранo je za istraživanje 18 primjernih objekata. Nazivi lokaliteta i neki podaci o položaju primjernih objekata prikazani su u tab. 5.

Klimatske prilike okoliša primjernih objekata mogu se samo približno predočiti podacima područnih, dosta udaljenih, meteoroloških stanica. Da dobijemo općeniti uvid u klimatske prilike našeg područja, poslužit ćemo se podacima meteoroloških stanica Zavižan, Senj, Crikvenica, što ih je za razdoblje 1948—1960. obradio K i r i g i n (1968). Prema navedenom autoru u predjelima iznad 1200 m prevladava hladna snježna šumska klima čije su osnovne karakteristike da je mjesecna temperatura najhladnijeg mjeseca niža od  $-3^{\circ}\text{C}$ , a temperatura najtoplijeg mjeseca je ispod  $22^{\circ}\text{C}$  ali su ipak četiri mjeseca s temperaturom iznad  $10^{\circ}\text{C}$ . Tlo je pokriveno dugotrajnim snježnim pokrivačem. Obilno oborina ima kroz cijelu godinu, ali najsuši dio godine pada u toplo godišnje doba. Izražen je sporedni maksimum oborina u proljeće (travanj), dok se glavni i veoma izraženi maksimum pojavljuje u jesen (studeni). Područje između 400—1200 m nadmorske visine u kojem se nalazi veliki broj naših ploha (15 od ukupno 18) ima karakteristike toplo umjerene klime. Temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se između  $-3$  i  $1,8^{\circ}\text{C}$ . Ljeta su svježa sa mjesечnom temperaturom najtoplijeg mjeseca ispod  $22^{\circ}\text{C}$ . Oborine su jednolikorazdijeljene na cijelu godinu, a najsuši dio padne u toplo godišnje doba. Sporednom maksimumu oborina u početku toplog dijela godine (travanj) pridružuje se glavni maksimum oborina u kasnoj jeseni (studeni) koji je znatno veći od sporednog. Oba područja prema utvrđenom indeksu efektivnosti oborina ubraju se u perhumidnu klimu ( $\text{P/E} \geq 128$ ).

Podatke o pedološkim značajkama istraživanih objekata donosimo grupirane prema šumskim fitocenozama.

1. *Fagetum croat. subalpinum* Horv. uz bukvu (*Fagus silvatica*) kao glavnu vrstu pojedinačno se nalazi i gorski javor (*Acer pseudoplatanus*). U prizemnom raščetu ističu se *Adenostyles alliariae* i *Ranunculus platanifolius*. Tla pripadaju tipu smeđeg tla na vagnencu sa vrlo visokim sadržajem mull humusa. Osnovni podaci o ovim tlima prikazani su u tab. 1.

2. *Fagetum croat. abietetosum* Horv. Glavnim vrstama bukvi (*Fagus silvatica*) i jeli (*Abies alba*) pridruženi su u manjim grupama ili pojedinačno gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) i gorski briest (*Ulmus montana*). Na istraživanim objektima zastupljeni su facijes sa *Petasites albus* i facijes typicum. Tla pripadaju uglavnom smeđem tlu na vagnencu a manje su zastupljeni (ploha 3 i 8) prelazi prema ilimeriziranom tlu. Neki podaci o svojstvima tala prikazani su u tab. 2.

\* Kod terenskih radova u određivanju šumskih fitocenoza pružio mi je veliku pomoć drugi ing. Z. Pelcer, pa mu se i ovdje toplo zahvaljujem.

Neke fizikalne i kemijske osobine tala u zajednici Fagetum croat. subalpinum Horv.

Tab. 1

Ploha	Profil i dubina tla	Horizont tla	Sadržaj gline 0,002	pH u H <sub>2</sub> O	Vrijednost adsorpcionog kompleksa		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> po Al-metodi u mg 100 gr. tla	K <sub>2</sub> O	Humus %	Ukupni dušik % <sub>0</sub>
					V	T				
1	8	0—10 11—37	A <sub>1</sub> (B)	28,5 42,8	5,7 6,9	58,8 86,7	73,9 53,3	3,2 0,7	17,4 8,2	24,7 11,6
2	20	0—12 15—35	A <sub>1</sub> (B)	27,7 32,7	6,4 7,1	75,9 —	66,4 —	3,5 1,7	26,6 13,4	22,6 14,8

Neke fizikalne i kemijske osobine tala u zajednici Fagetum croat. abietosum Horv.

Tab. 2

Dubina horizonta tla u cm	Sadržaj gline (0,002) u % <sub>0</sub>	pH u H <sub>2</sub> O	Adsorpcijski kompleks po Koppenu T u m. e.		
			A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)
M	m	M	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)
11,2	0,4	53,0	4,1	32,3	3,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> u mg/100 gr tla po Al-metodi		K <sub>2</sub> O			
A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)	A <sub>1</sub> (B)
M	m	M	m	M	m
2,7	0,6	0,8	19,5	1,3	8,4

Humus u %<sub>0</sub>

Ukupni N u %<sub>0</sub>

M = srednja vrijednost  
m = srednja pogreška  
srednje vrijednosti  
u = 8

Neke fizikalne i kemijske osobine tala u zajednici Fagetum croat. montanum Horv.

Ploha	Profil i dubina tla	Horizont tla	Sadržaj gline 0,002	pH H <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> po Al-metodi u mg/100 gr. tla	K <sub>2</sub> O u mg/100 gr. tla	Humus u %	Ukupni dušik u %
16	52	0—14 14—54	A <sub>1</sub> (B)	18,2 36,5	7,3 7,5	1,9 0,6	16,8 8,7	23,2 3,9
17	1	0—10 10—41	A <sub>1</sub> (B)	39,8 48,9	7,0 7,3	1,4 0,3	19,0 9,2	17,3 5,3

Tab. 3

Neke fizikalne i kemijske osobine tala u zajednici Fagetum croat. sesleritosum Horv.

Ploha	Profil i dubina	Horizont	Sadržaj gline 0,002	pH H <sub>2</sub> O	Vrijednost adsorpcijiskog kompleksa		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> po Al-metodi u mg/100 gr. tla	K <sub>2</sub> O u mg/100 gr. tla	Humus u %	Ukupni dušik u %
					V	T				
13	33	0—10 12—37	A <sub>1</sub> (B)	36,1 47,1	6,1 6,9	69,8 78,0	70,7 28,0	3,5 1,2	21,0 8,7	16,6 12,7
15	9	0—15 15—50	A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> (B)	26,7 27,9	7,6 7,7	— —	— —	2,7 2,1	18,0 9,4	25,4 19,5

Tab. 4

3. *Fagetum croat. montanum* Horv. Pored bukve (*Fagus silvatica*) u plohi 17. pojedinačno dolazi i javor gluhač (*Acer obtusatum*) dok se u prizemnom rašču ističe *Mercurialis perennis*. U sloju drveća na plohi 16 zastupljena je čista bukva. Tlo u plohi 16 pripada tipu smeđeg tla na dolomit u a u plohi 17 tipu smeđeg tla na dolomitiziranom vapnenu. Osnovni podaci o ovim tlima donešeni su u tab. 3.

4. *Fagetum croat. seslerietosum* Horv. U sloju drveća pored bukve (*Fagus silvatica*) pojedinačno je zastupljen i javor gluhač (*Acer obtusatum*). U sloju prizemnog rašča ističe se *Sesleria autumnalis* koja gusto obrašćuje tlo. Na istraživanim plohamama u ovoj zajednici zastupljena su ova tla: smeđe tlo na vapnenu (ploha 13), smede ilimerizirano tlo na vapnenu (ploha 14) i duboka posmedena rendzina na dolomit (ploha 15). Na neke osobine ovih tala ukazuju podaci u tab. 4.

#### REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Podaci o postotnom sadržaju dušika, fosfora, kalija, kalcija i magnezija u otpadu lišća (iglica) u opisanim uvjetima istraživanja prikazani su u tab. 5 a njihove srednje vrijednosti na slici 1. Već sama činjenica da su dobiveni podaci prvi te vrste sa područja zapadne Hrvatske upućuje na potrebu velikog opreza u diskusiji i pri donošenju zaključaka.

Ne malo ograničenje u diskusiji predstavlja i činjenica da je u nekim slučajevima proveden relativno mali broj određivanja (na primjer za brijest te bukvu u preplaninskoj šumi bukve). Nadalje isto značenje imaju i u manjem broju slučajeva utvrđene znatne razlike između pojedinih određivanja, na primjer sadržaj fosfora u otpadu lišća bukve u zajednici *Fagetum croat. montanum* Horv. No unatoč navedenih ograničenja postigla su provedena istraživanja važne rezultate za našu šumarsku nauku i praksu.

#### 1. Postotni sadržaj otpada lišća u zajednici *Fagetum croat. abietetosum* Horv.

Prema podacima srednjih vrijednosti (slika 1) najveći postotni sadržaj dušika u otpadu lišća (iglica) ima jela (1,50), zatim brijest (1,37) i javor (1,21) a na posljednjem mjestu stoji bukva (0,80). Po sadržaju fosfora na prvom je mjestu jela (0,12), zatim dolaze brijest (0,09), javor (0,07) i na posljednjem mjestu bukva (0,05). Kalija najviše sadrži brijest (0,77) zatim jela (0,37), javor (0,22) i bukva (0,21). S obzirom na sadržaj kalcija utvrđen je ovaj redoslijed: brijest (4,05), javor (2,55), bukva (1,82) i jela (1,43). Najviše magnezija sadrži javor (0,27) a zatim dolaze brijest (0,24), jela (0,14) i bukva (0,14). Podaci o postotnom sadržaju biogenih elemenata u otpadu lišća ukazuju da u istraživanim uvjetima unutar zajednice *Fagetum croat. abietetosum* Horv. postoje dosta značajne razlike između pojedinih vrsta drveća. U istraživanim se uvjetima utvrđene razlike u najvećoj mjeri mogu pripisati prirodnim (biološkim) svojstvima proučavanih vrsta drveća.

Premda su istraživanja provedena u pojednakim ekološkim, a s obzirom na zastrrost površine tla krošnjama i sastojinskim uvjetima nesmije se kod ocjene rezultata istraživanja ispustiti činjenica da javor i brijest dolaze u sastojinama kao pojedinačna stabla ili manje grupe stabala, dok su bukva i jela glavne vrste drveća. Sa šumarskog gledišta važna je činjenica da najmanji postotni sadržaj N, P, K i Mg u otpadu lišća sadrži bukva dok Ca manje od bukve sadrži jedino jela. Gorski javor sadrži N, P i K više od bukve a manje od bri-

Sadržaj dušika i nekih mineralnih elemenata u otpadu lišća (iglica) drveća u šumskim fitocenozama zapadne Hrvatske

Tab. 5

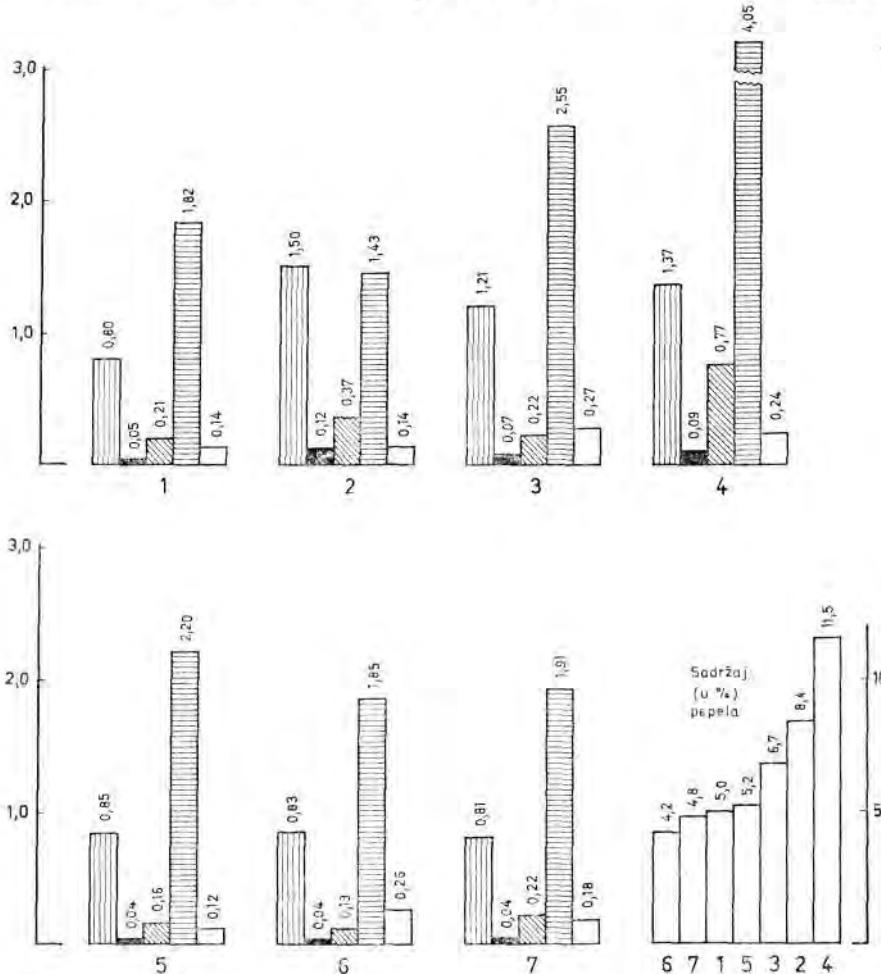
Plo- ha ha	geografski naziv mjesta	Položaj n. vis. m. eksp. inkl.	n. vis. eksp.	Šumska fitocenoza	Vrsta drveća	U %/o suhe tvari pri N P K Ca Mg	Pepeo %/o
1	Stirovača, Gospić	1460	SI 15°	Fagetum croat. subalpinum Horv.	bukva	0,86 0,03	0,23 2,36 0,13 6,9
2	Viševica	1330	SI 35°			0,83 0,04	0,10 1,84 0,11 3,4
3	Konjska Draga, Begovača	970	JZ 18°		bukva	0,76 0,04	0,15 1,84 0,11 4,7
4	Stirovača, Javornik	1210	Z 33°			0,79 0,05	0,28 1,72 0,11 5,4
5	Bovan, Jelar	1130	S 25°			0,76 0,04	0,16 1,91 0,18 5,4
6	Konjska Draga, Begovača		22°			0,83 0,04	0,31 1,91 0,10 5,9
7	Trojbukve, Crna Draga	1060	Z 10°			0,86 0,07	0,15 1,72 0,21 3,7
8	Konjska Draga, Begovača, Preslo	860	S 21°		jela	1,65 0,10	0,46 1,67 0,09 10,9
9	Veliki Smolnik	1190	Z 25°			1,65 0,10	0,30 1,67 0,16 9,6
10	Konjska Draga, Begovača, Štakine Drage	710	Z 20°			1,40 0,13	0,33 1,59 0,25 10,8
11	Crno Jezero, Marković Rudine	720	S 15°			1,40 0,12	0,46 1,43 0,09 9,9
7	Trojbukve, Crna Draga	1060	Z 10°			1,38 0,13	0,32 0,79 0,11 2,7

Fagetum croat. abietetosum Horv.

7	Trojbukve, Crna Draga	1060	Z		gorski javor	1,28	0,07	0,10	2,40	0,28	5,3
9	Veliki Smolnik	1190	Z			1,97	0,10	0,30	2,36	0,23	5,5
12	Kal-Treskavac	960	SI			1,13	0,05	0,22	2,49	0,34	6,7
5	Bovan-Jelar	1130	S			1,02	0,05	0,28	3,08	0,28	9,2
4	Stirovača-Javornik	1210	Z			0,69	0,04	0,28	2,83	0,26	6,2
3	Konjska Draga, Begovaca, Endek	970	JZ			1,18	0,07	0,16	3,13	0,25	7,2
9	Veliki Smolnik	1190	Z		gorski brijest	1,33	0,10	0,65	4,80	0,34	12,0
6	Konjska Draga, Begovaca	870	S			1,41	0,08	0,89	3,30	0,14	11,0
13	Konjska Draga, Begovaca	550	S		bukvica	0,69	0,04	0,20	2,06	0,14	5,4
14	Konjska Draga, Begovaca	980	ZJ	Fagetum croat. seslerietosum Horv.		0,86	0,04	0,16	1,97	0,08	4,7
15	Senjska Draga	750	Z			0,87	0,04	0,30	1,89	0,31	4,3
16	Bovan-Jelar	860	S		bukvica	0,95	0,02	0,05	1,63	0,23	3,3
17	Senjsko Bilo	880	SI	Fagetum croat. montanum Horv.		0,82	0,04	0,13	1,80	0,30	3,9
18	Marković, M. Rudina Klabačareva Draga	520	S			0,82	0,07	0,20	2,14	0,25	5,5

SADRŽAJ ELEMENATA U OTPADU LIŠĆA (IGLICA)  
DRVEĆA U ŠUMSKIM FITOCENOZAMA ZAPADNE  
HRVATSKE (u % suhe tvari pri 105° C)

Stika 1



- 1 bukva (*Fagus sylvatica*) u zajednici *Fagetum croat abietetosum* Horv.
- 2 jela (*Abies alba*) u zajednici *Fagetum croat abietetosum* Horv.
- 3 gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) u zajednici *Fagetum croat abietetosum* Horv.
- 4 gorski bušić (*Ulmus montana*) u zajednici *Fagetum croat abietetosum* Horv.
- 5 bukva (*Fagus sylvatica*) u zajednici *Fagetum croat subalpinum* Horv.
- 6 bukva (*Fagus sylvatica*) u zajednici *Fagetum croat montanum* Horv.
- 7 bukva (*Fagus sylvatica*) u zajednici *Fagetum croat subserotosum* Horv.

[N]

[P]

[K]

[Ca]

[Mg]

jesti i jele. Od svih istraživanih vrsta jela sadrži najviše N i P, brijest Ca i K a gorski javor Mg. U cijelini uzevši najveće razlike pokazuju istraživane vrste drveća u pogledu postotnog sadržaja Ca i K u otpadu lišća (iglica).

## 2. Postotni sadržaj nekih biogenih elemenata u otpadu lišća bukve u različitim šumskim fitocenozama

Naša istraživanja su obuhvatila zajednice: Fagetum croat. subalpinum Horv., Fagetum croat. abietetosum Horv., Fagetum croat. montanum Horv. i Fagetum croat. seslerietosum Horv. Dobiveni rezultati (tab. 5 i slika 1) pokazuju da između pojedinih zajednica postoje razlike u postotnom sadržaju određivanih biogenih elemenata u otpadu lišća bukve. Te su razlike za pojedine elemente veoma različite. Tako s obzirom na sadržaj N i P razlika praktički i nema, odnosno one su minimalne. Najviši postotni sadržaj dušika ima otpad lišća bukve u zajednici Fagetum croat. subalpinum Horv. (0,85) a zatim dolaze zajednice Fagetum croat. montanum Horv. (0,83), Fagetum croat. seslerietosum Horv. (0,81) i Fagetum croat. abietetosum Horv. (0,80). Fosfora najviše sadrži otpad lišća bukve u zajednici Fagetum croat. abietetosum Horv. (0,05) dok je njegov sadržaj u ostalim proučavanim zajednicama jednak (0,04). Značajne razlike pokazuju sadržaj kalija u otpadu lišća. Najveći postotni sadržaj kalija nalazimo u zajednici Fagetum croat. seslerietosum (0,22) a zatim dolaze Fagetum croat. abietetosum Horv. (0,21), Fagetum croat. subalpinum Horv. (0,16) i Fagetum croat. montanum Horv. (0,13). Kalcija najviše sadrži otpad lišća bukve u zajednici Fagetum croat. subalpinum Horv. (2,20) a zatim u zajednicama Fagetum croat. seslerietosum Horv. (1,91), Fagetum croat. montanum Horv. (1,85) i Fagetum croat. abietetosum (1,82). Unutar istraživanih šumskih fitocenoza najveće su razlike u postotnom sadržaju Mg u otpadu lišća bukve. Na prvom mjestu prema postotnom sadržaju Mg u otpadu lišća bukve stoji zajednica Fagetum croat. montanum Horv. (0,26) a zatim dolaze Fagetum croat. seslerietosum Horv. (0,18), Fagetum croat. abietetosum (0,14) i Fagetum croat. subalpinum Horv. (0,12).

## 3. Praktično šumarsko značenje rezultata istraživanja

Procentualni sadržaj biogenih elemenata u otpadu lišća jedan je od izmjerljivih pokazatelja na osnovu kojeg možemo ocijeniti stupanj meliorativnosti pojedinih vrsta drveća u odnosu na trofičnost (kemijsku plodnost) šumskih tala. U uvjetima perhumidne klime koja je karakteristična za područje istraživanih šumskih fitocenoza ispiranje iz tla biogenih elemenata a posebno baza jedan je od osnovnih procesa u tlu. Taj je proces uvjetovan descedentnim tokom oborinskih voda i drugim činiocima a vrlo je štetan s gledišta plodnosti tla. Djelovanjem procesa ispiranja premještaju se biogeni elementi najprije iz viših u niže horizonte i slojeve tla a potom se zauvijek gube iz tla. U suprotnom pravcu svojom životnom aktivnošću djeluje šumsko drveće. Biljke iz različitih slojeva tla adsorbiraju korijenjem biogene elemente i putem otpada ih vraćaju na površinu tla. Količine biogenih elemenata koje se ovim putem vraćaju tlu zavise o čitavom nizu faktora kao što su biološke osobine vrste drveća te ekološki uvjeti i druga svojstva šumskih sastojina. Otpad lišća kao i ukupni otpad predstavljaju svojevrsnu gnojidbu šumskih tala potrebnim biogenim

elementima i to najčešće u takvim odnosima biogenih elemenata koji biljkama najbolje odgovaraju. Razumije se da se u svim uvjetima putem otpada ne osiguravaju biljkama potrebne količine biogenih elemenata već je taj manjak potrebito namiriti dodavanjem mineralnih hraniva. Međutim to je specifična mjera koju ovdje ne ćemo razmatrati. Po našem je mišljenju na području istraživanih šumske fitocenoza za sada mnogo važniji zadatak pronalaženje optimalnih odnosa u pogledu vrsta drveća u cilju povećanja šumske proizvodnje i povećanja plodnosti šumskih tala. S ovog gledišta imaju rezultati naših istraživanja sasvim određeno značenje. Rezultati istraživanja pokazuju da javor i brijest u zajednici *Fagetum croat. abietosum Horv.* u odnosu na jelu i bukvu sadrže i do nekoliko puta veći procentualni sadržaj Ca, K i Mg u otpadu lišća. Javor i brijest u istraživanim uvjetima u mnogo većoj mjeri od jеле i bukve suzbijaju procese ispiranja Ca, K i Mg i u tom se pogledu mogu smatrati posebno meliorativnim vrstama. Zbog toga ove vrste, kod šumske tehničkih mjera, uključiv tu i osnivanje šumske kulture na istraživanom području treba podržavati i unašati u šumske sastojine. Na veliku meliorativnu vrijednost javora i briesta upućuje i relativno visok procentualni sadržaj pepela u otpadu lišća, kao i opažanjima utvrđena činjenica da se otpad lišća ovih vrsta u istraživanim uvjetima brzo mineralizira.

#### ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata do sada provedenih istraživanja o postotnom sadržaju N, P, K, Ca i Mg u otpadu lišća bukve, jеле, javora i briesta u nekim šumskim fitocenozama na kršu zapadne Hrvatske mogu se donijeti ovi zaključci:

1. U približno jednakim ekološkim i drugim uvjetima u zajednici *Fagetum croat. abietosum Horv.* proučavane se vrste drveća međusobno znatno razlikuju u pogledu postotnog sadržaja N, P, K, Ca i Mg u otpadu lišća (iglica). Vrste drveća prema srednjoj vrijednosti procentualnog sadržaja određivanih elemenata u otpadu lišća imaju ovaj redoslijed:

- N — jela (1,50), brijest (1,37), javor (1,21), bukva (0,80)
- P — jela (0,12), brijest (0,09), javor (0,07), bukva (0,05)
- K — brijest (0,77), jela (0,37), javor (0,22), bukva (0,21)
- Ca — brijest (4,05), javor (2,55), bukva (1,82), jela (1,43)
- Mg — javor (0,27), brijest (0,24), jela (0,14), bukva (0,14).

2. Otpad bukovog lišća u bukovim sastojinama podjednakih pedoloških uvjeta (grupa smeđih tala na vapnencima i dolomitima), a u različitim klimatogenim fitocenozama razlikuje se prema postotnom sadržaju N, P, K, Ca i Mg. Među pojedinim fitocenozama te su razlike znatno veće u pogledu K, Ca i Mg a vrlo male s obzirom na P i N. Prema srednjoj vrijednosti procentualnog sadržaja određivanih elemenata u otpadu lišća bukve imaju proučavane šumske fitocenoze ovaj redoslijed:

- N — *Fagetum croat. subalpinum Horv.* (0,85), *Fagetum croat. montanum Horv.* (0,83), *Fagetum croat. seslerietosum Horv.* (0,81) i *Fagetum croat. abietosum Horv.* (0,80).

- P — Fagetum croat. abietetosum Horv. (0,05), Fagetum croat. subalpinum Horv. (0,04), Fagetum croat. montanum Horv. (0,04) i Fagetum croat. seslerietosum Horv. (0,04).
- K — Fagetum croat. seslerietosum Horv. (0,22), Fagetum croat. abietetosum Horv. (0,21), Fagetum croat. subalpinum Horv. (0,16) i Fagetum croat. montanum (0,13).
- Ca — Fagetum croat. subalpinum Horv. (2,20), Fagetum croat. seslerietosum Horv. (1,91), Fagetum croat. montanum Horv. (1,85), i Fagetum croat. abietetosum Horv. (1,82).
- Mg — Fagetum croat. montanum Horv. (0,26), Fagetum croat. seslerietosum Horv. (0,18), Fagetum croat. abietetosum Horv. (0,14) i Fagetum croat. subalpinum Horv. (0,12).

3. Prema podacima o postotnom sadržaju određivanih elemenata u otpadu lišća u zajednici Fagetum croat. abietetosum Horv. i u pedološkim uvjetima koje karakterizira grupa smeđih tala na vapnencima imaju proučavane vrste drveća različitu meliorativnu sposobnost s obzirom na trofičnost tla. Briest i javor u odnosu na jelu i bukvu imaju i do nekoliko puta veći postotni sadržaj K, Ca i Mg u otpadu lišća. Kako je u istraživanim uvjetima jedan od osnovnih pedodinamskih procesa ispiranje baza u tlu to je za suzbijanje ovog s gledišta plodnosti tla štetnog procesa potrebno podržavati i unašati u šume kulture javor i briest kao meliorativne vrste sa visokim stupnjem biološke akumulacije K, Ca i Mg.

4. Već su ova vrlo ograničena istraživanja o ulozi i mjestu nekih vrsta drveća u procesu biološkog kruženja materija u našim šumama pokazala njihovu veliku aktuelnost za šumsko tehničku praksu unapređenja šumske proizvodnje, posebno reguliranja hranidbenog režima šumskih tala. Započeta istraživanja potrebno je nastaviti i proširiti imajući pred očima za cilj pronađenje optimalnih odnosa obzirom na smjesu drveća u našim šumama. Da je ovo fundamentalno pitanje u oblikovanju sastojina u prirodnim šumama i formiranju šumskih kultura općenito za naše ekološke uvjete slabo poznato, ne treba dokazivati.

#### LITERATURA

- Bertović, S., 1961.: Istraživanje tipova šuma i šumskih staništa. Šumarski list 9—10, Zagreb.
- Kirigin, B., 1968: Opis klimatskih prilika na području Šumskog gospodarstva Senja.
- Ovington, J. D., Madgwick, H. A. I., 1959.: The growth and composition of natural stands of birch. I. Dry-matter production. Plant and Soil, 10, 3. II. The uptake of mineral nutrients. Plant and soil, 10, 4.
- Remezov, N. P., Pogrebnjak, P. S., 1965.: Lesnoe počvovedenie, Moskva.
- Remezov, N. P., Rodin L. E., Bazilevič, N. I., 1963.: Metodičeskie ukazania k izucheniju biologičeskogo krugovorota zolnih vesčestv i azota nazemnykh rastitelnykh soobščestv v osnovnykh prirodnnykh zonakh umerennogo pojasa. Botaničeskij žurnal tom 48, 6. Moskva.
- Rodin, L. E. i Bazilevič, N. I., 1965.: Dinamika organičeskovo vesčestva i biologičeskij krugovorot v osnovnyh tipah rastitelnosti. Moskva.
- Zonn, S. V., Karpačevskij, L. O., Stefin, V. V., 1963.: Lesnie počvi Kamčatki, Moskva.

**A STUDY OF THE COMPOSITION OF  
LEAF(NEEDLE)FALL OF TREES IN CERTAIN FOREST  
ASSOCIATIONS IN THE KARST AREA OF WESTERN CROATIA**

Summary

The work represents a first contribution from the territory of Croatia to the knowledge of the rôle and position of certain forest tree species in the process of the biological circulation of matter in forest associations. The investigation includes the determination of the percent content of N, P, K, Ca and Mg in the leaffall of Beech, Fir, Maple and Elm. For the investigations in question were available 18 experimental areas in the region of western Croatia (the Mountains Velebit—Kapela—Viševica) situated in Beech and Beech Fir forest associations. The soils there belong to the group of brown soils lying on pure limestones and to a smaller extent on pure dolomites. Within the zone of 400—1200m altitude a warm moderate climate, while in the regions over 1200m a snowy forest climate is prevailing. According to the established index of rainfall efficiency the whole region has a perhumid climate ( $P/E \geq 128$ ). Results of investigations are presented in Tab. 5 and their mean values in Fig. 1. On the ground of the investigations carried out so far the following can be concluded:

1. In approximately equal ecological and other conditions in the association **Fagetum croaticum abietetosum** Horv. the tree species studied differ considerably from one another in respect of the percent content of N, P, K, Ca, and Mg in leaf(needle)fall. According to the mean value of percent content of the elements determined in the leaffall the tree species have the following order of sequence:

N — Fir (1:50), Elm (1:37), Maple (1:21), Beech (0:90)  
P — Fir (0:12), Elm (0:09), Maple (0:07), Beech (0:05)  
K — Elm (0:77), Fir (0:37), Maple (0:22), Beech (0:21)  
Ca — Elm (4:05), Maple (2:55), Beech (1:82), Fir (1:43)  
Mg — Maple (0:27), Elm (0:24), Fir (0:14), Beech (0:14)

2. The Beech leaffall in Beech stands of equal soil conditions (the group of brown soils on limestones and dolomites) and in various climatogenic associations is differing as to its content of N, P, K, Ca and Mg. As to individual associations these differences are considerably greater with respect to K, Ca and Mg, and very small with respect to P and N. According to the present value of the percent content of analysed elements in the Beech leaffall the investigated forest associations have the following order of sequence:

N — **Fagetum croat. subalpinum** Horv. (0:85), **Fagetum croat. montanum** Horv. (0:83), **Fagetum croat. seslerietosum** Horv. (0:81), and **Fagetum croat. abietetosum** Horv. (0:80);  
P — **Fagetum croat. abietetosum** Horv. (0:05), **Fagetum croat. subalpinum** Horv. (0:04), **Fagetum croat. montanum** Horv. (0:04), **Fagetum croat. seslerietosum** Horv. (0:04);  
K — **Fagetum croat. seslerietosum** Horv. (0:22), **Fagetum croat. abietetosum** Horv. (0:21), **Fagetum croat. subalpinum** Horv. (0:16), and **Fagetum croat. montanum** Horv. (0:13);  
Ca — **Fagetum croat. subalpinum** Horv. (2:20), **Fagetum croat. seslerietosum** Horv. 1:91), **Fagetum croat. montanum** Horv. (1:85), **Fagetum croat. abietetosum** Horv. (1:82);  
Mg — **Fagetum croat. montanum** Horv. (0:26), **Fagetum croat. seslerietosum** Horv. (0:18), **Fagetum croat. abietetosum** Horv. (0:14), and **Fagetum croat. subalpinum** Horv. (0:12).

3. According to data concerning the percent content of elements determined in the leaffall in the association **Fagetum croat. abietetosum** Horv., and under soil conditions characterized by a group of brown soils on limestones, the studied tree species exhibit varying ameliorative capacities considering the nutrient status of the soil. In relation to Fir and Beech, Elm and Maple possess an even many times higher percent content of K, Ca, and Mg in the leaffall.

Taking into consideration that the leaching of bases in the soil represents an essential pedodynamic process under the investigated conditions, it is necessary to combat this harmful process — from the standpoint of soil fertility — by maintaining and introducing into the forests and forest cultures Maple and Elm as ameliorative species with high degree of biological accumulation of K, Ca, and Mg.

## OBAVIJEŠTI

OSNOVNA PRIVREDNA KOMORA SPLIT

Koordinacioni odbor za pošumljavanje

Dragi drugovi!

Šume u Dalmaciji, malobrojne i rijetke, uništavane vijekovima zbog njihove izvanredne važnosti za život ljudi ovog kraja, zahtijevaju da im posvećujemo iz godine u godinu sve veću brigu i pažnju, kako za sadašnje tako i za naše buduće generacije.

Premda šumarske organizacije ulažu mnogo truda, nisu u mogućnosti da izdvajaju veća finansijska sredstva za zaštitu šuma i novo pošumljavanje. Ovo nije dužnost samo šumarskih organizacija već svih naših građana, jer se samo masovnim akcijama u tom pogledu mogu postići vidljivi rezultati.

U posljednje vrijeme, osnovani su u skoro svim općinama naše regije Fondovi za pošumljavanje i zaštitu šuma i imenovani Odbori za pošumljavanje. Ti fondovi prikupljaju sredstva za ovu svrhu i rasporeduju ih prema planu koji oni donose. Već u prvoj godini ove akcije imali smo velikih uspjeha u pošumljavanju i zaštiti šuma, čak mnogo većih nego smo mogli pretpostaviti, što znači da postoji baza za dalji sistematski rad na tom području, jer je ogroman broj građana ovu akciju, kao neobično korisnu, pozdravio i podržao. Akcije u toku jeseni i zime 1967. i početkom ove godine pokazale su da su naši građani shvatili šta znači održavanje zelenih površina i da je ova akcija u svom početku pokazala zavidne rezultate, te da postoje uvjeti za daljnji njen razvoj. Ova akcija zamišljena je kao stalna akcija koja će našu lijepu Dalmaciju učiniti još ljepšom, putem pošumljavanja, a o koristi mislimo da ne treba ni govoriti.

Ovako široko zamišljena akcija zahtijeva velika sredstva i ulaganja, da bi se kasnije vidjeli njezini rezultati. S toga je Koordinacioni odbor za pošumljavanje pri Osnovnoj privrednoj komori u Splitu štampao prigodne markice koje služe kako propagandi ove akcije, tako i pribavljanju sredstava.

U Splitu akciju oko pošumljavanja i zaštite zelenila povjerio je Koordinacioni odbor društva »Marjan« za unapređenje zelenih površina grada te podizanju novih parkova i uređenju postojećih među ostalim i »Park Skojevac« na Turskoj kuli.

Mi smo slobodni da Vam dostavimo — komada tih propagandnih markica sa molbom da ih rasprodate unutar Vašeg kolektiva, kao i svim onim građanima koji žele da svojim, makar i skromnim doprinosima, pomognu ovaku korisnu akciju. Prodajna cijena markica je 0,50 novih dinara (50 starih dinara).

**Sredstva prikupljena ovom akcijom idu u korist društva »Marjan« u Splitu, te molimo da prikupljeni iznos dostavite na ţiro račun 344-8-161, naziv računa: društvo »Marjan« — Split.**

Uprava Društva vodit će računa, skupa sa stručnim organizacijama na našem terenu da se dobivena sredstva najkorisnije upotrebe za pošumljavanje našeg područja i zaštitu postojećih šuma od požara i bilnjih štetočina.

**Za sve eventualne informacije obratite se na Koordinacioni odbor za pošumljavanje Dalmacije pri Osnovnoj privrednoj komori — Split, telefon broj 45655 — kućni 53 ili 41.**

Najljepše Vam zahvaljujemo

Koordinacioni odbor za pošumljavanje Dalmacije  
pri Osnovnoj Privrednoj komori — Split

Sekretar:  
Inž. Davor Žeravica, v. r.

ZAPISNIK

21. sjednice U. O. Saveza ITŠIDH-e održane dne 17. 10. 1968. god.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, ing. S. Vanjković, prof. dr. Ž. Potočić, dr. B. Prpić, ing. S. Bertović, ing. D. Kirasić, ing. J. Harapin, ing. Ž. Petković i mr. A. Krstinić.

### Dnevni red:

## 1. Saopćenja.

2. Primjedbe prof. dr. Z. Potočića na »Analizu uvjeta za ostvarenje srednjoročnog društvenog plana razvoja SRH za razdoblje 1966—1970.«

3. Pitanje uspostavljanja kontakta sa studentskom omladinom.

#### 4. Održavanje jesenskog plenuma.

### 5. Razno.

ad 1. U vezi dopisa Zavoda za organsku kemijsku tehnologiju Zagreb, a u vezi onečišćenja dvorišta zaključeno je, da se o tom obavjeti upravitelj zgrade A. Lipnjak, kojemu se daje ovlaštenje za uređovanje.

— U. O. Saveza pozdravio je poduzetu akciju Osnovne privredne komore Split u vezi pošumljavanja dalmatinskog krša. Odlučeno je da Savez otkupi 300 kom. markica po cijeni od 0,50 n. din komad, te da se dopis kojeg je osnovna privredna komora Split uputila Savezu štampa u »Šumarskom listu«.

— U vezi ponude Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija Zagreb za prodaju Šumsko-gospodarskih karata na ozalit papiru mjerila 1:50.000, odlučeno je da se za potrebe knjižnice Saveza nabavi jedan komplet karata od 109 kom. po cijeni od 3,00 n. din. komad.

— Materijali dobiveni od Poslovnog udruženja šumske privredne organizacije Zagreb u kojima se analiziraju rezultati poslovanja i raspodjele u šumskim gospodarstvima SRH prema završnim računima za 1967. godinu, primljeni su na znanje.

ad 2. Prof. dr. Z. Potočić upoznao je prisutne članove U. O. Saveza sa najvažnijim postavkama »Srednjoročnog plana razvoja SRH«, te dao kritičan osrvt na pojedine njegove postavke. Nakon diskusije u kojoj su sudjelovali: ing. J. Harapin, dr. B. Prpić, prof. dr. Z. Potočić, ing. D. Kirasić i ing. S. Vanjković zaključeno je, da U. O. Saveza u potpunosti prihvata iznesene primjedbe prof. dr. Z. Potočića te da ih kao primjedbe U. O-a. Saveza dostavi Zavodu za privredno planiranje SRH.

ad 3. Nakon iscrpne diskusije u kojoj su uzeli riječ: Dr. B. Prpić, prof. dr. Z. Potočić, ing. D. Kirasić i ing. S. Vanjković zaključeno je „da se od strane U. O. Saveza uputi jedan dopis Fakultetskom odboru Saveza studenata Šumarskog fakulteta Zagreb u kojem bi bila predložena tematika za diskusiju na prvom sastanku između članova U. O. Saveza i studenata šumarstva s tim, da na tom sastanku studenti izraze svoje želje u pogledu tematike za slijedeći sastanak.

ad 4. Prijedlog prof. dr. Z. Potočića da se jesenski plenum Saveza održi u Buzeatu, kako bi se na taj način šumarska društva SRH uključila u manifestacije koje su vezane uz 25. godišnjicu priklijenja Istre, Zadra i otoka matici zemlji, prisutni članovi. U. O. Saveza su sa zadovoljstvom prihvatali. U tom smislu ing. Ž. Petković se zadužuje da razgovara sa ing. Sirotićem.

ad 5. — Ing. S. Vanjković predlaže da se Šumskom gospodarstvu Delnice i O-gulin uputi još jedan dopis u kome bi se organi upravljanja zamolili, da još jednom razmotre naš zahtjev za participaciju na popravku krovišta zgrade Saveza u Zagrebu, pošto smatra da naša traženja nisu tolika a da se ne bi mogla podmiriti iz samostalnih fondova spomenutih gospodarstava.

Tajnik: Predsjednik:  
Mr. A. Krstinić, v. r. Inž. V. Fašaić, v. r.

ZAPISNIK

## 22. sjednice U. O-a. Saveza ITSIDH-e održane 24. 10. 1968.

Prisutni: Ing. S. Vanjković, prof. dr. Z. Potočić, ing. S. Bertović, ing. A. Tomašević, ing. Ž. Petković i Mr. A. Krstinić.

## Dnevni red: 1. Odvjetnik

## I. Održavanje jesenskog plenuma. 2. R.

## 2. Razno.

ad 1. Ing. Z. Petković izvjestio je prisutne članove U.-O-a. Saveza o razgovorima sa ing. N. Sirotićem. Prema riječima ing. Z. Petkovića, ing. N. Sirotić se načelno složio da njegovo gospodarstvo bude domaćin plenuma te da za učešnike plenuma osigura prikladnu dvoranu u Poreču ili Rovinju, te pripremi objekte na terenu za demonstraciju. Učenici plenuma bi sami snosili troškove boravka te prevoza. Nakon diskusije u kojoj su uzeli učešće prof. dr. Z. Potočić, ing. S.

Vanjković i ing. S. Bertović zaključeno je slijedeće:

— da se jesenji plenum održi 22. i 23. 11. 1968. godine u Poreču ili Rovinju s tim, da se krene iz Zagreba 21. 11. 1968. poslije podne.

— radi organizacije plenuma u Buzet će krenuti član U. O-a. Saveza ing. A. Tomašević, koji bi sa službenicima šum. gospod. Buzet utančao tehničke pojednostnosti u vezi održavanja plenuma.

— u ime U. O-a Saveza referat bi na jesenskom plenumu podnio ing. S. Bertović, u kome bi bio dan profil šumarskih naučno-istraživačkih radova na području Istre od oslobođenja do danas.

— domaćin plenuma bi podnio referat o dosadašnjim dostignućima šumarstva Istarske regije, te o perspektivama i putovima budućeg razvoja.

ad 2. Ing. A. Tomašević izvjestio je prisutne članove U. O-a o stanju blagajne Saveza, a u vezi predstojećih radova na uređenju glavne dvorane. Tom prilikom je konstatirano, da će ostati sredstva za uređenje ventilacije te uvođenje plina.

Zaključeno je slijedeće:

— da se pozove privatni poduzetnik Horvatić iz ulice Braće Kavurića 36, koji se bavi uvođenjem plina, te da se od njega zatraži predračun za plinsko instalatorske radove u dvorani kako bi se na taj način dobili orientacioni podaci o cijeni koštanja.

— od poduzeća »Ventilator« treba zatražiti ponudu za uređenje ventilacije u istoj prostoriji. Na prijedlog prof. dr. Z. Potočića u vezi radova na uređenju ventilacije, konzultirao bi se prof. ing. Đ. Ham.

— iznos od 3,300,00 n. din. treba doznačiti Savezu inženjera i tehničara šumarstva i industr. za preradu drveta Jugoslavije Beograd, a što je obavezan doprinos ovog Saveza, Savezu inženjera i tehničara šumarstva i ind. za prer. drveta Jugoslavije.

## ZAPISNIK

sa sjednice užeg U. O. Saveza ITŠIDH-e održane 7. 11. 1968. god.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, prof. dr. Z. Potočić, ing. S. Bertović, ing. Ž. Petković, Mr. A. Krstinić i A. Lipnjak kao upravitelj zgrade Saveza.

Dnevni red:

1. Saopćenja.
2. Održavanje jesenskog plenuma.
3. Popravak krovišta na zgradi Saveza.

ad 1. U vezi dopisa Instituta za drvo zaključeno je da predsjednik Saveza ing. V. Fašaić razgovara sa direktorom spomenutog Instituta ing. Gregić Markom.

— Sa dopisom Saveza inž. i teh. šum. i ind. za preradu drveta Jugoslavije, a koji se odnosi na nagradivanje goranskih i planinarskih organizacija koje su se istakle na podizanju novih nasada te uređivanju starih odlučno je da se o tome obavijeste predstavnici lokalnih šum. društava SR Hrvatske na predstojećem plenumu.

— Na sjednicu U. O-a. Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija Zagreb, koja će se održati dne 15. 11. 1968. god. zaključeno je da kao predstavnici Saveza sudjeluju: Ing. V. Fašaić, prof. dr. Z. Potočić i ing. T. Horvat.

ad 2. Jesenski plenum Saveza održat će se 22. i 23. 11. 1968. god. u Poreču na području Šumskog gospodarstva Buzet s tim, da zajednički polazak učesnika plenuma bude 21. 11. 1968. god. u 10 sati. Putovalo bi se autobusom. Učesnici se trebaju sakupiti pred zgradom Saveza u Zagrebu. Pismene i telefonske prijave za učestvovanje na plenumu primaju se do zaključno 15. 11. 1968., kako bi U. O. Saveza mogao pravovremeno osigurati prevozno sredstvo kao i smještaj na fakultetskim objektima u Zalesini.

ad 3. Nakon diskusije zaključeno je slijedeće: da se radovi na popravku preostalog dijela krovišta zgrade Saveza odgode za proljeće 1969. godine.

— da se osnuje kolaudaciona komisija u sastavu: Ing. P. Jurić, ing. Ž. Petković i A. Lipnjak, koja će pregledati izvršene krovopokrivačke i limarske radove kako bi se mogla izvršiti pravovremena isplata izvadačima.

— Zadužuje se upravitelj zgrade A. Lipnjak da sazove sastanak svih korisnika zgrade na kojem bi se raspravilo pitanje njenog tekućeg održavanja, kao i pitanje participacije za popravak preostalog dijela krovišta.

Tajnik: Predsjednik  
Mr. A. Krstinić, v. r. Inž. V. Fašaić, v. r.

### ŠUMSKI FOND SOVJETSKOG SAVEZA

SSSR je najbogatija zemlja šumom u svijetu. Na njezinom je teritoriju skoncentrirano oko 1/4 šuma naše planete.

Još prije 80 g. računalo se u Rusiji sa 308 mil. ha šuma, a 1914. g. već sa 535 mil. ha, od čega je bilo uređeno i evidentirano samo 117 mil. ha.

Sovjetski su se šumari ozbiljno prihvatali posla da prouče šumske fondove svoje zemlje i objave rezultate svoga rada. Tok je toga procesa vidljiv iz ove tablice.

Dinamika evidentiranja šuma SSSR

Tablica I

Godine	Ukupna površina evidenčirana ranog šum. fonda mil. ha	Od toga je			Broj uređivača
		uredeno	svega	% evidenčiranih	
1914	534,8	124,0	46,5	170,5	31,9 950
1930	949,9	107,1	102,6	209,7	22,1 1200
1940	1000,0	350,0	130,0	480,0	48,0 1670
1950	1068,5	376,0	191,8	567,8	53,1 2961
1957	1131,1	827,1	304,0	1131,1	100,0 4400
1961	1237,5	843,6	393,9	1237,5	100,0 4671
1966	1233,4	778,0	455,4	1233,4	100,0 4529

Stanje državnog šumskega fonda znalo se je tek 1957. g. Slijedeće petoljetke u taj su fond uključene površine pošumljenih pašnjaka na području istočne Sibirije i Daljnog Istoka, a također i one, koje su tačnijim izmjerama povećale do skora iskazivane površine. Usljed toga do 1. siječnja 1961. g. ukupna je površina državnog šumskega fonda porasla za 106,4 mil. ha, a pokrivena šumom za 15,8 mil. ha.

Do 1966. god. uređeno je oko 39% drž. šum. fonda. Ostala njegova površina inventarizirana je aerometodom da bi dala približnu predodžbu o tom fondu. Suvremeni opseg uređivanja sa godišnjih 37–38 mil. ha ne zadovoljava posvema zahtjeve šumoprivrede sa podacima o šum. fonda u zoni intenzivne šumoprivrede i eksplotacije, a tako i u rajonima planira-

nog razvoja i izrade drva u skoroj budućnosti.

U svijetu je praksa da se šum. fond evidentira prema dvjema osnovnim kategorijama: šumskoj i šumom pokrivenoj površini. Kao dopuna, u SSSR računa se još i sa sveukupnom površinom šumskog fonda. Prema podacima evidencije za 1961–1965. god. nastale su promjene osnovnih pokazatelja u drž. šum. fondu (tabl. 2).

Tabl. 2

Dinamika osnovnih pokazatelja evidencije šumskog fonda SSSR 1961–1965. god.

Pokazatelji evidencije	Prema stanju
1. I 1961. god.	6,61zb
1. I 1965. god.	
Sveukup. površ. šum. fonda u mil. ha	1237,5 1233,4
Šumska površina u mil. ha	910,0 914,9
Pokriveno šumom u mil. ha	738,1 746,8
Ukupna drvena masa u milrd. m <sup>3</sup>	80,2 79,7

Šumski je fond skoncentriran uglavnom u RSFSR, koja je najšumovitija republika. Pa i tu su šume nejednakom raspoređene. Najšumovitiji je sjever njezinih evropskog dijela, Sibirija i Daleki istok.

U nekim oblastima šumovitih rajona, uslijed intenzivne eksplotacije i predaje dijelova šumske površine u druge oblike iskoriščavanja, zapaža se donekle povećanje površina nepokrivenih šumom (Karelja, Permska i Sverdlovska oblast, Altajski i Krasnojarski kraj). Uporedo s time, raste pošumljenost šumom deficitarnih rajona evropskog dijela Saveza. Tako je npr. 1917–1967. god. porasla pošumljenost Bjelorusije za 9,3%. Od 1943–1953. god. pošumljavanjem poljozaštitnih pojaseva u 23 oblasti šumska se površina povećala za 563 tisuće ha (ili za 5%). U 14 oblasti Ukrajine povećanje iznosi 12%, a u nekim se oblastima te republike povećala šumska površina i dvostruko. U posljednja se dva decenija šumovitost Volgogradske, Voroneške, Kurske i Tampovske oblasti uvećala za 20–25%.

U posljednjih 50 god. na površini oko 30 milijuna hektara podignuto je što šumske kultura a što pomaganju prirodoj obnovi šuma. Uporedo sa povećanjem šumovitosti, iz te je aktivnosti rezultiralo poboljšanje sastojina uslijed unošenja vrednijih vrsta drveća.

Tab. 3

**Šumovitost saveznih republika, površina šuma i količina drva po stanovniku**

Republika	Šumovitost %	Šume i drva po stanovniku	površina šume ha	drvna masa m <sup>3</sup>
SSSR	33,4	3,30	348	
RSFSR	41,4	5,70	617	
Ukrajina	13,2	0,18	18	
Bjelorusija	32,5	0,80	60	
Uzbekistan	2,7	0,12	1	
Kazakstan	3,2	0,70	26	
Gruzija	37,3	0,60	86	
Azerbejdžan	10,8	0,21	25	
Litva	25,1	0,60	55	
Latvija	38,0	1,10	126	
Moldavija	7,3	0,06	6	
Kirgizija	3,3	0,24	8	
Tadžička	2,4	0,17	5	
Armenija	9,7	0,14	14	
Turkmenska	12,7	3,40	6	
Estonija	33,0	1,20	127	

Prema društvenom obliku iskorišćavanja, šume se dijele u državne i kolhozne.

U nadležnosti Min. poljoprivrede SSSR nalazi se 22,7 mil. ha sovhoznih šuma. Rezervati, zaštitne šume i naročito lovna gospodarstva (3,3 mil. ha) potčinjena su Min. poljoprivrede i Glav. upravi lovoprivrede pri Sovjetu ministara saveznih republika. Velike površine državnog šumskog fonda predane su na trajno iskorišćavanje kolhozima. Kolhoznici dobivaju drvo badava, ali im šume nisu svuda uređene, godišnje se sjeće ne evidentiraju, gospodari se na niskom tehničkom nivou. Ministarstvo poljoprivrede poduzima mjere da otkloni te nedostatke. U mnogim se oblastima integriraju kolho-

**Vlasništvo nad šumskim fondom  
u Sovjetskom Savezu**

Tab. 4

Vlasnici	Opća površ. mil. ha	Šumska površ. mil. ha	Površ. pod šu- mom mil. ha	Sveukupna drv. masa mlrd. m <sup>3</sup>
I. Državne šume: pod upravom šumar. organa	1167,7	854,5	690,7	75,8
vezane za raz- na ministarstva i resore	36,4	31,1	29,9	2,1
II. Kolhozne šume	29,3	29,3	26,2	1,8
Svega:	1233,4	914,9	746,8	79,7

na šumska gospodarstva i upućuju na rad šumarski stručnjaci, a Ministarstvo daje posebne dotacije za uređivanje tih šuma.

Primarno značenje u narodnoj privredi imaju one šume, koje su u nadležnosti šumarskih organa, a tih je po površini i drvojnoj masi 95% šumskog fonda SSSR. U nekim rajonima RSFSR, Turkmenije, Kirgizije i dr. šumski je fond (na površini od 115 mil. ha — a od toga je šumom pokriveno 30,2 mil. ha sa drvnom masom od 1 mlrd. m<sup>3</sup>) predan na dugoročno iskorišćavanje državnim i kooperativnim organizacijama, a da nije isključen iz državnog šumskog fonda. Ti se areali iskorišćavaju pretežno kao pašnjaci sa velikom ulogom u marvogojstvu. Drvne su zalihe u prosjeku oko 33 m<sup>3</sup> po hektaru. (U daljem izlaganju, podaci se o šumskom fondu navode bez površina, koje su predan na dugoročno iskorišćavanje).

Šumska površina, podesna za uzgoj šuma, zaprema 76%. Ostala je zamočvana (138 mil. ha), u jarugama i na strmim padinama (67,5 mil. ha), vodom pokrivene površine (18,3 mil. ha). Šumom je pokriveno 83% šumske ili 63% opće površine državnog šumskog fonda. Šumom su nepokrivene uglavnom plješine, paljivevine, nepošumljene površine sjećina, a protežu se pretežno Sibirijom, Dalekim Istokom i po sjeveru Evrope. Od 1943.

**Razdioba osnovnih kategorija površina državnih šuma koje su u nadležnosti organa za gospodarenje šumama — po saveznim republikama (bez onih, koje su dane na dugoročno iskorišćavanje)**

Tab. 5

Sumska površina u milionima ha

Republike

	Opća površ. šum. fonda	svega	pod šumom	od toga kulture	nepokri- veno šumom	od toga nepošum. sjecine	Nešum. površ. (jezera i drugo) mil. ha
Svega u SSSR	1052,4	796,5	660,5	6,1	131,4	13,6	255,9
(evropski dio)	198,3	161,5	147,7	5,7	10,1	6,9	36,8
(azijski dio)	854,1	635,0	512,8	0,4	121,3	6,7	219,1
RSFSR	1002,3	756,8	633,7	2,8	119,9	13,1	245,5
(evropski dio)	176,7	142,5	130,5	2,7	9,3	6,6	34,2
(azijski dio)	825,6	614,3	503,2	0,1	110,6	6,5	211,3
Ukrajina	7,1	6,2	5,4	1,8	0,2	0,1	0,9
Bjelorusija	5,6	5,2	4,8	0,6	0,2	0,1	0,4
Uzbekistan	3,5	2,8	0,8	0,1	1,9	0,1	0,7
Kazakstan	20,8	15,8	8,0	0,2	7,6	0,2	5,0
Gruzija	2,4	2,2	2,1	—	0,1	—	0,2
Azerbajdžan	1,0	0,9	0,8	—	0,1	—	0,1
Litva	1,4	1,2	1,2	0,2	—	—	0,2
Latvija	2,1	1,7	1,6	0,2	—	—	0,4
Moldavija	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—
Kirgizija	1,4	0,6	0,4	—	0,2	—	0,8
Tadžička	1,8	1,0	0,3	—	0,7	—	0,8
Armenija	0,4	0,3	0,3	—	—	—	0,1
Turkmenska	1,1	0,7	0,1	—	0,5	—	0,4
Estonija	1,3	0,9	0,8	0,2	—	—	0,4

god. šumski se fond dijeli u tri grupe (v. tab. 6).

**Razdioba (po grupama) šumskog fonda, kojim upravljaju šumarski organi**

Tab. 6

Grupa	Opća površina milijuna hektara	Pod šumom	Ukupna drv. masa milijardi kubnih metara	Od toga je zrelih i prezrelih šuma
I	161,3	94,7	10,0	5,3
II	72,0	48,3	4,8	1,7
III	819,1	517,5	60,0	46,4
Svega	1052,4	660,5	74,8	53,4

Značenje je tih šuma, uglavnom, eksplotacijsko. Valja istaći, da te eksplotacijske šume zauzimaju samo 493,7 mil. ha ili 55% površine šuma II i III kategorije zajedno. Ukupna im je drvena masa 37,6 milijardi m<sup>3</sup>, a zrelih i prezrelih šuma 26,6 milijardi m<sup>2</sup>. U neotvorenim za iskorišćavanje, rezervnim šumama, skoncentrirano je još oko 400 mil. ha šumskog fonda sa drvenom zalihom od 26,9 milijardi m<sup>3</sup>. Te su šume na udaljenim područjima, gdje zasada još nema transportnih putova pogodnih za izvoz drva.

Pored dobivanja drva, u šumarstvu je važno i iskorišćavanje mnogostranih korisnih funkcija šume. U gospodarenju veliku ulogu igraju šume I. grupe, koje zauzimaju 14% površine državnog šumskog fonda.

Velik je uspjeh sovj. šumarstva — razdioba šuma I. grupe u niz specijalnih kategorija sa zavedenjem posebnog režima gospodarenja, za svaku od njih, koji

Razdioba šuma I. grupe po osnovnim kategorijama

Tab. 7

Kategorije šuma I. grupe	Ukupna površina mil. ha	%	Površ. pod šumom		Drv. masa mlrd. m <sup>3</sup>	
			svaga miliona hektara	od toga zrelih i prezrelih	svega	od toga zrelih i prezrelih sastojina
Zelene zone grad. i ind. centara	14,5	9	11,2	1,8	1,3	0,3
(od toga šumoprivr. dio)	10,0	—	7,9	1,3	0,9	0,2
Poљo- i tlozašt. šume	17,2	11	9,2	2,3	0,9	0,3
Zašt. poj. duž rij. i jez.	55,4	34	33,9	18,3	3,9	2,3
(od toga je moguća ekspl.)	24,3	—	19,1	9,9	2,1	1,1
Lječilišne šume	0,7	—	0,6	0,1	—	—
Zašt. poj. duž. ž. pruga i šoses	3,3	2	2,5	0,6	0,3	0,1
Ind. zone orahovih šuma	9,0	6	7,2	2,6	1,3	0,5
Zašt. poj. šuma do tundra	55,2	34	26,4	21,4	1,8	1,5
Zašt.-ekspl. šume Zakavkazja	1,2	1	1,1	0,6	0,2	0,2
Ostale šume I. grupe	4,8	3	2,6	0,7	0,3	0,1
Ukupno šuma I. grupe	161,3	100	94,7	48,4	10,0	5,3

odgovara cilju postavljenom za te šume (v. tab. 7). U najnovije se vrijeme ukazala potreba da se naučno razrade upute o optimalnim površinama za svaku kategoriju šuma I. grupe (površ. zelene zone oko gradova, lječilišta, širine zaštitnih pojaseva oko rijeka, jezera, željezničkih pruga i šoseja), a i da se odredi širina pojasa oko mrestišta u jezerima.

Radi poboljšanja sanitarno-higijenskih uvjeta građana, izdvojene su posebne zelene zone. Njihova je površina bila 1956. god. 9,9 mil. ha, a 1966. god. 14,5 mil. ha. Radi regulacije vodnog režima rijeka i jezera, na njihovim su obalama izvedeni zaštitni šumski pojasi široki 0,5 do 20 kilometara sa ukupnom površinom od 55,4 mil. ha. Da bi se osigurao postojan urod poljoprivrednih kultura i sprječili erozijski procesi na teritoriju koji oskudijeva šumom, podignute su poljo-tlozaštite šume na 17,2 mil. ha.

Ozbiljna se pažnja poklanja urednjem iskoriščavanju sibirske limbe. U nizu raja izlučene su industrijske orahove zo-

ne (9 mil. ha). Ulogu u regulaciji klime vrše šume koje se protežu granicom spram tundre (uglavnom na azijskom dijelu) na 55,2 mil. ha. U planinskim rajonima Zakavkazja izlučene su zaštitno-eksploatacijske šume, koje služe prvenstveno zaštiti gorskih padina od erozije (1,2 mil. ha).

U šumama I. grupe zabranjene su glavne sjeće i uslijed toga nagomilale se u njima znatne zalihe zrelih šuma, pa će se ipak i tu morati sjeći, ali tako, da se ne naruši gavna svrha njihova postojanja. Radi važnosti tih šuma u javnom interesu, njihova se površina neprestano proširuje. U II. grupi proces je obratan, površina im se smanjuje, a drvna masa iscrpljuje. U nizu oblasti tamane se i osvojene šume III. grupe. Uslijed toga morat će se (u rajonima s ograničenim drvnim fondom) prevesti jedan dio šuma iz III. u II. grupu.

U tabl. 8. prikazana je razdioba površina pokrivenih šumom i drvnih zaliha po dominirajućim vrstama drveća.

**Sastav šuma po vrstama drveća, koje su pod upravom šumarskih organa**

Tab. 8

Vrsta drveća	Površina pod šumom mil. ha	Drvna masa sastojina mlrd. m <sup>3</sup>	%
<b>Cetinjače</b>			
Bor	108,0	16,4	14,3
Omorika ob.	80,6	12,2	12,2
Jela	11,8	1,8	2,2
Ariš	251,5	38,0	26,7
Limba (kadr, P. cembra)	37,3	5,6	6,6
Juniperus serawhanica (arča)	0,4	0,1	—
<b>Ukupno</b>	<b>489,6</b>	<b>74,1</b>	<b>62,0</b>
<b>Tvrde listače</b>			
Hrast	9,4	1,4	0,9
Bukva	2,5	0,4	0,5
Ostale vrste	12,3	1,9	0,7
<b>Ukupno</b>	<b>24,2</b>	<b>3,7</b>	<b>2,1</b>
<b>Meke listače</b>			
Breza	87,9	13,3	7,1
Jasika	17,6	2,7	2,2
Joha	2,4	0,4	0,2
Lipa	2,4	0,3	0,3
Topola	0,8	0,1	0,1
Ostale vrste	0,7	0,1	—
<b>Ukupno</b>	<b>111,8</b>	<b>16,9</b>	<b>9,9</b>
<b>Ostale drvenaste vrste</b>			
Grmovi i vrbici	32,9	5,0	0,6
<b>Sveukupno</b>	<b>660,5</b>	<b>100,0</b>	<b>74,8</b>
			<b>100,0</b>

U šumama Saveza dominiraju cetinjače sa 74% šumske površine. Više od polovine su ariševe šume, čije drvo još nije našlo odgovarajuće primjene u narodnoj privredi. Ariš raste pretežno u Sibiriji i

na Dalnjem Istoku, odakle se teško transportira. Od mekih listača prevladava breza i jasika, a njihovo se drvo slabo iskorišćuje. Hrast i bukva zauzimaju samo 2% šumom pokrivene površine.

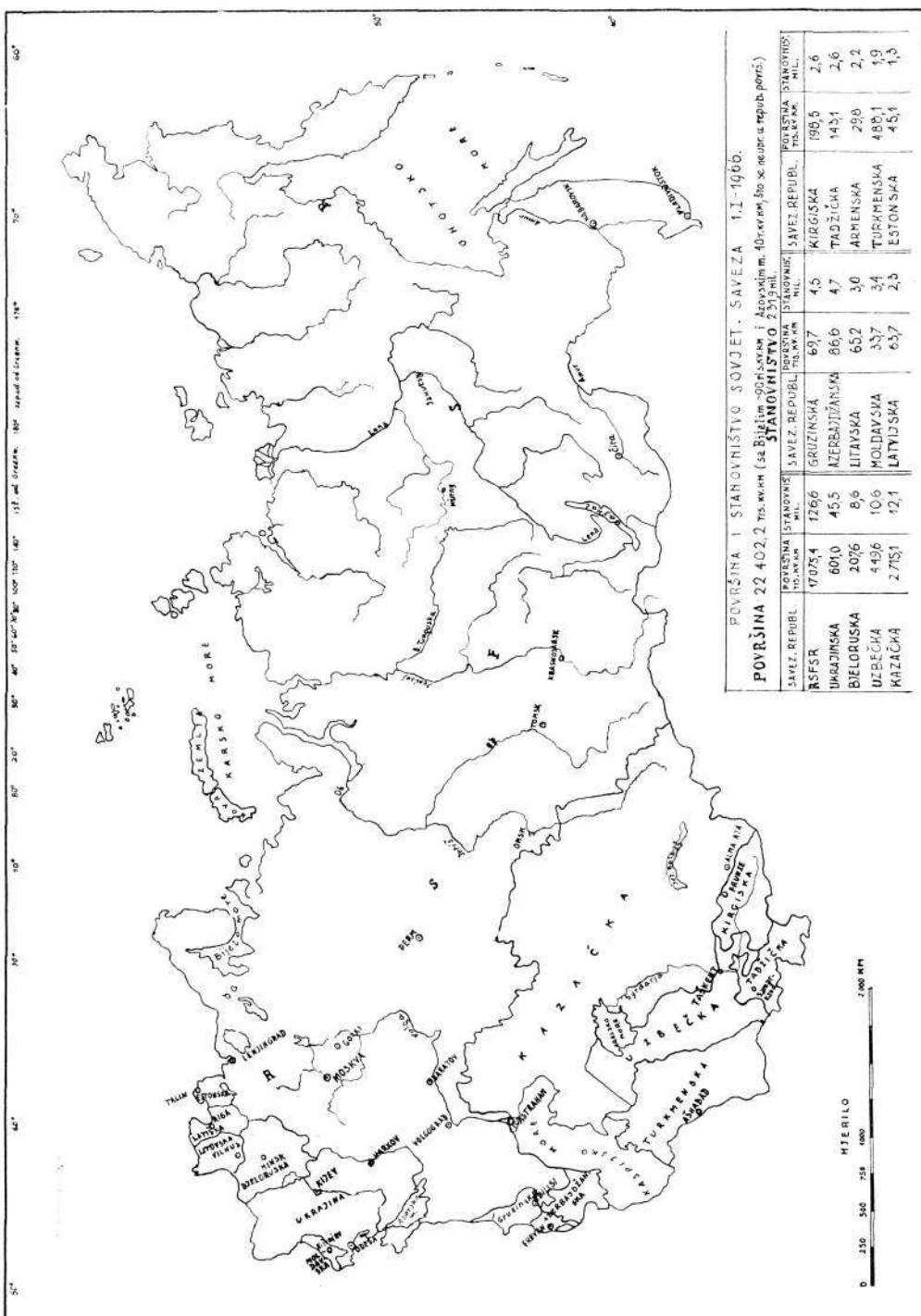
Intenzivna eksplotacija cetinjača i slabo iskorišćavanje mekih vrsta listača dovelo je do toga, da su se u evropskom dijelu zemlje nakupile velike zalihe mekih listača zauzimajući oko 30% šumske površine. U azijskom dijelu prevladavaju cetinjače.

U šumama SSSR prevladavaju zrele sastojine (sa 62% površine pod šumom). To se tumači time, da do sada velika područja nisu otvorena za eksplotaciju ni u azijskom dijelu ni na sjeveru evropskog dijela Saveza. U ovom je posljednjem 47% zrelih i prezrelih sastojina.

Najznačajnije promjene šumskog fonda (u narodno-gospodarskom smislu) proizašle su u evropskom dijelu, gdje je skoncentrirano 69% sječa i gdje je intenzivnost iskorišćavanja 1,9 m<sup>2</sup> po hektaru, dok se u Sibiriji i na Dalnjem Iстоку siječe samo 0,2 m<sup>3</sup> po hektaru. Od 1961. do 1966. god. u 25 oblasti RSFSR i u nizu saveznih republika smanjuju se zalihe zrelog drveta. U evropskom su se dijelu snizile ukupno za 548 mil. m<sup>3</sup>. Znatno su se snizile i u Kareliji (za 110 mil. m<sup>3</sup>), u Ukrajini (16,3 mil. m<sup>3</sup>) i u drugim oblastima.

Smanjenje zaliha zrelih šuma ide u glavnom na račun pojačanih sječa cetinjača. Nasuprot tome, rastu zalihe mekih listača. Površine su brezika porasle u 5 godina za 3,7%, a jasike za 11,1%. Upored s time, površine su se cetinjača smanjile za 2%. Ima, doduše, i oblasti u kojima se donekle i povećale eksplotacijske zalihe cetinjača: u Vologdi za 19,6 mil. m<sup>3</sup>, u lenjingradskoj — 11 mil. m<sup>3</sup>, u kalinjinskoj — 8,7 mil. m<sup>3</sup>, novgorodskoj — 5 mil. m<sup>3</sup>.

God. 1966. etat u šumama II. i III. grupe iznosio je 600,3 mil. m<sup>3</sup>, a stvarno je doznačeno samo 335,1 mil. m<sup>3</sup> (v. tabl. 10).



### Starosna struktura šuma pod upravom šumarskih organa

(brojnik = površina u mil. ha  
nazivnik = zaliha u mlrd. m<sup>3</sup>)

Grupe po vrstama drveća		mladici	srednjo-dobne	Grupe po dozrije-vajuće	starosti zrele i prezrele	Svega
Sveukupno		78,3	106,5	19,5	406,2	660,5
		2,3	10,4	8,7	53,4	74,8
(od toga četinjače)		46,9	68,6	47,4	326,7	489,6
		1,6	7,5	7,0	45,9	62,0
(tvrde listače)		4,4	6,0	4,2	9,6	24,2
		0,2	0,5	0,4	1,0	2,1
(mekе listače)		24,3	28,5	18,5	45,5	111,8
		0,5	2,2	1,4	5,8	9,9

**Iskorišćenje etata u 1966. godini**

Tab. 10

Grupa šuma	Svega	Važeći etat mil. m <sup>3</sup>				Faktična doznaka % iskorišćenja			
		od toga su četinj.	mekе list.	Svega	od toga su čet.	m. list.	Svega	od toga su čet.	m. list.
II	94,6	39,3	47,7	93,1	46,2	40,4	98	117	85
III	505,7	359,5	139,6	242,0	218,1	22,7	48	61	16
Ukupno	600,3	398,8	187,3	335,1	264,3	63,1	56	66	34

U svim je crnogoričnim šumama etat bio iskorišćen samo sa 66%, a u evropskom dijelu premašen za 13%. U azijskom se dijelu posjeklo tek 39% etata. U sastojinama mekih listače etat se slabo iskorišćuje; u SSSR tek 34%; u evropskom dijelu 63%, u azijskom se praktički gotovo i ne eksplotatira. Premašaj etata crnogoričnih šuma II. grupe RSFSR dopušten je u mnogim oblastima republike.

Na znatno velikim površinama vode se uvjetovano-čiste sječe, pri kojima se oствavlja na sjećini oko 30–40% neoborenih stabala i neizvezeng drva. To stanje treba popraviti.

Osim glavnog sjećivog prihoda 1966. god. posjeklo se u svrhu obnove šuma u I. grupi 19,9 mil. m<sup>3</sup>, proredama 26,3 mil. m<sup>3</sup> i ostalim načinima 13,4 mil. m<sup>3</sup>. Na taj je način 1966. ukupna doznaka iznosila u šumama SSSR 394,7 mil. m<sup>3</sup> što iznosi 84% godišnjeg srednjeg priroasta eksplotiranih šuma. Ipak, u evropskom dijelu stalno premašuju sjeće četinjača pomenuti prirost.

Proizvodnost se šuma (koje su u evidenciji drž. šum. fonda) prikazuje zalihom po 1 ha eksplotacijskog fonda i srednjim prirastom. Srednja drvna zaliha po 1 ha eksplotacijskog fonda u svim šumama zemlje i za sve vrste drveća iznosi 138 m<sup>3</sup> (za četinjače 140 m<sup>3</sup>, a meke listače 128 m<sup>2</sup>). U šumama koje se iskorišćavaju, iznosi 151 m<sup>3</sup> (četinjače 154 m<sup>3</sup>, meke listače 143 m<sup>3</sup>). Godišnji prirast drvene mase u šumama SSSR po 1 ha površine pokrivene šumom iznosi 1,35 m<sup>3</sup>. Pri relativno niskom prirastu drvene mase po 1 ha površine pod šumom, koji je uvjetovan postojanjem golemih šumskih površina u zoni trajne promrzlice, na močvarama i drugim maloprovodnim tlima, a u nizu rajona opet srednji prirast po 1 ha dosije zнатне veličine. U Ukrajini je 3,22 m<sup>3</sup>, Latviji 2,95 m<sup>3</sup>, Litvi 2,94 m<sup>3</sup>, u kaluškoj oblasti 3,83 m<sup>2</sup>, vladimirskoj 3,61 m<sup>3</sup>, moskovskoj 3,59 m<sup>3</sup> itd.

Analiza suvremenog stanja drž. šum. fonda i promjena u njemu, svjedoče o nedostacima u organizaciji evidencije i

iskorišćavanja drvnog fonda zemlje. Ne-minovno je potrebno riješiti cijel niz zadataka, da bi se likvidirali ti nedostaci i osiguralo racionalno iskoristavanje drvenih zaliha. Najvažniji su: tačna razdioba šuma po grupama s evidencijom stanja šumskog fonda; postignutog nivoa vođenja šumarstva i drvarske industrije u pojedinim rajonima; ustanovljivanje optimálnih površina pojedinih kategorija za šume I. grupe; mnogi radovi na isušivanju šuma; podizanje šuma u šumskoj zoni i pošumljavanje u deficitarnim područjima; proširivanje radova pri čišćenju i proredama; dalje usavršavanje gospodarenja i iskoristavanja šuma razne narodno-gospodarske namjene.

Radi pouzdanijeg znanja o šumskom fondu zemlje, treba proširiti prizemno uređivanje šuma u perspektivnim rajonima za razvitak eksploatacije, a gdje je drveni fond ustanovljen samo aerotaksacijom, povisiti tačnost inventarizacije i poboljšati metodiku evidencije šumskog fonda i organizaciju radova o unošenju tekućih promjena u podatke za uređivanje i knjige evidencije lokalnog šumskog fonda.

Važan zadatak na području racionalnog iskoristavanja šumskog bogatstva zemlje — ostvarenje mjera o teritorijalnom razmještaju iskoristavanja šuma i u prvom redu smanjenje sjeća u evropskom dijelu SSSR, a i razvitak eksploatacije šuma Sibirije i Daljnog Istoka. U tom su smislu šumari mnogo učinili. U posljednjih 20 godina u šumovitim rajonima (naročito Sibirije i Daljnog Istoka) drvarska su poduzeća osvojila više od 1250 sirovinskih baza sa eksploatačijskom drvenom zalihom od 7 milijardi m<sup>3</sup> i godišnjom doznamkom oko 240 mil. m<sup>3</sup>. Od toga je oko 90% pripalo drvarskim poduzećima Min. drvarske industrije SSSR. Tim su stvoreni nužni uvjeti za dalji razvitak drvarske industrije. S time u vezi, odredili su se rajoni razvitka eksploatacije u kojima treba povećati proizvodnju i ostvariti mjere za prenošenje baza eksploatacije sa deficitarnih rajona evropskog dijela SSSR.

Treba također likvidirati premašaj etata u crnogoričnim šumama, znatno povećati iskoristavanje ariša u narodnom gospodarstvu, mekih listača, malovrijedno i kratko drvo četinjača, organizirati preradu otpadaka sa sjećine. Planovi o sortimentima koji su potrebni preradbenoj industriji, moraju se uskladiti sa robovnom strukturon ukupe sjećne površine. Mnoge uredbe i postavke, koje reguliraju upravljanje državnim šum-

skim fondom i iskoristavanje drvene mase, danas više ne odgovaraju suvremenim potrebama narodne privrede. Radi toga treba bezuvjetno razraditi i izdati jedinstveni zakon o šumama SSSR, kojim treba predviđjeti osnovne postavke o organizaciji i vođenju šumskog gospodarenja i racionalnog iskoristavanja drvnog fon-

da.

Prema čl. V. P. Cepljaeva i N. N. Guseva u Les. Hoz. 12-1967.

Đ. Knežević

M. I. Dokumentacija: **Vegetativno razmnoženje hvojnyh porod** (Vegetativno razmnožavanje četinarskih vrsta).

Pod redakcijom akademika A. S. Jablkova, knjigu je izdalo izdajstvo »Lesnaja promišlenost«, Moskva, 1967. god.

U knjizi su izloženi metodi vegetativnog razmnožavanja četinarskih vrsta drveća putem kalemljenja i putem reznice, a koji su namenjeni praksi za masovno dobijanje materijala prilikom veštačkih pošumljavanja.

Date su preporuke najracionalnijih metoda za kalemljenje četinarskih vrsta, sa odgovarajućim izborom podloge i plemke, što omogućava da se znatno ubrzava proces fruktifikacije.

U knjizi su osvetljena pitanja oko osnivanja semenskih plantaža, u slučajevima kada se u te svrhe koriste za podloge sibirski i evropski kedrovi. Date su i preporuke za primenu odgovarajućih agrotehničkih mera za dalju negu već podignutih semenskih plantaža.

Poseban interes u knjizi predstavlja ono poglavje, u kome se govori realiziranim unutarvrsnim — geografski udaljenim — ukrštavanjima i o međuvrsnim hibridima raznih borova.

Eksperimentirajući dugi niz godina u cilju razmnožavanja četinarskih vrsta drveća putem reznice, autor je razradio originalne metode za ukorenjivanje reznice u hladnim lejama, naročito za uslove podmoskovlja.

Cilj je ove knjige da upozna specijaliste-šumare, hortikulture, selekcionare itd. sa metodama i načinima vegetativnog razmnožavanja četinarskih vrsta drveća.

inž. Niko Popnikola

S. J. Kraevoj: **Vozmožna li vegetativna gibrizacija** (Moguća li je vegetativna hibrizacija).

Knjiga sadrži 142 stranice. Izdanje »Nauka«, Moskva, 1967.

U literaturi, više od četvrt veka, kalemljenje biljaka se razmatra kao metod za dobijanje raznoobraznih formi za selekciju i takozvanih vegetativnih hibrida. Ipak, kako je iskazano u pomenutoj knjizi, dobijanje vegetativnih hibrida putem kalemljenja nema ni teorijskog ni eksperimentalnog dokaza. Autor iznosi eksperimentalni materijal kojeg je on dobio kalemeći razne biljke u toku mnogih godina. Kao rezultat proučavanja on je utvrdio da kalemljenje kod nekih biljaka često izaziva modifikacijske izmene, naneslednog karaktera, koji su uglavnom fiziološke prirode. Metod kalemljenja je nezamenljiv prilikom razmnožavanja plodovskih (voćarskih) kultura.

Proučavajući domaću i stranu literaturu o tom pitanju, autor dokazuje da se kao rezultat kalemljenja, nasledstvene izmene mutacijskog karaktera pojavljuju vrlo retko, a vegetativni hibridi se uopšte ne dobijaju, radi toga jer nema takvog biološkog »mekhanizma« koji bi obezbedio njihovu pojavu.

inž. Niko Popnikola

E. D. P. de Robertis-W. Nowinski-F. Saez: **Cell biology** (Biologija ćelije). Rusko izdanje u prevodu A. Mihejeve, V. Samojlove i V. Cogline, pod redakcijom Dr. S. Zatkilda.

Knjiga sadrži 472 stranice. Izdanje »Mir«, Moskva, 1967. god.

Knjiga predstavlja najnovije izdanje — praktikum za citologiju. Ova knjiga u stvari je preradeno i dopunjeno izdanje istih autora iz 1962. godine, koja je u to vreme izdata pod nazivom »Opšta citologija«.

U uvodnom izlaganju, pored uvida dat je kratak istorijat i osnovna preštava o citologiji, te o opštoj izgradnji ćelije.

Prvi deo obuhvata hemijski sastav ćelije, fermente i metabolizam ćelije.

Drugi deo obrađuje pribore koji se koriste za istraživanje bioloških struktura, kao i metode citoloških i citohemiskih istraživanja.

U trećem delu prezentirane su elementarne strukturne jedinice u biološkim sistemima, i plazmatska membrana.

Cetvrti deo posvećen je proučavanju citoplazmatskih matriksa i ribosoma; vakuolarne sisteme citoplazme i mikrosoma; biljne ćelije i hloroplastima.

Peti deo nas upoznaje sa opštim uvođom u procučavanju ćeličnog jedra i hromozoma; ćeličnom deobom (mitozom i mejozom); citogenetikom, hromozomnim osnovama i nasledstvenošću, te određivanjem pola i citogenetikom čoveka.

U šestom delu opisana je hemijska i mikromolekularna organizacija hromozoma i jedara, reduplicacija DNK; molekularna genetika; diferencijacija, raščenje, obnavljanje i starenje ćeličnih populačija.

Sedmi deo obrađuje propustljivost ćelije, fagocitozu, pinocitozu i lisozome; mehaničku aktivnost i kretanje ćelije; ćelične osnove nervnog posticaja (nadražaja) i sinoptička predaja, te sekreciju ćelije.

Obogaćena sa 114 odličnih fotosa, knjiga prestavlja odličan priručnik za sve one koji žele da dublje proučavaju živu ćeliju.

inž. Niko Popnikola

## NAUČNI TRUDOVE — SERIJA GORSKO STOPANSTVO

Izdaje Visš lesotehničeski institut (Šumarski fakultet) u Sofiji.

TOM XIV koji je izdat u 1966. godini sadrži:

1. R. Florov-Ž. Stojanov: Proučavanje tačke kompenzacije fotosinteze prilikom sušenja šumskih sadnica.

2. V. Donov: Komparativna proučavanja za određivanje nekih počveno hidroloških veličina.

3. J. Duhovnikov-A. Iliev-R. Florov-V. Donov: O raščenju i produktivnosti dvospratnih borovo-smrčevih sastojina u oglednom dobru »S. Avramov«.

4. A. Iliev-B. Bogdanov-N. Kotev-S. Iliev: Uticaj gustine na raščenje i produktivnost topolovih kultura.

5. A. Biolčev: Kritički osvrt na brošuru M. Milčeva-E. Dimitrove »Osnovi biološke metode za borbu protiv erozije«.

6. M. Ruskov-N. Botev-G. Stenin: Istraživanja o sastavu i dinamici rezerve srne u »Vitini« (Stara planina, sofijski okrug).

7. N. Botev: Proučavanje nekih metoda za utvrđivanje rezervi poljskih jarebica (Perdix perdix).

8. S. Hristov: Nova analitička metoda za utvrđivanje razlike zategnutih sila nosivih užadi sa različitim tovarom sa reversivnim kretanjem vagonetom.

9. S. Hristov: Izmena zateznih sila kod nosećih užadi nepokretno zakotvenih

u oba kraja, pri reversivnom kretanju vagoneta duž cele linije.

10. S. Hristov: Uticaj promene temperature na promene zateznih sila kod užadi nepokretno zategnutih na oba kraja, prilikom reversivnog kretanja vagoneta.

11. S. Hristov: Uprošćena metoda za utvrđivanje razmere nepokretnе noseće žice, zakotljene u oba kraja, kod jednosmernih dvožičnih linija sa reversivnim kretanjem vagona.

12. N. Statkov-O. Popov-K. Asparuhov: Proučavanje buke prenosnih šumskih žičara sa reversivnim kretanjem vagona.

13. P. Dankov: Suština i uloga izvodnih šumskih kooperacija u našem ekonomskom i društveno-političkom životu posle 9. septembra 1944. godine.

14. A. Aleksiev: Kompoziciona analiza boje u cvetnom kutu parka Slobode u Sofiji.

15. A. Aleksiev: Simetrija i asimetrija u parkovskoj kompoziciji.

16. B. Ronkov-E. Evangelatova: Hromografska analiza mono i disaharida u vodnim ekstraktima kore bukve i hidrolizu njenih polisaharida.

17. T. Markova: Pribeleške o frazeologiji francuske šumarske literature.

#### TOM XV iz 1967. godine sadrži:

1. N. Penev-A. Georgiev-V. Vlašev: Tipovi šuma u školskom gazdinstvu »G. Avramov« i usmeravanje obnove u nekim tipovima u cilju formiranja dvospratnih sastojina.

2. B. Kalinkov-I. Dobrinov: Prilog za proučavanje varijabiliteta različitih formi belog bora u Zapadnim Rodopima.

3. V. Donov-E. Dimitrov-K. Jorova: Dinamika usvojenog azota u vezi promene temperature i vlažnosti tla.

4. R. Florov: Ogled za utvrđivanje potencijalne produktivnosti prirodnih šumskih sastojina na osnovi termodinamičnog zakona za raseljavanje energije.

5. R. Florov: Metod za određivanje srednje godišnje vrednosti entropije šumskih sastojina.

6. B. Rosnev: Varijabilitet u formi krune belog bora u južnoj Rili.

7. J. Duhovnikov-A. Iliev: Određivanje tekućeg prirasta dubećih stabala.

8. A. Andonov: Zakonomernost u izgradnji debljine i visine mešovitih sastojina smrče, jеле i bukve.

9. Ž. Dončev: O ceru i njegovom mestu u šumarstvu Severoistočne Bugarske.

10. M. Ruskov-N. Botev: Proučavanja o rasprostranjenosti i migraciji jelena (*Cervus elaphus*) u gazdinstvu »Vitinja«.

11. M. Ruskov-N. Botev-G. Stenin: Proučavanje sastava i dinamike rezervi jelena u gazdinstvu »Vitinja«.

12. N. Botev: Pokus za proučavanje ekonomike efektivnosti nekih lovnih gazdinstava u Bugarskoj.

13. N. Statkov-K. Asparuhov-O. Popov: Proučavanje vibracija nekih prenosnih šumskih žičara sa reversivnim kretanjem vagoneta.

14. S. Hristov: Tačnost formule za utvrđivanje uticaja promene temperaturе na promene zategnutih sila, kod nosećih žica zategnutih na oba kraja, pri reversivnom kretanju vagoneta.

15. S. Hristov: Paralelno proučavane tačnosti približne formule za utvrđivanje razlike u zategnutim silama nosećih žica, nepokretno zakotvljenih u oba kraja, prilikom reversivnog kretanja vagoneta.

16. P. Kostov: Proučavanje uticaja nekih tehnoloških faktora na proces dobijanja smole kod belog bora.

17. D. Mladenov: Eksperimentalno proučavanje momenta obrtanja pokretnih žičara za izvoz drvnih sortimenata.

18. B. Ronkov-N. Evangelatova: O dinamici mono, di i trisaharida u lišću i stablu jednogodišnjih izdanaka topole. *Populus euramericana I-214*.

19. Ronkov-N. Evangelatova: Proučavanje slobodnih aminokiselina u lišću i stablu jednogodišnjih letorasta *P. euramericana I-214*.

20. R. Zarev-N. Bojčinov-P. Dankov: Kretanje komunističkog rada u šumarstvu.

21. P. Dankov: Borba BKP protiv grabljive šumske politike monarho-fašističke vlasti u Bugarskoj do Drugog svetskog rata.

22. Ž. Dončev-R. Zarev: Još jednom o principu partijnosti u šumarskoj nauci.

inž. Niko Popnikola

Ing. LAVOSLAV LOGER



4. listopada 1968. umro je ing. Lavoslav Loger, istaknuti šumarski stručnjak na području uređivanja šuma.

Lavoslav Loger se rodio 28. I 1899. u Ozlju, gimnaziju je pohađao u Karlovcu, a šumarski fakultet u Zagrebu 1917—1921. g.

Razdoblje svog stručnog rada — do penzioniranja 1964. g. — proveo je uglavnom u Vinjkovcima, kod biv. Brodske imovne općine, u Novoj Gradiški kod Šumskog gospodarstva i u Zagrebu. Stoga je u krugovima šumara tih šumarskih centara i najviše poznat i oblubljen kao dobar stručnjak i rukovodilac i izvanredno dobar i simpatičan drug.

Ing. Loger je dao šumarstvu, osim cijelog niza šumskouredajnih osnova za šume šumom bogatih područja Slavonije, također i poglavlje *Uređivanje šuma* u Velikom šumarsko-tehničkom priručniku (1948), koji je dulje vremena

služio kao gotovo jedini stručni priručnik za uređivanje šuma — šumarima praktičarima i studentima šumarstva. Loger je također, kao rukovodilac poslova uređivanja šuma, bio i dobar učitelj generacijama mlađih šumara na tome području rada.

Lavoslav Lgoer, od milja među bližim znancima zvan Levek, ostat će svojim mnogobrojnim prijateljima, kolegama i znancima u trajnoj uspomeni kao vrijedan i zaslužan šumarski inženjer, i dobar i vedar drug.

Ing. V. Špoljarić  
Ing. F. Petrović

**ČEDOMIR OKLOBDŽIJA**  
dipl. inž. šumarstva

19. IX 1968. umro je nenadano vrijedni naš drug Ćeda u 61. godini života i zauvek ostavio voljenu porodicu i odane prijatelje.

Rođen je 24. VIII 1907. god. u Irigu. Kao sedmogodišnje dete dolazi sa svojim roditeljima u Srbiju, gde ostaje kroz ceo prvi svetski rat, a onda se vraća kući u Irig, polazi osnovnu školu, a zatim gimnaziju u Rumi, koju završava 1926. god.

i konačno Šum. fak. u Zagrebu 1930. god., gde je bio među najboljim studentima. Naročito se interesovao naukom o uređivanju šuma i šum. transportnim sredstvima i zato ga je prof. Nenadić želio za asistenta, što je Ćeda odbio i bacio se svom mladalačkom energijom na praktičan rad (taksator fruškogorskih šuma, projektant i izvođač šumskih komunikacija).

Drugi je svetski rat dočekao u Direkciji šuma u Nišu, mobilisan kao rezervni oficir, zarobljen i odveden u Nemačku, gde se ističe kao pristalica NOB-e. Zbog toga proganjan i maltretiran. Vrativši se u domovinu, odano mu je priznanje za taj rad i marljivo se trudi u Direkciji šuma u Nišu, gde se ističe u rešavanju problema otvaranja šume Kukavice, što se ubraja u jedan od najboljih projekata izgradnje putova u Srbiji. To je njegovo životno delo, za koje je odlikovan ordenom rada. Nakon toga dolazi početkom 1958. god. u Savez poljoprivredno-šumarskih komora u Beogradu na odgovornu dužnost savetnika za unapređenje šumske proizvodnje. Taj posao (uvođenje suvremene šum. mehanizacije u iskorišćavanju i gajenju šuma, u izgradnji šumskih komunikacija) nastavlja i u Savez-

noj privrednoj komori, gde sarađuje na sastavljanju i izdavanju publikacija (priročnika za šum. mehanizaciju i izgradnju šum. komunikacija).

Na kraju karijere javljaju se posledice njegova samopregorna rada, zbog čega mu se pogoršalo ionako narušeno zdravlje i krajem 1967. god. odlazi u penziju, koju je uživao jedva 9 meseci. Ćeda je bio dugogodišnji aktivni član SITSIDJ, Socijalist. saveza, Saveza sindikata i Saveza boraca.

Smrću Ćede Oklobdžije šumarstvo gubi eminentnog stručnjaka, koji bi mogao svojim znanjem i iskustvom mnogo koristiti šumarskoj struci.

Neka je slava i hvala inž. Ćedi Oklobdžiji!

**Inž. Žarko Dimitrijević**

## SUMSKO GOSPODARSTVO DELNICE

Supilova ul. 32

sa svojim pogonima — radnim jedinicama

- šumarija Delnice
- šumarija Skrad
- šumarija Ravna Gora
- šumarija Mrkopalj
- šumarija Fužine
- šumarija Crni Lug
- šumarija Gerovo
- šumarija Prezid
- šumarija Tršće
- šumarija Rijeka
- šumarija Klana
- šumarija Opatija
- šumarija Mali Lošinj
- pogon građevinarstva Delnice
- pogon transporta Delnice

### PROIZVODI I PRODAJE:

- šumske sadnice četinjača
- pilansku oblovinu liščara i četinjača
- oblovinu za furnir i ljuštenje
- celulozno drvo liščara i četinjača
- ogrijevno drvo
- lovne usluge za visoku i nisku divljač —  
moguć smještaj u komforним lovačkim kućama.

## ŠUMSKO GOSPODARSTVO KARLOVAC

ULICA LOLE RIBARA 29

Telefon broj 37-61, 37-11

### PUTEM SVOJIH RADNIH JEDINICA U:

CETINGRADU, DRAGANIĆU, DUGOJ RESI,  
JASTREBARSKOM, KARLOVCU, KRAŠIĆU,  
PISAROVINI, RAKOVICI, SLUNJU, TOPUSKOM,  
VOJNICU i VRGINMOSTU

### PROIZVODI:

Sve vrsti šumskih sortimenata hrasta, bukve, jasena, jele  
i bora i vrši sve uzgojne radove proste i proširene repro-  
dukcijske šuma. Svoje proizvode prodaje na tuzemnom i  
inozemnom tržištu.

U svom sastavu ima i radne jedinice uređivanja šuma,  
šumske mehanizacije i građevinarstva.

Svim svojim poslovnim prijateljima želi mnogo uspjeha u radu u

**NOVOJ 1969. GODINI**

# **ŠUMSKO GOSPODARSTVO „GARJEVICA“**

## **KUTINA**

ZAGREBAČKA 30

Brz. krat. »GARJEVICA« Kutina

Telefoni: direktor 22-478, komercijala 22-385, računovodstvo 22-490,  
uzgoj, lov, plan 22-452, nar. odbrana 22-499

POGON MEHANIZACIJE — Kutina 22-451

SUMARIJA KUTINA 22-339, 22-347

SUMARIJA NOVOSELEC 3

SUMARIJA POPOVAČA 14

SUMARIJA LIPOVLJANI 72-105, stovarište 72-102

SUMARIJA GARESNICA 4

POGON POLJOPRIVREDE — Prnjarovac kod Križa

POGON RIBNJАČARSTVA — Lipovljani

### **PROIZVODI I PRODAJE:**

- trupce za furnire, ljuštenje, piljenje tvrdih i mekanih lišćara,
- jamsko, celulozno i ogrjevnó drvo svih vrsta lišćara,
- sadnice topola i četinjača,
- poljoprivredne proizvode sa plantažnih površina,
- slatkovodnu ribu iz svojih ribnjaka,
- lov i lovno-turističke usluge u svojim uzgojnim lovištima i lovačkim domovima,
- vrši prevozničke usluge svojim voznim parkom,
- vrši poljoprivredne usluge — oranje, kombajniranje i dr.

# ŠUMSKO GOSPODARSTVO SENJ

Lopica 1/a SENJ — telefonski broj centrale 63-211 i 63-271,  
direktor 63-210, komercijalni odjel 63-213 — žiro račun broj 3384-1-1102

## RADNE JEDINICE:

Šumarija Crikvenica	telefon	83-097
Šumarija Novi Vinodolski	"	84-448
Šumarija Senj	"	63-234
Šumarija Krasno	"	4
Šumarija Jablanac	"	5
Šumarija Rab	"	87-102
Šumarija Krk	"	85-005
Pogon za transport Novi Vinodol	"	84-449
Pogon za transport Senj	"	63-212
Pogon građevinarstvo Senj	"	63-211 i 63-271

Predmet poslovanja čine slijedeće djelatnosti:

- čuvanje, uzgoj, zaštita i uređivanje šuma,
- unapređivanje i iskorištavanje lovišta,
- eksploatacija šuma, te prerada i prodaja drvnih sortimenata u zemlji i inozemstvu,
- iskorištavanje sporednih šumskih proizvoda,
- izgradnja i održavanje šumskih komunikacija i zgrada, te izrada projekata,
- šumski transport i servisne usluge održavanja motornih vozila.

Tvornica mašina A. STIHL, Waiblingen, Zap. Njemačka proizvodi motorne pile sa pogonom eksplozivnim elektromotorima.

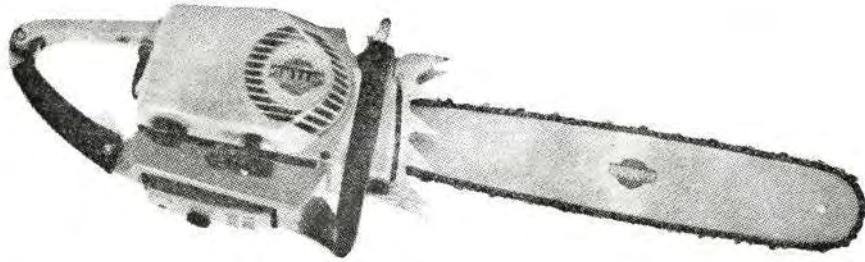
Novija motorna pila STIHL 050 AV sa antivibracionim držačem, jačine 5,5 KS DIN, težine 9,8 kg sa automatskim dekompresionim ventilom i ostalim preimcuštvima STIHL proizvodnje u prodaji je od 15. XI 1968.

Konstruiranjem ove pile uspješno je riješena potreba šumarstva za pilom kakva se traži za provedbu najčešćih zadataka.

Prigodom tvorničkog ispitivanja te motorne pile u najtežim radnim i klimatskim uslovima (i kod nas tj. u hrastovim dovršnim sjećinama na području kombinata »Spačva«, Vinkovci u zimi 1967/68.) dobiveni su vrlo dobrti rezultati.

Razmjerno mala težina, ugrađeni anti-vibracioni držač — STIHL-ov patent, koji pri-  
gušuje vibraciju motora i lanca, čijim djelovanjem se smanjuje opasnost od profesionalnih oboljenja šumskih radnika rukovalaca motornih pila — zbijenost i priručnost pile su preimcušta radi kojih svi šumski radnici, koji su s njom probali raditi, žele da baš tu motornu pilu koriste u redovnom radu na sjeći i izradi.

Za pobliže informacije kao i eventualno demonstriranje, odnosno isprobavanje pile u vašim radnim uslovima izvolite nam uputiti vaš zahtjev.



Univerzalni pogonski motor motorne pile STIHL-08 S omogućuje korišćenje STIHL priključnih uređaja za: a) bušenje jama u zemlji Ø 8–35 cm za sadnju sadnicu; b) buše-  
nje u drvu, zemlji, ledu i slično; c) njegu kultura čistačem sa rotirajućim nožem za  
košnju trave, korova i šiblja ili kružnom pilom za sjeću stabalaca (Ø do 15 cm); d)  
»PRINZ« skare za kresanje zivice; e) »BIBER« maklijac drva; f) brusni parač za rezanje  
kamena, betona i željeza.

Motorna ledna prskalica STIHL SG-17 ima ugrađeni motor sastavljen pretežno od  
dijelova motora 08 što za vlasnike STIHL mašina predstavlja olakšicu pri snabdjevanju  
rezervnim dijelovima.

Osim STIHL motornih pila i priključnih uređaja držimo na konsignaciji — alat i  
pribor za potrebe šumarstva (promjerke, kolobroje, pribor za njegu šuma, opremu za  
zaštitu pri radu) iz uvoza i domaće proizvodnje.

Za podmazivanje lanaca motornih pila distribuiramo specijalno ulje proizvodnje  
Industrije nafta, INA, Zagreb, čijom upotrebom se postiže osjetne nštete, jer ono znatno  
utiče na smanjenje habanja dijelova koji se kod motornih pila najviše troše — lanac,  
vodilica i lančanik.

Potrošnja ovoga ulja je mnogo manja, jer sadrži i specijalne dodatke za prianjanje  
uz metalne površine.

Ulj je upotrebljava bez razređivanja i na temperaturama do -30°C.



## UNIKOMERC

Inozemna zastupstva, Zagreb  
Amruševa 10, telefon 37-353  
Stihl konzignaciono skladište  
Savska 13, telefon 423-081.

---

SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske — Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranića trg 11, tel. br. 36-473 — Račun kod Narodne banke Zagreb 301-8-2359 — Godišnja preplata na Sumarski list: Tu zemstvo Ustanove i poduzeća 100,00 N. d., Pojedinci 20,00 N. d., studenti i učenici 5,00 N. d. Inozemstvo 10 dolara USA — Tisk: Izdav. tisk. poduzeće »A. G. Matoš« Samobor

# ŠUMARSKI LIST

GLASILO SAVEZA INŽENJERA I TEH. ŠUM. I DRV. IND. HRVATSKE

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

Glavni i odgovorni urednik

Prof. dr ZVONIMIR POTOČIĆ

Tehnički urednik, lektor i korektor

Ing. ĐURO KNEŽEVIĆ

Izdavač: Savez ITŠIDI SR Hrvatske — Editeur: L' Union des Sociétés forestières  
de Croatie — Publisher: Union of Forestry Societies of Croatia — Izdatelj: Sojuz  
ITLILP Horvatii — Herausgeber: Verband der Forstvereine Kroatiens — Zagreb,  
Mažuranića trg 11 — Tel. 36-473.

Godište  
Tom  
Volume  
Volume  
Jahrgang

92.

ZAGREB

Godina  
God  
Year  
Année  
Jahr

1968.

## S A D R Ž A J

(CONTENTS — SODERŽANIE — TABLE DES MATIÈRES — INHALT)  
SUMARSKOG LISTA 1968. g.

### ČLANCI — STAT' I — ARTICLES — AUFSÄTZE

#### 1. SUMARSKA GENETIKA — LESNAJA GENETIKA — GENETICS — GENETIK

- Krstinić A.: Varijabilnost i nasljednost visina i boja grana kod bijele vrbe (*Salix alba* L.) populacija Bakovci i Lipovljani — Variability and heritability of heights and of number of branches in White Willow (*Salix alba* L.) populations at Bakovci and Lipovljani — La variabilité et l'hérité des hauteurs et du nombre de branches du saule blanc (*Salix alba* L.) dans les populations des localités de Bakovci et de Lipovljani — Variabilität und Erblichkeit der Höhen und der Anzahl der Äste bei der Silberweide (*Salix alba* L.) in den Populationen der Lokalitäten Bakovci und Lipovljani . . . . . 27

- Popnikola N.: Biologija klijanja polena *Pinus peuce* Griseb. u laboratorijskim uvjetima (»in vitro«) — Biology of the germination of *Pinus peuce* Gris. pollen under laboratory conditions (»in vitro«) — La biologie de germination du pollen du *Pinus peuce* Gris. dans les conditions de laboratoire (»in vitro«) — Keimungsbiologie des Pollens von *Pinus peuce* Gris. unter Laboratoriumsverhältnissen (»in vitro«) . . . . . 60

#### 2. UZGAJANJE SUMA — LESOVODSTVO — SILVICULTURE — WALDBAU

- Komlenović N., Vanjković S., Martinović J.: Jedan pokus s američkim borovcem (*Pinus strobus* L.) na nizinskom pseudogleju i mineralno-organogenom močvarnom tlu kod Karlovca — An experiment with Eastern White Pine (*Pinus strobus* L.) in a bottomland pseudogley and a mineral-organogeneous swampy soil near Karlovac — Un essai avec le pin Weymouth sur un pseudogley de terres basses et sur un sol organo-minérogène marécageux près de Karlovac — Strobenversuch (*Pinus strobus* L.) in einem Auengleyley und in einem minera-organogenem Sumpfboden in der Nähe von Karlovac . . . . . 85

- Soljanik I.: Neki podaci o otpornosti na hladnoću duglazije (*Pseudotsuga taxifolia* var. *viridis* Asch. et Gr.) na Kosmetu — About the cold resistance of Douglas Fir in the province of Kosmet — Sur la résistance au gel du sapin de Douglas en province de Kosmet — Über die Frosthärtigkeit der Douglasie in der Provinz von Kosmet . . . . . 112

- Šafar I.: Aktualnost i problemi pošumljivanja primorskog krša — Problems of afforestation of the Littoral Karst — Les problèmes de reboisement du karst littoral — Die Probleme der Aufforstung des Karstes im Küstenland . . . . . 147

- Šafar J.: Marginalije u povodu povećanja fonda četinjača — Marginal notes on the increase of the forest resources of conifers — Notes marginales sur l'accroissement du fonds forestier en résineux — Randbemerkungen zur Erhöhung der Nadelholzvorräte . . . . . 154

Hren V.: Dinamika horizontalnog širenja krošanja bukve i jеле u nekim zajednicama zapadne Hrvatske — Dynamics of the horizontal crown spreading of Beach and Fir species in certain forest associations of western Croatia — Le dynamisme de l' extension horizontale des cimes du hêtre et du sapin dans certaines associations forestières de la Croatie occidentale — Die Dynamik der horizontalen Kronenausbreitung der Tanne und Buche in einigen Waldassoziationen des westlichen Kroatiens . . . . .	189
Safar J.: Tokovi izmjene smjese jеле i bukve u prašumi — Pattern of changes of mixture proportion between Fir and Beech species in a virgin forest — L' allure du changement de la proportion entre le sapin et le hêtre dans une forêt vierge — Verlauf des Wechsels des Mischungsverhältnisses zwischen Buche und Tanne im Urwald . . . . .	215
Cestar D. i Hren V.: Prilog definiciji sastojinskih oblika panjača, panjača sa stablima iz sjemena i šibljaka — A contribution to the definition of stand forms of coppices, coppices with seedlings, and scrubwoods — Contribution à la définition des formes des peuplements concernant les taillis, les taillis avec des brins de semence et les broussailles — Ein Beitrag zur Definierung der Bestandesformen von Niederwäldern, Niederwäldern mit Kernwüachsen, und Buschwäldern . . . . .	279
Safar J.: Prilozi rješavanju problema o održavanju i podmlađivanju jеле na području Gorskog kotara — Contributions to the solution of problems on maintaining and regenerating Silver Fir in the region of Gorski Kotar — Contributions à la solution des problèmes sur le maintien et sur la régénération du sapin pectiné dans la région de Gorski Kotar — Beiträge zur Lösung der Probleme über die Erhaltung und Verjüngung der Weißtanne im Gebiet von Gorski Kotar . . . . .	439
<b>3. UREĐIVANJE SUMA — LESOUSTROJSTVO — FORESTMANAGEMENT — AMENAGEMENT DES FORÊTS — FORSTEINRICHTUNG</b>	
Stipančić A.: Utjecaj broja izmjera visina na sastojinsku visinsku krvulju — Effect of the number of height measurements on the stand height curve — L' influence du nombre de mesurages des hauteurs sur la courbe des hauteurs du peuplement — Einfluss der Anzahl der Höhenmessungen auf die Bestandeshöhenkurve . . . . .	223
Emrović B.: Vrijeme prijelaza — Recruitment time — Temps de passage — Einwachszeit . . . . .	253
Horvat S.: Istraživanja prirasta jеле po biološkim slojevima u zajednici jеле s rebračom (Blechno-abietetum Horv.) — An investigation into the growth rate of Silver Fir according to the biological layers in the association of Fir with Hardfern (Blechno-abietetum Horv.) — Recherches sur l' accroissement du sapin d' après les couches biologiques dans la sapinière à blèchne (Blechno-abietetum Horv.) — Untersuchungen über den Zuwachs der Tanne nach den biologischen Schichten in der Waldassoziation der Tanne mit Rippenfarn (Blechno-abietetum Horv.) . . . . .	333
<b>4. DENDROMETRIJA — DENDROMETRY — HOLZMESSKUNDE</b>	
Emrović B.: Modificirana formula Lachaussée-a — Lachaussée's modified formula — La formule modifiée de Lachaussée — Die modifizierte Formel von Lachaussée . . . . .	429

## **5. ZASTITA ŠUMA — OHRANA LESA — FOREST PROTECTION — PROTECTION DES FORÊTS — FORSTSCHUTZ**

Vajda Z.: Naučno-istraživačke studije o sušenju hrastika — Scientific studies of oak stand die-back — Études scientifiques sur le dépréissement des peuplements du chêne — Wissenschaftliche Studien über das Aussterben der Eichenbestände . . . . .

122

Spaić I.: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinice (Argyresthia fundella F. R.) — Some ecological observations and results of controlling the Fir needle moth (Argyresthia fundella F. R.) — Certaines observations écologiques ainsi que les résultats de lutte contre la tordeuse des aiguilles du sapin (Argyresthia fundella F. R.) — Einige ökologische Beobachtungen und Ergebnisse der Bekämpfung von Tannennadelmotte (Argyresthia fundella F. R.) . . . . .

165

Živanov N. — Marković J.: Pojava oštećenja sadnica topola od niskih temperatura. (Osvrt na članak dra M. Vasića) — Injuries from low temperatures to Poplar plants. (Comments on the article by Dr. M. Vasić) — Dommages aux plants des peupliers causés par des basses températures. (Revue de l' article écrit par Dr. M. Vasić) — Auftreten der Schäden an Pappel-Heistern durch niedrige Temperaturen. (Ein Rückblick auf den Aufsatz von Dr. M. Vasić) . . . . .

199

## **6. SUMARSKA EKONOMIKA — EKONOMIKA LESNOGO HOZJAJSTVA — FOREST ECONOMICS — ECONOMIE FORESTIERE — FORSTWIRTSCHAFTSLEHRE**

Bernetič Z.: Financiranje jednostavne i proširene reprodukcije u šumarstvu — Financing of simple and extended reproduction in forestry — Le financement de la reproduction simple et de la reproduction élargie dans l'économie forestière — Die Finanzierung der einfachen und erweiterten Reproduktion in der Forstwirtschaft . . . . .

400

## **7. RACIONALIZACIJA U SUMARSTVU — RATIONALIZATION IN FORESTRY — RATIONALISATION DES TRAVAUX FORESTIERS — RATIONALISIERUNG IN DER FORSTWIRTSCHAFT**

Bojanin S.: Ovisnost utroška vremena za sakupljanje smole crnoga bora o uvjetima rada — Dependance of time expenditure for collecting Austrian Pine resin on working conditions — Dépendance de la dépense de temps des conditions de travail à la récolte de la résine du pin noir d'Autriche — Abhängigkeit des Zeitaufwands von den Arbeitsbedingungen beim Harzsammeln von Schwarzkiefer . . . . .

264

Bojanin S.: Elementi za određivanje utroška vremena kod trupljenja jelovih debala (broj prepiljivanja po deblu i 1 m<sup>3</sup> drvene mase te prosječni promjeri prepiljivanja za pojedine sortimente) — Elements for determining the time required for cutting Fir stems into length (number of cross-cuts per stem and 1 cu.m. roundwood, also mean cross-cut diameters for individual assortments) — Les éléments pour déterminer le temps nécessaire pour la découpe des tiges du sapin (le nombre de coupes transversales par tige et par mètre-cube du bois brut ainsi que les diamètres moyens de coupes transversales se rapportant à des assortiments particuliers) — Die Elemente zur Bestimmung des Zeitaufwands bei der Aushaltung der Tannenstämmen (Anzahl der Querschnitte je Stamm und 1 Festmeter Rohholzmasse sowie die durchschnittlichen Querschnittsdurchmesser einzelner Holzsortimente) . . . . .

373

- H o r v a t I.: Informativni prikaz o najmodernijoj i prvoj elektronski upravljanjoj pilani na svijetu — An information report on the most sawmill in the world-the first electronically controlled — Rapport d' information sur la plus moderne scierie au monde la première scierie pilotée par voie électronique — Ein Informationsbericht über das modernste Sägewerk in der Welt-das erste, das elektronisch gesteuert wird . . . . . 393

## **8. DENDROLOGIJA — DENDROLOGY — DENDROLOGIE**

- C u r ić R.: Rasprostranjenje zanovijeti (Petteria ramentacea (Sieber) Pressl.) u Hercegovini — Distribution of Petteria ramentacea (Sieber) Pressl. in Herzegovina — Répartition de la Petteria ramentacea (Sieber) Pressl. en Herzégovine — Verbreitung der Petteria ramentacea (Sieber) Pressl. in Herzegowina . . . . . 230

## **9. PEDOLOGIJA — POČVOVEDENIE — SOIL SCIENCE — PODOLOGIE — BODENKUNDE**

- M a r t i n o v ić J.: Neke pedološke značajke šumskih fitocenoza na području Viševice i Velike Javornice — Some pedological characteristics of forest associations in the area of the Mountains Viševica and Velika Javornica — Quelques caractéristiques pédologiques des associations forestières dans la région des montagnes de Viševica et de Velika Javornica — Einige Bodencharakteristiken der Waldassoziation im Gebiet der Gebirge Viševica und Velika Javornica . . . . . 357

- M a r t i n o v ić J.: Prilog poznavanju sastava otpada lišća (iglica) drveća u nekim šumskim fitocenozama na području Krša zapadne Hrvatske — A study of the composition of leaf (needle) fall of trees in certain forest associations in the Karst area of western Croatia — Une contribution à la connaissance de la composition de la chute des feuilles (aiguilles) des arbres dans certaines associations forestières de la région karstique de la Croatie occidentale — Ein Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung des Blat- (Nadel-) Abfall in einigen Waldassoziationen im Karstgebiet des westlichen Kroatiens . . . . . 452

## **10. AEROFOTOGRAMETRIJA**

- T o m a š e g o v ić Z.: O ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu — On the economy of the application of photogrammetry in forestry — Sur l'économie de l'application de la photogrammétrie dans la foresterie — Über die Wirtschaftlichkeit der Anwendung der Bildmessung in der Forstwirtschaft . . . . . 1

## **11. RAZNO — MISCELLNEOUS — VARIÉTÉS — VERSCHIEDENES**

- K o l ić B.: O pluviometrijskoj i erozijskoj ugroženosti sliva — About the rainfall and erosion hazards jeopardizing a catchment area — Sur les risques pluviométriques et ceux de l'érosion menaçant un bassin hydrologique — Über die pluviometrische und Erosions-Gefährdung eines Niederschlagsgebietes . . . . . 18

- L o v r ić N.: O nekim tipovima vibracijskih nabijača s više ploča koji služe kod izgradnje i održavanja šumskih puteva — On some types of vibrating multi-plate compactors used in the construction and maintenance

of forest roads — Sur certains types des compacteurs de sol à plusieurs plaques employés à la construction et à l' entretien des routes forestières — Über einige Typen der Mehrplattenverdichter, die bei Waldwegbau und Unterhaltung verwendet werden . . . . .	50
L u j ić R.: Režim vodotoka kao funkcija načina iskorišćivanja zemljišta u slivu — The watercourse régime as the function of the type of land utilization within a catchment area — Régime d'un cours d'eau comme fonction du type d' exploitation des terres dans un bassin de réception — Wasserlaufregime als Funktion der Bodenbenutzungsart im Niederschlagsgebiet . . . . .	101
K o v a č e v ić Z.: Važnost istraživanja faune u šumskom tlu — Importance of investigating fauna in forest soil — L'importance des recherches sur la faune du sol forestier — Die Bedeutung der Forschung der Waldbodenfauna . . . . .	143
M u t i b a r ić J.: Sila otpora drva nekih evroameričkih topola i bele vrbe pri čupanju eksera — Nail-holding properties of the wood of certain European Poplars and of White Willow — Le pouvoir de retenir les clous dans le bois de certains peupliers euraméricains et du saule blanc — Die Nagelhaltefestigkeit des Holzes einiger euramerikanischer Pappelsorten und der Silberweide . . . . .	345
H o r v a t I.: Obavijest (o radu U. Golubovića: Istraživanje praga i granice rentabilnosti pri pilanskoj preradi hrastovine) . . . . .	247
G o l u b o v ić U.: Obavijest (Odgovor I. Horvatu) . . . . .	320
M a r ičić N.: Izvještaj o poslovanju Šumskog gospodarstva Gospic . . . . .	409
M u t i b a r ić J.: Na marginama naše historije uzgoja mekih lišćara . . . . .	422
 <b>12. DRUŠTVENE VIESTI</b>	
V I. Redovna skupština Saveza inž. i teh. Hrvatske . . . . .	69
Ž u k i n a I.: Uz 10-godišnjicu Šum. društva Zagorje u Varaždinu . . . . .	73
Zaključci sa savetovanja privr. org. drv. ind., obraz. instit. i dr. org. o pitanju kadrova udrv. ind. održanog 12. i 13. 10. 1967. u Beogradu . . . . .	156
Predlog zaključaka II. Skupštine Saveza inž. i teh. šum. idrv. ind. Jugoslavije u Tuzli 15. X 1967. . . . .	241
Plenum Sav. ITŠIDI Hrvatske u Jastrebarskom 18. XI 1967. . . . .	242
Sjednica U. O. Sav. ITŠIDI Hrvatske od 15. I 1968. . . . .	242
Sjednica k. g. od 25. I 1968. . . . .	243
Sjednica k. g. od 1. II 1968. . . . .	244
Plenum Centr. odb. Sav. inž. i teh. šum. i ind. za prer. drva Jugoslavije, održanog 25. i 26. maja 1968. u Oteševu (Makedonija) . . . . .	299
Dodatak zapisniku sa II. plenuma SITŠIDI Jugoslavije . . . . .	300
15. sjed. U. O. Sav. ITŠIDI Hrv. odr. 29. II 1968. . . . .	301
16. sjed. U. O. k. g. 4. IV 1968 . . . . .	302
Plenum Sav. ITŠIDIH u Kutini 8. VI 1968. . . . .	302
17. sjednica U. O. Saveza ITŠIDIH 9. V 1968. . . . .	420
18. sjednica U. O. Saveza ITŠIDIH 16. V 1968. . . . .	420
19. sjednica U. O. Saveza ITŠIDIH 6. VI 1968. . . . .	421
20. sjednica U. O. Saveza ITŠIDIH 19. VII 1968. . . . .	421
21. sjednica U. O. Saveza ITŠIDIH 17. X 1968. . . . .	466
22. sjednica U. O. Saveza ITŠIDIH 24. X 1968. . . . .	466

### **13. DOMAĆA STRUČNA LITERATURA**

H o r v a t A.: Erozija zemljišta i bujice u Srbiji — Ing. Živ. Vančetović . . . . .	80
K o v a Č e v ić J.: Povodom dviju 90-godišnjica naših pedologija . . . . .	159
P l a v š ić N.-G o j k o v ić: Zbornik biotehniške fakultete univ. v Ljubljani (D. Mlinšek — Podmlađivanje i neke razvojne značajnosti bukovog i jelovog mladika u prašumi na Rogu) . . . . .	159
K a l i n ić M.: Pedogenetsko proučavanje tala i izrada pedološke karte Hrvatske . . . . .	314
K o v a Č e v ić J.: Ilijanić — Potreba osnivanja trajnih ploha i njihovo značenje za proučavanje biljnog pokrova naše Zemlje . . . . .	426
K o v a Č e v ić J.: Trinajstiće — Istraživanja zimzelene šumske vegetacije sjevernog Cresa . . . . .	426

### **14. KONGRESI, KONFERENCIJE, IZLOŽBE**

B a j i n J.: Iskustva i pouke posle Međunarodne lovačke izložbe XX. veka u Novom Sadu, od 22. IX do 5. X 1967. . . . .	81
C u r ić R.: Diskusioni sastanak sa temom: istraživanje tipova čistih bukovih šuma i mješovitih šuma bukve jele i smrče u Bosni . . . . .	315

### **15. STRANO SUMARSTVO I LITERATURA**

K i š p a t ić J.: Zycha i Weisberger — Otpornost različitih vrsta hibrida Leuce-topola prema Pollacia radiosae . . . . .	162
K i š p a t ić J.: Zycha — Gubici od bolesti šumskog drveća; situacija u Evropi	162
K l e p a c D.: Formiranje šumarskih kadrova u Meksiku — Training of forest staffs in Mexico — Formation du personnel forestier au Mexique — Forstpersonalausbildung in Mexiko . . . . .	285
K o v a Č e v ić P.: Zl. Gračanin — Rasprostranjenost i djelovanje erozije tla u Hrvatskoj. Giesen, 1962. . . . .	247
E m H.: S. Paškovski-N. Donica: Drvna vegetacija Rumunjske šumostepa . . . . .	248
K l e p a c D.: Prodan — Holzmesslehre . . . . .	321
H r e n V.: Wenk — Kontrola rasta u okviru uređivanja šuma . . . . .	323
H r e n V.: Kreibig — Iskorištavanje terestričkih fotogrametrijskih snimaka stabala pomoću točkasto-brojčane metode . . . . .	324
H r e n V.: Wolf — Boja, novi elemenat kod dešifriranja snimaka intenzivno gospodarenih šuma . . . . .	324
H r e n V.: Wolf — Zračna snimka, diagnostičko pomoćno sredstvo za operativne radove kod zaštite šuma . . . . .	325
H r e n V.: Wolf — Racionalizacija procjene stanja šuma . . . . .	325
M. J.: K. Mazek-Fiala — Deset god. službe za zaštitu zemlj. u D. Austriji . .	424
K n e ž e v ić Đ.: Šum. fond Sovj. saveza . . . . .	468
P o p n i k o l a N.: Dokučajeva — Vegetativnoe namnoženie hvojnyh porod .	475
P o p n i k o l a N.: Kraevoj — Vozmožna li vegetativnaja gibridizacija .	476
P o p n i k o l a N.: Robertis — Nowinski-Saez — Cell biology . . . . .	476

### **16. NEKROLOZI**

V. N. Sukačev (piše M. Anić) . . . . .	251
M. Anić (piše I. Dekanić) . . . . .	326
Petar Novak (piše Ž. Kovačević) . . . . .	427
Lavoslav Loger (piše Špoljarić V. i Petrović F.) . . . . .	478
Cedomir Oklobžija (piše Dimitrijević Ž.) . . . . .	478

## KAZALO IMENA SURADNIKA 1968. GODINE

- Anić M.: 251  
Arpaš Ž.: 304  
Bernetić Ž.: 400  
Bajin I.: 81  
Bojanin S.: 264, 373  
Cestar D.: 279  
Čurić R.: 230, 315  
Dekanić I.: 326  
Dimitrijević Ž.: 478  
Em H.: 248  
Emrović B.: 253, 429  
Golubović U.: 320  
Horvat A.: 80  
Horvat I.: 247, 393  
Horvat S.: 333  
Hren V.: 189, 279, 323, 324, 325  
Kalinić M.: 314  
Kišpatić J.: 162  
Klepac D.: 285, 321  
Knežević Đ.: 468  
Kolić B.: 18  
Komlenović N.: 85  
Kovačević J.: 159, 426  
Kovačević P.: 247  
Kovačević Ž.: 143, 427  
Krstinić A.: 27  
Lovrić N.: 50  
Lujić R.: 101  
Maričić N.: 409  
Marković J.: 199  
Martinović J.: 85, 357, 452  
Mutibarić J.: 345, 422, 424  
Petrović F.: 478  
Plavšić-Gojković N.: 159  
Popnikola N.: 60, 475, 476  
Štipančić A.: 223  
Soljanik I.: 112  
Spaić I.: 165  
Safar J.: 147, 154, 215, 317, 439  
Špoljarić V.: 478  
Tomašegović Z.: 1  
Vajda Z.: 122  
Vanjković S.: 85  
Živanov N.: 199



