

Poštarina plaćena  
u gotovom!

**5-6**  
**1968**



# **SUMARSKI LIST**

# ŠUMARSKI LIST

## GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE

### Redakcijski odbor

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

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

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

5/6 SVIBANJ—LIPANJ

### ČLANCI — ARTICLES — AUFSÄTZE

- I. Spaić: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinih iglica (*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.).
- V. Hren: Dinamika horizontalnog širenja krošnja bukve i jele 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.
- N. Živanov — J. Marković: Pojava oštećenja sadnica topola od niskih temperatura. (Osrt 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-Hiefern durch niedrige Temperaturen. (Ein Rückblick auf den Aufsatz von Dr. M. Vasić).
- I. Šafar: Tokovi izmjene smjese jele 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.
- A. Stipanić: Utjecaj broja izmjera visina na sastojinsku visinsku krivulju — Effect of the number of height measurements on the stand height curve — L'influence du nombre de mesures des hauteurs sur la courbe des hauteurs du peuplement — Einfluss der Anzahl der Höhenmessungen auf die Bestandeshöhenkurve.
- R. Čurić: 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.

# ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I  
DRVNE INDUSTRije HRVATSKE

GODIŠTE 92

SVIBANJ—LIPANJ

GODINA 1968.

## NEKA EKOLOŠKA OPAŽANJA I REZULTATI SUZBIJANJA MOLJCA JELINIH IGLICA (*Argyresthia fundella* F. R.)

Dr IVAN SPAIĆ

### 1. PROBLEM

Na području\* šumarije Fužine u Gorskem kotaru zapažene su 1954. god. velike štete na jelama. Stabla su ostajala bez iglica, koje su otpadale jer su bile oštećene od nekon nepoznatog insekta. Na poziv tadašnjeg upravitelja šumarije dipl. inž. D. Böhma pregledao sam oštećene sastojine i utvrdio da su štete nastale uslijed prenamnoženja moljca jelinih iglica *Argyresthia fundella* F. R. Ovaj insekt bio je našoj šumarskoj praksi potpuno nepoznat kao šumski štetnik. Međutim štete koje je on prouzrokovao bile su već tada veoma velike. Prema A n d r o i ē u (1) koji je nastavio istraživati ovaj problem, samo u 1955. god. u napadnutim sastojinama bilo je posjećeno oko 10.000 m<sup>3</sup> suhih i polusuhih stabala. Oštećivanje je s izvjesnim oscilacijama u intenzitetu i dalje nastavljeno. Sastojina V. Mlaka djelovanjem moljca bila je konačno toliko devastirana da je 1966. god. morala biti posjećena. Vjerojatno je to bio povod da se ovom problemu najzad pristupi s potrebnom pažnjom, u prvom redu da se utvrdi prisutnost i stanje zaraze jel. moljca i u drugim šumama Gorskog kotara izvan područja Fužina. Taj pregled je izvršen u proljeće 1967. god. Pokazalo se da su predviđanja stručnjaka bila ispravna, jaka zaraza jel. moljca pronađena je u mnogim šumama izvan Fužina. Na području Fužina, pak, u Bitoraju, zaraza je bila tako jaka da su se sa sigurnošću mogle prognozirati velike štete. Donesena je odluka da se ovog štetnika pokuša suzbiti aviomakijskim putem, što je i učinjeno. S obzirom na pomanjkanje iskustva u suzbijanju jel. moljca akcija je imala karakter pokusa. U ovom radu u prvom se redu izvještava o rezultatima tih pokusa. Budući da se radi o praktički novom i nedovoljno poznatom štetniku, nastojalo se — koliko je to ovoga puta bilo moguće — utvrditi i druge podatke o biologiji i ekologiji *A. fundella*, posebno one koji mogu neposredno utjecati na uspjeh suzbijanja. Dobro poznavanje

\* Istraživačke rade, koji su ovdje opisani, financiralo je Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija iz Zagreba.

Veliku pomoć u izvođenju terenskih rada pružio mi je upravitelj šumarije Fužine dipl. inž. M. Ostojić kao i osoblje te šumarije.

Determinaciju parazita jel. moljca izvršili su dr Z. Bouček, Národní muzeum, Prag i dr J. Sedivy, Ustřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Prag.

Svima navedenim kao i drugim osobama i ustanovama, koje su mi na bilo koji način pomogle u ovdje opisanim radovima, izražavam svoju zahvalnost.

života *A. fundella* osnovni je preduvjet za pronaalaženje efikasnih metoda suzbijanja. Ovo uostalom vrijedi za sve gospodarski značajne insekte. Dosadašnje štete pokazuju da se radi o veoma opasnom štetniku jeli, kojega je potrebno svestrano proučiti.

U konkretnom slučaju u Gorskem kotaru štete od jel. moljca ne pogađaju samo šumsku privredu nego i elektroprivredu. Šume ugrožene od jel. moljca nalaze se u oborinskom području akumulacionih jezera kod Lokava i Fužina. Na temelju proračuna hidroenergetskog potencijala ovog oborinskog područja izgrađena je hidroelektrana »Nikola Tesla« Tribalj. Ako dode do masovnog propadanja okolnih šumskega sastojina (kao što se to desilo u Mlaki i nekim drugim sastojinama), promijenit će se i retencionna moć oborinskog područja. To može dovesti do teških posljedica po elektroprivredu jer bi se iz osnova promjenilo hidrološko stanje na temelju kojega je kalkulirana i izgrađena spomenuta elektrana.

U šumarskoj je struci već oko stoljeće i pol poznat problem masovnog sušenja jeli. Ova pojava postoji i kod nas (Macelj, Papuk, Velebit). Mišljenja stručnjaka o uzrocima sušenja nisu ujednačena. Kao uzroci sušenja ističu se: nepovoljno stanje tla (nedostatak kalcija, smetnje u ishrani kalijem, nedostatna vlaga), zatim klimatske prilike (suša, mraz), šumskouzgajne mjere, otrovni plinovi, biljni i životinjski paraziti (posebno uš *Dreifusia nüsslini*) i dr. O uzročnicima sušenja jeli postoji brojna literatura (v. npr. literaturu koju o tome problemu navodi Schwerdtfeger 11, a u nas Šafar 15). Ni u jednom od tih radova ne spominje se moljac jel. iglica *A. fundella* kao uzročnik sušenja. Očito ovaj insekt i nije bio od značaja za navedeni problem. Međutim isto je tako očito da se — barem na našem području — ostalim uzročnicima masovnog sušenja jeli pridružio i jedan novi, veoma važan faktor — moljac jelinih iglica *Argyresthia fundella*.

## 2. PODACI IZ LITERATURE

U šumarskoj literaturi moljac jel. iglica *A. fundella* veoma se malo spominje. Prvi i do unatrag 15-tak godina jedini podaci o ovom insektu kao šumskom štetniku potječu od Hartiga (6) iz 1896. god. Hartig je opisao masovnu pojavu jel. moljca na području šumarija Amberg i Freising u Bavarskoj. Ovaj donedavna jedini podatak o biologiji i štetama od *A. fundella* spominju u svojim djelima poznati autori kao npr. Nüsslin-Ruhmblér (9), Escherich (5), Pfeffer (10) i dr., a kod nas Kovacević (8). G. 1952. Brauns je objavio dva rada o *A. fundella*. Prvi (Brauns 2) je u stvari bilješka o pojavi moljca kod mjesta Bredstedt u pokrajini Schleswig-Holstein u sjevernoj Njemačkoj i to na kavkaskoj jeli *Abies Nordmanniana*. Ovdje se također raspravlja o mono- odnosno oligofagiji ovog insekta. U drugom radu (Brauns 3) detaljno je opisan način oštećivanja iglica, a izneseni su i neki novi biološki podaci. Treći autor, koji je iznio originalne podatke o ovom insektu je Andrić (1). On je 1955. god. u Fužinama vršio biološka opažanja i proveo pokuse suzbijanja gusjenica sistematičnim insekticidima, a 1959. god. prigodom nekih drugih radova došao do iskustva da se jel. moljca može suzbijati kontaktnim insekticidima u stadiju leptira.

Prema tome Hartig, Brauns i Andrić jedini su autori koji su iznijeli originalne podatke o jel. moljcu kao gospodarski štetnom insektu. Svi

ostali autori s područja primijenjene tj. šumarske entomologije, koji spominju ovog insekta, pozivaju se na navedena tri autora, u prvom redu na Hartiga.

Inače sistematicari, koji se bave grupom mikroleptira te faunisti češće spominju moljca *A. fundella* nego primijenjeni entomolozi. Međutim iz njihovih radova doznajemo uglavnom o rasprostranjenosti ovog insekta. Ovi autori navedeni su u literaturi kod Bratusa (1). Ipak u njihovim radovima (posebno Mitterberger) nalazi se važan podatak za praktičnu zaštitu šuma. Radi se, naime, o informaciji da *A. fundella* osim na jelu kao glavnoj biljci-domaćinu može također doći na boru i smreki. Nisam sklon prihvati ove informacije kao gotove činjenice prije nego što budu eksperimentalno dokazane. Lako je moguće da je posrijedi zamjena npr. s vrstama *Ocnerostoma piniariella* Zll. i *O. copiosella* Frey. ili nekim drugim. Hartig doduše također navodi da se odrasle gusjenice *A. fundella* nakon prezimljenja mogu razviti i u iglici smreke, ako na nju slučajno dospiju. Sve su to međutim kratke usputne primjedbe bez sigurnije eksperimentalne verifikacije, koje bi svakako trebalo provjeriti. Radi se, naime, o veoma važnom praktičnom pitanju. Među šumarsima Gorskog kotara već se čuju mišljenja da bi jelu zbog ugroženosti od *A. fundella* trebalo zamijeniti smrekom. Međutim jedna ovako dalekosežna odluka bila bi sasvim promašena ako se *A. fundella* doista može lako adaptirati na smreku. Prema mojoj iskustvu za sada o tome nema kod nas nikakvih značkova.

### 3. SADAŠNJE STANJE ZARAZE

Kako je već naprijed spomenuto, na području Gorskog kotara pregledane su u maju 1967. god. sve gospodarske jedinice u kojima pridolazi jela s namjeronom da se utvrdi stanje zaraze jel. moljca. Pregled je uglavnom obavilo lgarsko osoblje područnih šumarija. Kako u tome poslu nije bilo skoro nikakvog iskustva, a zbog pomanjkanja jedne objektivne metode stanje zaraze moralo se okularno ocijeniti, prethodno je s ovim osobljem održan sastanak u jednom jako zaraženom objektu. Bio je to Bitoraj na području Fužina, dakle upravo pokusni objekt u kom su obavljeni radovi koji se ovdje opisuju. Sastanak je imao svrhu da se po mogućnosti što više ujednači kriterij za procjenu stepena zaraze tj. da se što više eliminira subjektivni utjecaj. Rezultat ovog pregleda iskazan je u tab. br. 1.

Unatoč poduzetim mjerama sasvim je sigurno da je subjektivni faktor imao određenu ulogu u prikupljanju ovih podataka i da ih se zbog toga ne bi moglo smatrati sasvim tačnim. Međutim uvezši u cjelini, oni po mom mišljenju ipak daju dovoljno pouzdanu sliku o veličini i jačini zaraze jel. moljca u Gorskem kotaru. Ovdje je potrebno napomenuti da u podacima tabele nije obuhvaćeno područje Nacionalnog parka »Risnjak« (površina 3.014 ha).

Iz navedenih se podataka razabire da je u Gorskem kotaru jelinim moljcem zaraženo više od polovine površine svih gospodarskih jedinica u kojima pridolazi jela. Na cca polovini zaražene površine zaraza je slaba, a na polovini opet srednja do jaka. Prema tome na površini od dvadesetak hiljada hektara jelovih šuma u Gorskem kotaru mogu iduće godine nastati znatnije do veoma znatne štete. Ustvari oštećivanje je već u toku jer je zaraza ocijenjena po kokonima u maju 1967, a sada (zima 1967/1968) se u glicama nalaze gusjenice, proizašle iz tih kokona. Ovu štetu nemoguće je više spriječiti.

Tab. 1

**Sadašnje stanje zaraze jel. moljca *A. fundella* u Gorskom kotaru  
(prema brojnosti kokona u maju 1967.)**

Gegenwärtiger Befallszustand der Tannennadelmotte *A. fundella* im Gebiet von Gorski Kotar (gemäss der Kokonzahl im Mai 1967).

Šumarija Forstamt	Površina gosp. jed. u kojima pridolazi jela Fläche d. Wirtschafts- einheit wo die Tanne vorkommt			jak stark	Intenzitet zaraze Befallsrate				
	ukupna gesamt	zaražena befallen	ha		srednji mittelstark	slab schwach			
	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	%	
Klana	5.354	2.513	47	1.263	23	846	16	404	8
Prezid	5.599	5.503	98	254	5	1.273	22	3.976	71
Mrkopalj	9.335	9.171	98	1.939	21	4.603	49	2.629	28
Delnice	7.741	4.253	55	182	2	889	11	3.182	42
Tršće	4.375	3.042	70				3.042	70	
Rijeka	1.551	294	19				294	19	
Fužine	5.645	3.888	69	977	17	920	16	1.991	36
Zalesina	550	100	18				100	18	
Skrad	8.705	1.037	12				1.037	12	
Ravna Gora	6.267	2.011	32				2.011	32	
Crni Lug	5.790	1.748	30			1.361	24	387	6
Gerovo	8.542	7.434	87			5.353	63	2.081	24
Sum. gosp.	69.454	40.994	59	4.615	7	15.245	22	21.134	30
Delnice									

#### 4. POKUSNI OBJEKT

Pokusi suzbijanja jel. moljca, kao uostalom i druga opažanja koja se ovdje opisuju, provedeni su na području šumarije Fužine i to u šum. predjelu Bitoraj, koji spada u gospodarsku jedinicu Kobiljak—Bitoraj. Čitava ova gosp. jedinica ima površinu od 2.640 ha. U šum. predjelu Bitoraj, naročito u odjelima 12, 13, 19, 20, 33, 39 i dr. zaraza je bila veoma jaka. Donja strana grančica na nekim stablima u ovim jako zaraženim odjelima gotovo se bijelila od velikog mnoštva kokona jel. moljca. Bilo je, međutim, odjela (npr. 16, 17, 36) u kojima je zaraza bila slaba tako da se na grančicama tek pomnijim pregledom mogao pronaći po koji kokon. Ipak, uvezvi u cjelini, zaraza je u Bitoraju bila jaka tako da su jelama prijetile velike štete.

Već prigodom planiranja radova bilo je odlučeno da se pokusi suzbijanja provedu na površini od oko 1.000 ha. Nakon pregleda stanja zaraze u Bitoraju je u tu svrhu određena suvisla površina od 1.137 ha.

Na ovoj površini nalaze se srednjodobne i stare sastojine jele i bukve, koje se u pojedinim odjelima približavaju ili prebornom ili jednodobnom tipu. Uvezvi u cjelini jele ovdje ima više od bukve, odnos je najčešće 0,8 : 0,2 u njenu korist, iako je u manjem broju odjela bukva zastupana sa 0,5 pa i 0,6. Na ovom području jela veoma dobro uspijeva tako da su to većim dijelom veoma lijepo sastojine. Unutar ove za pokusno tretiranje određene površine ima i sastojina tako dobre kvalitete da su one izdvojene kao sjemenska baza. Biljnosociološki ove sastojine pretežno pripadaju skupu bukovo-jelovih šuma *Fagetum croaticum abietetosum* Horv. (7).

Čitava ova površina od 1.137 ha, odabrana za pokusno suzbijanje leptira jel. moljca, podijeljena je u 4 radna sektora. Ovo se kod aviotretiranja većih površina uvijek čini, kako bi piloti mogli obaviti rad što kvalitetnije. Granice pojedinih radnih sektora bile su označene zastavama od bijelog platna, koje su bile pričvršćene u vrhovima pojedinih visokih graničnih stabala. Pilotima su bile priredene karte ovog područja s ucrtanom pokusnom površinom i označenim mjestima na kojima su se nalazile granične zastave.



Fot. 1 — Izgled stabala u jednoj jelinoj sastojini, oštećenoj od moljca jelinih iglica **A. fundella** (Vranjak, odj. 69 gosp. jed. Kobiljak—Bitoraj, šumarija Fužine). Baumaussehen in einem von der Tannennadelmotte **A. fundella** geschädigten Tannenbestand (Vranjak, Abt. 69, Wirtschaftseinheit Kobiljak—Bitoraj, Forstamt Fužine).

Ovo je područje za aviotretiranje veoma teško zbog jake vertikalne razudjenosti s mnogobrojnim grebenima i dubokim udolinama. Najniža kota na pokusnom objektu je oko 720 m (malo iznad razine Ličkog polja), a najviša 1380 m (vrh Bitoraja). Uspjeh svake avioakcije uvijek uvelike ovisi o kvaliteti rada pilota. Ovom prilikom to je posebno došlo do izražaja jer je kvalitetan rad zahtijevao veliku letačku sposobnost i hrabrost.

##### 5. OPĆENITO O SUZBIJANJU

Jelin moljac odlikuje se posebnim načinom života. Njegove gusjenice žive u unutrašnjosti iglica, a na površinu izlaze samo prigodom prelaska iz uništene u novu, zdravu iglicu. Nije poznato koliko se dugo pri tome zadržavaju na površini, no vjerojatno to traje vrlo kratko jer duže zadržavanje izvan iglice značilo bi gladovanje. Zbog ovakvog načina života gusjenice najvjerojatnije nije moguće uništiti dodirnim insekticidima. Sama se po sebi nameće misao

da bi se najbolji uspjeh mogao postići sistemičnim insekticidima. Androić (1) je 1955. god. proveo takve pokuse. Postigao je dobre rezultate s preparatima Parathion i Metasystox. Međutim s obzirom na veliku otrovnost ovih preparata, njihova primjena na velikim površinama ne bi se mogla preporučiti. God. 1959. Androić je proveo suzbijanje gusjenica jelinog savijača *Cacoecia murinana* i to u istim šumama u kojima je postojala i zaraza jel. moljca. Bila je primijenjena topla aerosol metoda ručnim zamagljivačem, a kao insekticid poslužio je domaći DDT-preparat »Pantakan«. Tom prilikom primijećeno je da su leptiri moljca padali na tlo i ugibali u ogromnom broju. Bio je to veoma vrijedan podatak koji je ukazivao da se jel. moljca može uspješno suzbijati u stadiju leptira. Međutim postoji razlika između suzbijanja gusjenica i suzbijanja leptira. Suzbijanje gusjenica može se obaviti jednokratnim tretiranjem napadnute površine. U tu svrhu potrebno je pričekati da se izlegu sve (ili gotovo sve) gusjenice, bez bojazni od većih šteta i tada provesti tretiranje. Kod suzbijanja leptira je drugačije. Ovdje se takoreći mora uništiti i prvog i zadnjeg leptira jer se ne smije dopustiti odlaganje jaja. Tu međutim nastaju teškoće. Iako trajanje eklozije leptira jel. moljca ne pozajmimo dovoljno, po analogiji s drugim leptirima moglo se zaključiti da je ona razvučena i da vjerojatno traje oko mjesec dana. Pri tome se imalo u vidu da visinska razlika te tople i hladne eksponcije još znatno više utječe na produženje eklozije nego što je to slučaj sa štetnicima u nizinskom području. S druge strane iz višekratnih opažanja (Spaić 12, 13, 14) poznato je da insekticid (DDT) u šumi zadržava efikasnost najviše dvadesetak dana, obično još manje. Prema tome već unaprijed se moralo računati barem s dvokratnim tretiranjem, računajući da će insekticid u šumi nakon tretiranja zadržati efikasnost oko 15 dana. Koliko će tretiranja doista biti potrebno trebala su pokazati što je moguće točnija opžanja o početku i trajanju eklozije leptira te o rezidualnom djelovanju insekticida.

#### 6. TOK POJAVE LEPTIRA

Poznavanje toka eklozije leptira predstavlja dakle jedan od osnovnih uvjeta za uspjeh suzbijanja. Kontroli eklozije leptira posvećena je zbog toga posebna pažnja. U tu svrhu bila su u pokušnom objektu odabrana tri opažačka mjesta. Prvo se nalazilo u odj. 72 tzv. Bajti, na nadm. visini od oko 730 m. Bajta je sasvim blagi brežuljak, koji se izdiže iz Ličkog polja i gotovo da predstavlja zaravanak bez posebno izražene eksponcije. Drugo opažačko mjesto nalazilo se u odj. 30 na 950 m nadm. visine i to na izrazitoj južnoj eksponciji. Treće opažačko mjesto nalazilo se u odj. 12 također na nadm. visini od 950 m, ali na izrazitoj sjevernoj eksponciji. Na ovim mjestima pregledano je svakog drugog dana po 100 kokona jel. moljca i utvrđeno koliko je leptira izašlo. Na taj način prikupljeni su više-manje sigurni podaci o početku, toku i završetku eklozije. Ovi podaci prikazani su u tab. 2 i graf. 1.

Iz podataka tabele i grafikona kao najvažnije razabire se ovo:

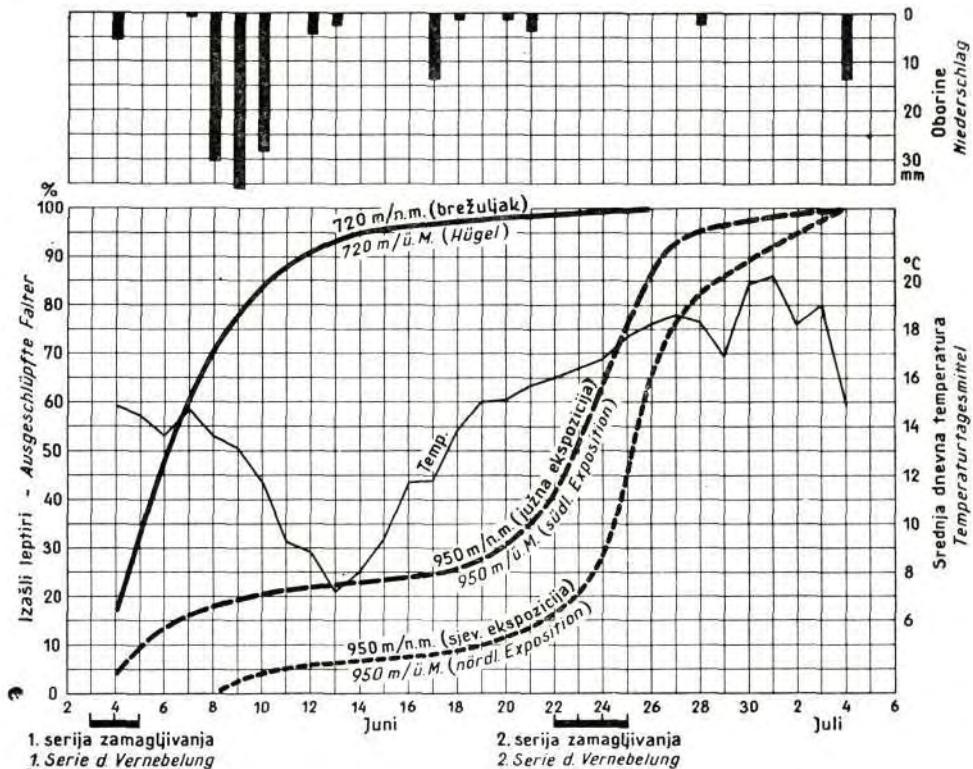
Eklozija leptira jel. moljca u Bitoraju 1967 god. trajala je, baš kao što se i predviđalo, mjesec dana. Prvi leptir primijećen je u Bajti 3. VI, a 4. VII nigdje više nije bilo neizleženih kokona. Početak i tok eklozije ovise o nadmorskoj visini i eksponciji tj. o toplini. U Bajti je eklozija bila veoma intenzivna, u roku od 8—10 dana izleglo se više od 90% leptira. Ovdje je ona zavr-

Tab. 2

**Tok pojave leptira na tri opažačka mjesta u Bitoraju 1967. god.**  
 Verlauf des Ausschlüpfens der Falter auf drei Beobachtungsstellen in Bitoraj i. J. 1967.

Odjel br.	Nadm. visina	Ekspozicija	J u n i						J u l i										
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	2	4	6
Abtei- lung Nr.	Höhe ü. M. m							% praznih kokona		—	% leerer Kokons								
72	730	zaravank Anhöhe	17	42	76	88	96	93	95	96	99	98	100	100	100	100	100	100	
30	950	južna südl.	4	20	13	29	36	15	25	23	46	60	98	96	97	98	100	100	
12	950	sjeverna nördl.	0	0	0	8	4	6	8	11	19	19	72	82	89	95	100	100	

šila već 26. VI, a ukupno je trajala dvadesetak dana. Na ostala dva mesta na nadm. visini od 950 m krivulje izlaska leptira imale su sasvim drugačiji tok u odnosu na Bajtu, ali su međusobno bile gotovo paralelne s tim što je na sjevernoj ekspoziciji eklozija započela 6 dana kasnije. Ipak eklozija je na oba mesta završila istovremeno, 4. VII svi su kokoni i na južnoj i na sjevernoj ekspoziciji bili prazni.



Graf. 1 — Tok pojave leptira (izjednačene krivulje) na tri opažačka mesta u Bitoraju 1967. god.

Verlauf des Falterausschlüpfens (ausgeglichene Kurven) an drei Beobachtungsstellen in Bitoraj im Jahre 1967.

Na tok eklozije svakako je znatno utjecao veliki pad temperature između cca 10—16. VI. Da nije bilo tog pada najvjerojatnije bi krivulje toka eklozije na južnoj i sjevernoj ekspoziciji imale drugačiji izgled, sličniji krivulji eklozije u Bajti. S druge strane pad temperature nije znatnije utjecao na izgled krivulje toka eklozije u Bajti, jer se ovdje prije tog pada izleglo već blizu 90% leptira. Bez tog jakog pada temperature vjerojatno bi eklozija općenito trajala nekoliko dana kraće.

U tab. 3 navedene su minimalne, maksimalne i srednje dnevne temperature te dnevne količine oborina od 1. V do kraja opažanja tj. 4. VII 1967. Srednje dnevne temperature i količine oborina u vrijeme eklozije leptira vidljive su, doduše, i iz graf. 1. Međutim na započimanje eklozije svakako utječu temperature prethodnog

Tab. 3

Temperature i oborine u Fužinama u maju, junu i početku jula 1967. god.  
Temperaturen und Niederschlagsmengen in Fužine im Mai, Juni und Anfang Juli 1967.

Dne Datum	M a j			J u n i			J u l i		
	Min.	Max.	Sred. Mittel	mm	Dne Datum	Min.	Max.	mm	Dne Datum
1	0,4	15,6	9,1	3,6	1	6,4	10,2	8,3	9,6
2	5,2	10,4	8,5	10,6	2	4,7	18,0	11,8	2
3	8,2	10,6	9,8	43,8	3	5,7	18,6	14,1	3
4	2,5	10,6	6,0	6,0	4	8,1	17,6	14,8	5,6
5	0,0	12,4	6,1	6,1	5	6,2	19,1	14,4	4
6	0,3	12,2	7,6	7,6	6	6,5	21,2	13,6	15,5
7	0,2	17,5	10,1	10,1	7	7,1	20,6	14,7	15,5
8	3,2	19,1	10,9	10,9	8	13,0	18,6	13,6	18,2
9	8,0	19,5	15,8	15,8	9	12,0	16,1	13,1	19,0
10	12,0	20,0	15,5	15,5	10	10,0	13,6	11,7	25,5
11	11,5	20,0	16,2	16,2	11	7,2	12,6	9,2	20,8
12	5,4	22,0	13,3	13,3	12	7,2	11,0	8,8	14,8
13	5,6	22,3	15,7	15,7	13	6,2	8,5	7,2	18,2
14	8,9	22,8	15,2	15,2	14	6,1	13,2	8,0	28,2
15	13,0	20,6	18,2	18,2	15	6,0	14,4	9,4	11,7
16	12,2	13,6	12,6	93,4	16	8,9	18,0	11,7	13,4
17	11,5	13,5	11,4	15,9	17	4,6	17,5	11,8	1,3
18	8,5	16,6	11,7	2,9	18	7,0	17,1	13,8	1,3
19	8,1	12,5	9,9	13,9	19	7,6	18,8	15,0	1,4
20	6,0	15,0	11,3	11,3	20	12,2	20,0	15,1	1,4
21	9,8	15,6	12,5	2,9	21	12,2	20,5	15,7	3,8
22	8,8	18,6	11,8	11,8	22	14,0	22,0	16,0	1,4
23	2,4	19,2	10,8	22,2	23	14,0	23,5	16,4	1,4
24	5,2	13,9	10,9	1,4	24	11,5	24,0	16,8	1,4
25	2,6	13,5	10,6	3,0	25	12,0	25,1	17,7	1,4
26	8,4	15,5	10,0	26	10,2	25,2	18,2	18,6	1,4
27	4,9	19,6	11,7	27	11,2	25,2	18,6	18,3	2,2
28	4,9	22,4	14,6	28	11,5	26,4	18,3	16,9	1,4
29	10,0	23,8	16,7	29	13,5	19,3	19,9	19,9	1,4
30	12,6	21,2	16,0	27,2	30	16,1	24,8	19,9	1,4
31	8,0	12,2	9,2	8,7					

razdoblja (maj), koje iz grafikona nisu vidljive pa su stoga navedene u tabeli. Vjerujem da će to korisno poslužiti prigodom budućih sličnih opažanja za objašnjenje eventualne razlike u započimanju eklozije leptira.

Podaci tabele prikupljeni su na meteorološkoj stanici III reda koja se nalazi u mjestu Fužine na nadm. visini od oko 720 m. Ona je u zračnoj liniji udaljena oko 3 km od početka, a oko 8 km od središta pokusnog objekta. Razumljivo je da su temperature u samom pokusnom šumskog objektu bile drugačije od onih u Fužinama s obzirom na utjecaj nadmorske visine, ekspozicije, šum. sastojine i dr. Međutim opći tok kretanja temperatura svakako je na ova mjesta bio isti.

Prigodom svake buduće akcije protiv leptira jel. moljca bit će neophodno pratiti tok eklozije jer o tome ovisi početak akcije i broj tretiranja. S tim u vezi smatram korisnim upozoriti na ovo:

Nakon početka eklozije teoretski bi se sukcesivno svakog dana moralo naći sve više praznih kokona ili eventualno jednako kao i prethodnog dana, ali nikako manje. Praktički moglo bi se dogoditi da se ponekad ipak nađe manje praznih kokona nego prethodnih dana, no razlika ne bi smjela biti velika. Iz podataka tab. 2 vidi se da je u odj. 12 i 72 zaista bilo tako. U ovim odjelima broj praznih kokona stalno se povećavao, a samo 1—2 puta desila su se manja odstupanja. Međutim u odj. 30 odstupanja je bilo više, a razlike su bile veće. Objašnjenje ovome vjerojatno je u mikroklimi. Kokoni su traženi na više stabala kao i na podstojnjim stabalcima na potezu od pedesetak metara. Na sjevernoj ekspoziciji (odj. 12 stalna sjena) i na zaravanku (odj. 72) temperature su na ovolikom potezu jednoličnije nego na južnoj ekspoziciji (odj. 30) gdje postaje veće temperaturne razlike između osunčanog i zasjenjenog dijela krošnje. Činjenica da su na južnoj ekspoziciji utvrđene češće i veće oscilacije u broju praznih kokona vjerojatno je uzrokovana time što je na pojedine dane pregledano znatno više kokona ili iz osunčanog ili iz zasjenjenog dijela krošnje.

## 7. ORGANIZACIJA I PROVEDBA SUZBIJANJA

Kao što je već navedeno, bilo je odlučeno da se suzbijanje obavi zamagljivanjem (toplom aerosol metodom) iz aviona i to u dva navrata: prvi puta čim započne eklozija leptira, a drugi puta nakon cca 15 dana. Nakon toga odlučilo bi se o eventualnoj potrebi trećeg tretiranja. Kao insekticid upotrebljen je 20%-tni DDT-preparat »Pantakan« zagrebačke tvornice »Chromos«. Bilo je predviđeno da se deponira 3 lit./ha ovog preparata, a to znači 600 g/ha aktivne insekticidne materije. Ovo je nešto veća doza od one koju najčešće upotrebljavamo protiv raznih gusjenica u hrastovim nizinskim šumama. U prvoj seriji zamagljivanja utrošeno je međutim 3,72 lit/ha insekticida i to zbog ponavljanja nekih neuspjelih lijetova (v. dalje). U drugoj seriji utrošak insekticida iznosio je 2,94 lit/ha dakle onoliko koliko je bilo planirano.

S obzirom na pokusni značaj akcije i relief ovog gorskog područja htjelo se provjeriti da li su za obavljanje tretiranja pogodniji veći ili manji avioni. Zbog toga je prvo tretiranje obavljeno s velikim avionom AN-2 sovjetske proizvodnje, a drugo s malim avionom Piper-Paunnee američke proizvodnje. Za uzletište se koristio uređeni aerodrom na Grobničkom polju. Zračna udaljenost ovog aerodroma do središta pokusnog objekta iznosila je oko 25 km. (Uz sam pokusni objekt nalazi se prostrano Ličko polje. Ono se, nažalost, nije moglo koristiti za uzletište zbog neravnog terena, čije bi uredenje bilo odviše skupo. Osim toga vrlo česte jutarnje magle na Ličkom polju onemogućile bi pravovremeno dovršenje tretiranja).

Dne 3. VI primjećeni su u Bajti prvi leptiri. Bio je to signal za početak akcije, koja je odmah započela. Prva serija tretiranja obavljena je u vremenu

3—5. VI s avionom AN2. Mora se odmah naglasiti da kvaliteta rada ovog aviona nije zadovoljila. Osim toga dva dana nakon završetka prve serije zamagljivanja nastalo je kišovito vrijeme. Na dane 8, 9. i 10. VI palo je svakog dana oko 30 mm kiše (v. graf. 1), koja je vjerojatno sprala s iglica određeni dio insekticida. U svakom slučaju nakon završetka prve serije zamagljivanja nije primjećen nikakav efekt, o čemu će u slijedećim poglavljima biti više riječi.

Druga serija zamagljivanja obavljena je između 22.—25. VI avionom Piper-Paunnee. Na dan započimanja druge serije zamagljivanja (22. VI) u Bajti je eklozija praktički već bila završila. Međutim na južnoj eksponiciji na 950 m/n. m. bilo se tada izleglo oko 40%, a na sjevernoj svega oko 17% leptira. Kvaliteta rada aviona u drugoj seriji zamagljivanja bila je veoma dobra. Osim toga u vrijeme zamagljivanja kao i osam dana nakon završetka rada nije bilo kiše (s izuzetkom 28. VI kada je palo 2,2 mm). Ovoga puta rezultat tretiranja bio je očit. Na kontrolnim mjestima kao i posvuda po šumi mogli su se naći otrovani leptiri jelinog moljca.

#### 8. REZULTATI SUZBIJANJA I DISKUSIJA

Uspjeh suzbijanja utvrđivan je pomoću kontrolnih ploča, tačnije kontrolnih platna. Na drvene okvire bilo je nategnuto i pričvršćeno platno dimenzija  $0,8 \times 0,8$  m. Okvir je bio visok oko 10 cm tako da vjetar nije mogao lako odpuhati s platna otvorene insekte. Šest ovakvih kontrolnih platna bilo je jednolikoraspoređeno po čitavom pokusnom objektu, a još dva su bila postavljena u Bajti. Platna su postavljana pod krošnje stabala na 4 stupa oko 1 m iznad zemlje. Svakog dana u isto vrijeme na platnima su bili prebrojani mrtvi odnosno otrovani leptiri jel. moljca.

Nakon prve serije zamagljivanja, koje je obavljeno u vremenu između 3.—5. VI na kontrolnim platnima uopće nije bilo leptira jel. moljca. Mali izuzetak bio je jedino kont. platno 4 na kojem je 10. i 11. VI nađen po jedan ugulni leptir. Praktički prva serija zamagljivanja bila je potpuno bezuspješna. Neuspjeh je u prvom redu posljedica slabog rada aviona. Moglo bi se, doduše, tvrditi da je u to vrijeme u šumi bilo još premalo izleženih leptira (kako to pokazuju podaci tab. 2 i graf. 1), a da bi se rezultat tretiranja mogao pokazati na kontrolnim platnima. Ipak, da je tretiranje dobro obavljeno moralo bi biti barem nešto otrovanih leptira na onim kont. platnima koja su se nalazila na južnoj eksponiciji. Ako u šumi u vrijeme tretiranja i 10—15 dana nakon toga i nije bilo mnogo leptira jel. moljca, bilo je mnogo drugih insekata. Međutim na kontr. platnima tek tu i tamo našao se poneki insekt (uglavnom sitni opnokrilci i dvokrilci) koji je ispoljavao očite znakove otrovanja DDT-em. Prema tome pokusni objekt nije bio dovoljno pokriven insekticidom. Ne bi stajala ni eventualna primjedba da je tretiranje dobro obavljeno, ali da su kiše isprale insekticid. Kako se razabire iz podataka s kontrolnih platna, nakon druge serije zamagljivanja (tab. 4) odmah nakon tretiranja na platnima je nađen veliki broj leptira. Nakon prve serije zamagljivanja to nije bio slučaj iako je kiša pala tek trećeg dana po završetku ove serije zamagljivanja. Prema tome neuspjeh u prvoj seriji uzrokovani je u prvom redu slabom kvalitetom zamagljivanja.

U drugoj seriji zamagljivanja koja je započela 17 dana po završetku prve i obavljena u vremenu 22.—25. VI uspjeh je bio očit. To pokazuju podaci tab. 4. Iz ovih se podataka vidi da su na svim kontrolnim platnima pronađeni otrovani leptiri jel. moljca. Pored leptira na platnima se nalazilo veoma mnogo

Tab. 4

**Broj otrovanih leptira na kontrolnim platnima nakon druge serije tretiranja (\* označuje dan tretiranja odjela)**  
**Anzahl vergifteter Falter auf den Kontrolltafeln nach der zweiten Vernebelungsserie (\* Datum der Behandlung der Abteilung)**

Kontrolno platno	Odjel	Ju n i						Ju l i						Ukupno				
		23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	Insgesamt	
Kontroll- tafel br. Nr.	Abtei- lung br. Nr.	Broj otrovanih leptira — Anzahl vergifteter Falter																
1	26	0	0	4*	2*	2	3	2	2	1	0	0	0	1	0	0	17	
2	12	0	0	5*	143*	43	42	31	40	16	0	2	0	1	1	2	0	326
3	13	0	0	0	0	65*	73	36	60	15	6	12	2	0	1	0	0	270
4	31	4*	4	8	1	2	4	3	0	0	0	0	4	1	1	0	0	32
5	33	0	0*	12	22	14	10	13	3	4	1	2	0	2	1	0	0	84
6	39	0	0	0*	2	0	3	6	21	2	2	0	0	0	0	0	0	38

raznih drugih otrovanih insekata. Osim na kontrolnim platnima masovno uništenje leptira jel. moljca moglo se zapaziti svuda po šumi na tlu bez trave ili na lokvama vode. Na čistinama u jako zaraženim odjelima tamno tlo bilo je ponekad išarano bjelkastim leptirićima kao da je bio počeo promicati snijeg.

Iz podataka tab. 4 razabire se da je broj ukupno pronađenih mrtvih leptira na pojedinim kontr. platnima veoma različit. To je odraz stanja zaraze u pojedinim odjelima. Napominje se da su platna bila veličine  $0,8 \times 0,8 \text{ m} = 0,64 \text{ m}^2$ . U tab. 5 ovi su podaci preračunati na površinu od  $1 \text{ m}^2$ .

Podaci o broju uništenih leptira prikupljeni na kontr. platnima kao i opaženo golemo mnoštvo uginulih leptira u šumi bez sumnje pokazuju da se jelinog moljca može uspješno suzbijati opisanim načinom. S druge strane iz njih se ne može razabrati koliki je stvarno postignuti uspjeh. Može biti da je znatan dio leptira preživio tretiranje i produžio zarazu. S obzirom na neuspjeh u prvoj seriji zamagljivanja to je čak i vrlo vjerojatno. Postignuti uspjeh bio bi jasniji kad bi se broj uništenih leptira mogao izraziti postotkom od ukupnog broja leptira prije tretiranja. Mi znamo broj uništenih leptira, ali ne znamo koliko je bilo leptira, što je za takav obračun neophodno potrebno. Pitanje je da li će se takav podatak ikada moći dovoljno pouzdano utvrditi.

Međutim postoji i jedan drugi put da se postignuti uspjeh brojčano izrazi. To je pokušaj da se utvrdi koliku opasnost po šumu predstavljaju uništeni leptiri odnosno kolika je šteta spriječena njihovim uništenjem.

Pokušao sam to izračunati. Odmah napominjem da elementi, koje sam pri tome uzimao u obračun, predstavljaju vrlo široke prosjeke i da su nesigurni. Prema tome i krajnji rezultati isto su tako nepouzdani i služe više za orijentaciju. Čini mi se, međutim, da je put ispravan. Kad bi se bolje poznavalo elemente koji su uzeti u obračun, a njih bi se dalnjim istraživanjima moglo pobliže i pouzdano utvrditi, rezultati bi bili mnogo sigurniji.

Proračun efekta suzbijanja temelji se na dva osnovna pitanja i to: 1) kolika se buduća šteta može očekivati od jednog leptira tj. koliko će jelinih iglica biti uništeno od gusjenica koje će dati leptir i 2) koliko je iglica potrebno za proizvodnju  $1 \text{ m}^3$  jelovine.

Već pri odgovoru na prvo pitanje nailazi se na poteškoće. Bilo bi potrebno znati koliko jaja prosječno odloži jedna ženka jel. moljca. Osim toga za preciznije proračune trebalo bi još znati omjer spolova u populaciji leptira protiv kojih je provedeno suzbijanje, zatim mortalitet odloženih jaja odnosno gusjenica. Biologija jel. moljca općenito je nedovoljno proučena pa se nigdje ne može naći podatak o tome koliko jaja odloži ženka ovog insekta. Ovo se, dakle, moralo ocijeniti prema drugim vrstama, srodnim jel. moljcu. Međutim takav podatak ne postoji ni za druge vrste roda *Argyresthia* pa čak ni za vrste drugih rodova podfamilije *Hyponomeutinae*. S obzirom na neke druge mikroleptire smatram prihvatljivim da ženka jel. moljca odlaže četrdesetak jaja. Računajući s omjerom spolova 1 : 1 te uvezvi u obzir mortalitet (paraziti su izgleda praktički bez djelovanja — v. dalje) u kalkulacijama sam uzeo da jedan leptir u budućnosti znači 15 gusjenica. Na teemuju nekih opažanja\* zaključio

\* Nekoliko puta tokom juna nastojao sam utvrditi u šumi na koliko uništenih iglica dolazi prosječno jedan kokon. (= 1 odrasla gusjenica). Rezultat brojanja bio je različit, ali gotovo uvijek veci od 15. Pri tome treba uzeti u obzir da je u to vrijeme određeni, možda i znatan broj uništenih iglica bio već otpao.

Gusjenice su tokom svog života aktivne barem 3 mjeseca u jesen i 1 mjesec u proljeće tj. barem 120 dana. Kad bi se u jednoj iglici zadržale samo 6 dana značilo bi to oko 20 uništenih iglica. Doduše može biti da mlađa gusjenica u jesen ostaje i znatno duže u jednoj iglici. No Andro i ē (1) je primjetio u proljeće da je gusjenica ostala u iglici svega jedan dan. Iz svega ovoga zaključujem da broj od 15 uništenih iglica tokom cijelog života jedne gusjenice nije previelik.

sam da jedna gusjenica u toku svog života uništi barem 15 iglica. Prema ovome izlazi — zaokružujući iz razloga opreznosti na niže — da jedan leptir znači u budućnosti oko 200 uništenih iglica. Ovu brojku sam uzimao u dalnjim proračunima.

Odgovor na drugo osnovno pitanje tj. koliko je iglica potrebno za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> jelovine, našao sam u Burgeru (4). I ovdje sam se morao služiti vrlo širokim prosjecima. Do njih sam došao na ovaj način:

Prema Burgeru jedna 56-godišnja jednodobna jelova sastojina imala je 29.000 kg/ha svježih iglica, koje su godišnje proizvodile 19,4 m<sup>3</sup> deblovine. Za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> trebalo je dakle u ovom slučaju 1.500 kg/ha svježih iglica.

U jednoj drugoj i to prebornoj mješovitoj sastojini jele-smreke-bukve ukupni prirast iznosio je 6,7 m<sup>3</sup> od čega je 81% otpalo na jelu. U ovom slučaju za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> jelovine bilo je potrebno 3.200 kg/ha jelinih iglica.

Ovo su jedini meni poznati brojčani podaci o vezi između količine iglica i prirasta. Uzeo sam prosjek iz ova dva slučaja veoma dobrog i dosta slabog prirasta jele. Prema tome za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> jelovine u vrlo širokom prosjeku potrebno je 2.400 kg/ha iglica.

U Burgeru se mogu naći i podaci o tome koliko svježih iglica jele ima u 1 kg. I ovdje je raspon širok, kreće se između 70.000—170.000 komada. Sam Burger navodi prosjek od 95.000 kom/kg. Iz ovih podataka proizlazi da je za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> jelovine potrebno 228.000.000 iglica.

Povezavši ovu brojku s onom o štetnosti jednog leptira (= 200 uništenih iglica) i s brojem otrovanih leptira nađenih na kontrolnim platnima, mogao sam izračunati kolika je šteta spriječena tretiranjem. Podaci o tome iskazani su u tab. 5.

Tab. 5 **Orijentacioni proračun spašenog prirasta**  
Orientierungsberechnung des geretteten Massenzuwachsese

Kontrolno platno br. Kontroll- tafel Nr.	Odjel br. Abtei- lung Nr.	Broj uništenih leptira po 1 m <sup>2</sup> Anzahl vernichteter Falter je m <sup>2</sup>	Broj spašenih iglica po 1 ha Anzahl geretteter Nadeln je ha	Spašeni prirast Geretteter Massenzuwachs m <sup>3</sup> /ha
1	26	26	52.000.000	0,23
2	12	506	1.018.000.000	4,46
3	13	421	842.000.000	3,69
4	31	50	100.000.000	0,44
5	33	131	262.000.000	1,15
6	39	59	118.000.000	0,52

Kako se iz podataka tabela razabire, spašeni prirast u pojedinim odjelima iznosi 0,23—4,46 m<sup>3</sup>/ha. Ponovno napominjem da su ove brojke rezultat vrlo nesigurnog posrednog obračuna nekih širokih prosjeka i čak procijenjenih vrijednosti. Kad bi se elementi za ovakav obračun neposredno utvrdili u svakom konkretnom slučaju, rezultati bi bili mnogo pouzdaniji.

#### 9. REZIDUALNO DJELOVANJE INSEKTICIDA

Za uspješno suzbijanje leptira jel. moljca veoma je važno znati koliko dugo insekticid u šumi zadržava efikasnost. Već je ranije navedeno da se zbog razvučenosti eklozije leptira unaprijed znalo da će se tretiranje morati sprovести barem u dva navrata. Pri tome se računalo da će insekticid u šumi biti dovoljno efikasan oko 15 dana nakon tretiranja. Prigodom suzbijanja gubara

u hrastovim nizinskim šumama više puta su provedena opažanja o rezidualnom djelovanju insekticida. (Spaić 12, 13, 14). DDT je obično pokazivao punu efikasnost još nakon 18—22 dana, a samo u veoma vlažnim godinama 8 dana. Računali smo dakle, s prosječnim trajanjem od oko 15 dana. Posebnim opažanjima u toku same akcije trebalo je utvrditi koliko će dugo insekticid stvarno zadržati punu efikasnost.

Metodika ovih opažanja načelno je bila ista kao i prigodom ranijih opažanja na gubaru. Međutim kako se ovoga puta radilo o suzbijanju leptira, a ne gusjenica, bile su nužne neke preinake. Kontrola dugotrajnosti djelovanja insekticida vršena je na ovaj način:

Iz okolnih šuma izvan pokusnog objekta sabirani su kokoni jel. moljca i donošeni u poljski laboratorij u Fužinama zbog uzgoja leptira. Svaki kokon bio je zasebno stavljen u maleni stakleni flakon. Na taj način tačno se znala starost izleženih leptira, a i manipulacija s njima bila je jednostavna. Počev od dana zamagljivanja s prethodno odabranog stabla u pokusnom objektu svakog drugog dana uzeta je jelina grančica, donesena u laboratorij i stavljena u žičani insektarij dimenzija  $15 \times 15 \times 25$  cm. U insektarij je istovremeno stavljen i 10 leptira starih 1 dan. Svakom insektariju sa zatrovanim grančicom (pokusni insektarij) istovremeno je postavljen i kontrolni s nezatrovanim grančicom iz netretiranih šuma, u koji je također dodano 10 leptira. (Zbog pomanjkanja dovoljnog broja leptira odgovarajuće starosti — 1 dan — u drugoj seriji opažanja u insektarije je stavljen po 5 leptira). Polazilo se od pretpostavke da će u početku leptiri u pokusnim insektarijima sa zatrovanim grančicama uginuti, dok će u kontrolnim živjeti mnogo duže. Kasnije kad insekticid u šumi počne gubiti efikasnost, smanjivat će se i mortalitet leptira u pokusnim insektarijima i konačno se izjednačiti s onim u kontroli. To će značiti da je insekticid izgubio efikasnost.

Ovakva metodika prigodom ranijih eksperimenata s gusjenicama dala je uvijek jasne i sigurne rezultate. Ovoga puta, međutim, nije bilo tako. Opažanja su vršena i nakon prve i nakon druge serije zamagljivanja. Rezultati su oba puta bili nejasni, ni približno tako izraziti kao prigodom rada s gusjenicama. Doduše u pokusnim insektarijima leptiri su gotovo uvijek uginuli nešto ranije nego u kontrolnim, ali razlika nije bila sigurno i oštros izražena. Uostalom to pokazuju podaci tab. 6.

Tab. 6

**Rezidualno djelovanje insekticida nakon druge serije zamagljivanja**  
Residuelle Wirkung des Insektizides nach der zweiten Vernebelungsserie

Iglice uzete iz šume . . . dana nakon tretiranja Nadeln entnommen aus dem Walde . . . Tage nach der Behandlung	Iglice Nadeln	Juni		Juli						
		29	30	1	2	3	4	5	6	7
6 tj. 28. VI	otrovane vergiftete	5	4	3	3	1	0			
	neotrovane unvergiftete	5	5	5	4	3	2	1	0	
8 tj. 30. VI	otrovane vergiftete			5	3	0				
	neotrovane unvergiftete			5	4	3	2	1	1	0
10 tj. 2. VII	otrovane vergiftete				4	2	1	1	0	
	neotrovane unvergiftete				5	3	2	2	1	0
12 tj. 4. VII	otrovane vergiftete					4	2	0		
	neotrovane unvergiftete					4	2	1	0	

Slabi rezultati ovih ispitivanja u prvoj seriji tj. nakon prvog dijela zamagljivanja mogli su se doduše, i očekivati i oni se lako mogu objasniti. Kako je već navedeno, kvaliteta prve serije zamagljivanja bila je slaba, iglice nisu bile dovoljno zatrovane. To su pokazala i kontrolna platna, na kojima nije bilo otrovanih leptira. Međutim iznenaduju slabi rezultati ispitivanja rezidualnog djelovanja insekticida nakon druge serije zamagljivanja. Ovoga puta rad je obavljen veoma dobro i na svim kontrolnim platnim nadeno je mnoštvo kontaminiranih leptira. To znači da je šuma bila dobro i jednolično zatrovana. Teško bi bilo povjerovati da je slučajno insekticidom slabije bilo zahvaćeno baš ono stablo s kojeg su uzimane zatrovane grančice. To se stablo nalazilo neposredno uz kont. platno br. 4, na koje su padali zatrovani leptiri. Istina, baš na ovom platnu i platnu br. 1 pao ih je najmanje, ali je to posljedica slabije zaraze u ovom dijelu šume.

Nejasni rezultati najvjerojatnije su posljedica činjenice da se leptiri u relativno malim žičanim kavezima vrlo malo kreću. Oni su najčešće mirovali na stijenama kaveza, rijetko su sjedali na grančice i zbog toga su malo dolazili u priliku da se otruju. U ovim kavezima nikada nije primjećena ni kopulacija (ona je samo iznimno zapažena u nešto većim kavezima, koji su služili u druge svrhe). Do jednakih iskustava što se tiče mirovanja leptira u kavezima došao je i Brauns.

Iz podataka tab. 4 vidi se ipak da je insekticid u šumi bio efikasan još barem 11—12 dana nakon tretiranja. Toliko su dugo, naime, još uvijek padali otrovani leptiri na kontr. platna. Uspoređujući podatke tab. 4 i graf. 1 vidi se da je insekticid zadržao efikasnost do kraja eklozije.

#### 10. DUŽINA ŽIVOTA LEPTIRA

Poznavanje dužine života leptira ima i naučnu i praktičnu važnost. Ovaj podatak utvrdio sam usput prigodom opažanja o rezidualnom djelovanju insekticida. U tu svrhu poslužili su mi kontrolni insektariji iz obje serije opažanja. U prvoj seriji promatrano je 40, a u drugoj 19 leptira.

Prosječna dužina života leptira u prvoj seriji bila je 8,2 dana, a kretala se između 3—12 dana. U drugoj seriji prosječno trajanje života bilo je gotovo upola kraće, iznosilo je 4,4 dana, a kretalo se između 2—8 dana. Razlika je velika i ne može ju se sigurno objasniti. Najvjerojatnije uzrok ovoj činjenici treba tražiti u klimatskim prilikama jer su inače ostali uvjeti u kojima su živjeli leptiri bili jednak. Prva serija razvijala se u vremenu između 7. VI — 23. VI. Srednja dnevna temperatura tog perioda iznosila je 12,4° C. Druga serija živjela je između 28. VI—7. VII, a srednja dnevna temperatura tog perioda bila je 18,2° C. Prema tome u vrijeme razvoja druge serije bilo je mnogo toplije. No to ne mora značiti da su baš povišene temperature djelovale na skraćenje života leptira. Može biti da je u tome važnu ulogu imala i vlaga zraka, koja je u toploj i sušnoj periodu krajem juna—početkom jula bila manja nego u prvoj i drugoj dekadi juna kada je bilo mnogo oborina. Na važnost vlage za život leptira posebno upućuje i jedan — inače dosta neprecizan — podatak Brauna (3). Ovaj autor spominje da su u njegovom uzgoju leptiri odmah po izlasku tražili kapljice tekućine odnosno da su rado sjedali na komadiće vate ili filter-papira, koji su bili natopljeni otopinom šećera. Brauns kaže da je na taj način uspio leptire održati na životu oko 3 tjedna. On ne spominje da li je u svom uzgoju vodio računa o svakom leptиру i da li

je navedeni podatak srednjak pojedinačnih oapažanja ili je možda općenito imao žive leptire u periodu od oko tri tjedna. Čini se da se radi o ovom posljednjem jer Brauns navodi da se u njegovim laboratorijskim oapažanjima prvi leptir izlegao 14. V, a posljednji oko 28. V. U prirodi je izlazak leptira mnogo više razvučen što i razumljivo.

## 11. PARAZITI

Paraziti jel. moljca bili su do sada potpuno nepoznati. To je, uostalom, i razumljivo jer kao što je naprijed navedeno, o njemu kao gospodarskom štetniku postoje svega četiri i to ne baš opsežna rada. Brauns (3) izričito navodi da u svom uzgoju jel. moljca nije dobio ni jednog jedinog parazita. Ipak i Brauns i Kovacević (8) pretpostavljaju da jel. moljac slično kao i druge *Argyresthia* vrste ima mnogo prirodnih neprijatelja, naročito među osama najeznicama iz porodica *Ichneumonidae* i *Chalcididae*.

U toku ovdje opisanih radova imao sam u staklenkama oko 2.000 kokona jelinog moljca. Iz tog materijala, koji je potjecao iz okolice Fužina, dobio sam ukupno 10 parazita i to 7 iz porodice *Eulophidae* i 3 iz porodice *Ichneumonidae*. Materijal je bio poslan na determinaciju u Čehoslovačku. Dr. Z. Bouček je odredio ove vrste:

*Dicladocerus euryalus* Haliday (Hymenoptera, Eulophidae) — 2 ženke. Prema saopćenju dr Boučeka, halcidologa svjetskog glasa, koji najbolje poznaje faunu Chalcidoidea Jugoslavije i o tome upravo priprema jednu radnju, ova vrsta do sada nije u Jugoslaviji bila utvrđena. (Tačnije: upravo ju je dr Bouček kod nas konstatirao još prije nekoliko godina no nije poznavao domaćina; u svakom slučaju podatak o tome nije do sada publiciran). Ovu vrstu dr Bouček poznaje također iz Švicarske kao parazita moljca *Ocnerostoma copiosella* Frey., koji izgriza iglice limbe na sličan način kao i *A. fundella* iglice jele.

*Tetrastichus* spec. (Hym., Eulophidae) — 5 ženki. Po mišljenju dr Boučeka vrlo vjerojatno se radi o novoj, do sada neopisanoj vrsti, koja spada u skupinu *evonymellae* i bliska je vrsti *galactopus* Ratz. U tu skupinu spadaju vrste koje se često razvijaju kao hiperparaziti. Međutim prema pismenom saopćenju dr Boučeka, ovu vrstu dobio je u Slovačkoj i Čapek i to također kao primarnog parazita iz kukuljica *A. fundella*. Najvjerojatnije će dr Bouček opisati ovu vrstu.

*Gelis providus* Först. (Hym., Ichneumonidae) — 1 ženka i 2 mužjaka. Vrstu je odredio dr J. Šedivy. Rod *Gelis* (syn.: *Pezomachus*) ima veoma mnogo vrsta (samo u Čehoslovačkoj preko 150), koje su sve hiperparaziti raznih insekata. Domaćin vrste *G. providus* nije do sada poznat. Dr Šedivy misli da je ova vrsta hiperparazitirala nekog parazita jel. moljca, možda koju *Apantheles* vrstu. Međutim ne bi trebalo isključiti mogućnost da je *G. providus* i primarni parazit jel. moljca slično kao i spomenuta *Tetrastichus* vrsta.

No bez obzira na to ostaje činjenica da je parazitiranost kukuljica *A. fundella* 1967. god. na inače jako zaraženom području Fužina bila veoma malena. Prema tome i akcija parazita u gušenju gradacije jel. moljca do sada je praktički bila beznačajna. To nikako ne znači da će tako biti i iduće godine. Poznato je da krivulja gradacije parazita kulminira u vrijeme kada se štetnik-domaćin nalazi već u stadiju retrogradacije. Po zakonima gradologije insekata iduće godine trebalo bi očekivati jače učešće parazita u redukciji popula-

cije jel. moljca. O tome se, međutim, za sada ništa određenije ne može reći jer prije svega o gradologiji jel. moljca *A. fundella* znamo veoma malo, a s druge strane o njegovim parazitima tek smo sada nešto malo doznavali.

## 12. UTVRDIVANJE STANJA ZARAZE

Činjenice pokazuju da je jelin moljac veoma opasan štetnik, s kojim će se ubuduće morati ozbiljno računati. Činjenica je također da problem nije lokalnog značaja tj. da nije od važnosti samo za uže fužinsko područje, kako se to do sada smatralo, nego u najmanju ruku za veći dio Gorskog kotara i susjedno slovensko područje. Budući da je ovaj štetnik našoj operativi gotovo nepoznat, lako se može desiti da iznenada nastanu od njega štete i u ostalim područjima jele odakle do sada nemamo o njemu podataka. U svakom slučaju o stanju zaraze jelinog moljca morat će se ubuduće mnogo više voditi računa.

S tim u vezi nameće se potreba za jednom po mogućnosti objektivnom, a ipak jednostavnom metodom utvrđivanja stanja zaraze. Ovdje predlažem jednu takvu metodu, za koju mi se čini da ima oba ova uslova.

Prisustvo jel. moljca najlakše se i najsigurnije može utvrditi po kokonima. Jaja do sada ne poznajemo, a po gusjenicama i leptirima to je mnogo teže i nesigurnije. Istina, prisustvo jel. moljca lako se poznae i po svojevrsno oštećenim iglicama. Međutim utvrđivanje stanja zaraza po oštećenim iglicama ima i velikih nedostatka. Imao sam prilike vidjeti neke sastojine, koje su bile jako napadnute od jel. moljca (npr. šum. predjel Suho, šumarija Klana) sredinom maja i krajem jula. Izgled na-padrutih sastojina bio je oba puta sasvim različit. U maju sastojine su bile žučkastosive boje od veoma brojnih oštećenih i posušenih iglica. Krajem jula te iste sastojine bile su tamno zelene, naizgled potpuno zdrave, jer su oštećene i posušene iglice bile opale, a ponovno napadnute iglice još su bile zelene. Prema tome utvrđivanje stanja zaraze (i numeričko iskazivanje njenog intenziteta) po oštećenim iglicama bilo bi nepouzdano budući da one opadaju. Kokoni se nikada ne nalaze na oštećenoj iglici nego uvijek na zelenoj i oni na njoj dugo ostanu, često puta i do novih kokona. Ipak, stari i novi kokoni lako se razlikuju.

Okularna procjena stanja zaraze (brojnosti kokona) subjektivna je i ne-pouzdana. Zbog toga predlažem pregledavanje stabala i utvrđivanje broja kokona na 1000 iglica. Koliko stabala u odjelu i koja stabla da se pregledaju? Najjednostavnije je poslužiti se pri tome metodom polaganja linija, ali nikako onako precizno kao što se to čini prigodom taksacijskih radova. Dovoljno je da kontrolor pode dijagonalno iz jednog kraja odjela u suprotni i da pregleda sva stabla i stabalca na koja nađe. Ništa ne smeta ako se on pri tome ponekad kreće u cik-cak liniji, više pregledanih stabala dat će sigurniji rezultat. Na svakom stablu na koje nađe potrebno je pregledati 1000 iglica i utvrditi broj kokona na njima. Kontrolor neće na svakom stablu odbrojavati 1000 iglica, bio bi to mučan i dugotrajan posao. Dovoljno je da prije početka rada na nekoliko stabala prebrojavanjem stekne iskustvo, koliko ima iglica na 10 cm dužine grančice. Tada će znati koliko decimetara neke dohvataljive grane treba pregledati na svakom stablu.\* Podatke sa svakog stabla treba pribilježiti, a zatim izračunati srednjak za cijeli odjel.

Uobičajeno je da zaraze štetnika razvrstavamo u tri kategorije i to slabu, srednju i jaku. Koliki broj kokona jel. moljca na 1000 iglica da smatramo slabom, srednjom odnosno jakom zarazom?

\* Pri mojim probnim prebrojavanjima na 1 dm nalazilo se oko 80 iglica. Prema tome 1000 iglica nalazilo se na ukupnoj dužini od oko 12–13 dm. S obzirom na postrane izbojke ovaj broj iglica obično se nalazi na vršnom dijelu grančice dugom svega 2–3 dm. Naravno to ovisi o broju i dužini postranih izbojaka.

Odgovor na ovo pitanje povezao sam s veličinom štete. Jakom zarazom smatram onu kod koje nastaje gubitak veći od  $1 \text{ m}^3/\text{ha}$  drvene mase, srednjom ako je taj gubitak između  $0,1$ — $1 \text{ m}^3/\text{ha}$ , a slabom ako je gubitak manji od  $0,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Ovako razlučene stepene zaraže iskazao sam brojem kokona na 1000 iglica, do kojeg sam pak došao računskim putem na isti način kako je to prikazano u poglavlju 8. Po tome obračunu gubitak od  $1 \text{ m}^3/\text{ha}$  nastaje ako se na 1000 iglica nalazi prosječno 5 kokona.\* Prema tome predlažem da se jakom zarazom smatra onu kada se na 1000 iglica nade više od 5 kokona, srednjom između  $0,5$ — $5$  kokona, a slabom manje od  $0,5$  kokona na 1000 iglica. Po svoj prilici su ove brojke preniskе. S obzirom na prirodni mortalitet za uništenje 1000 iglica vjerojatno je potrebno više od 5 kokona. Međutim o toku prirodnog mortaliteta kod jel. moljca ne znamo gotovo ništa. Opreza radi bolje je neku zaražu precijeniti nego potcijeniti. Kad jelinog moljca budemo bolje proučili, moći ćemo navedene brojke tačnije odrediti.

### 13. TROŠKOVI SUZBIJANJA

U svakoj akciji suzbijanja visina troškova ima odlučnu važnost. Opće je pravilo da troškovi suzbijanja ne smiju biti veći od štete koja bi nastala da suzbijanje nije provedeno. Od ovog pravila odustaje se samo u iznimnim slučajevima i to iz posebnih razloga.

U tab. 7 iskazani su troškovi ovdje opisanih radova na suzbijanju jel. maljca. Oni su razvrstani na tri glavne grupe izdataka.

Ako se ukupni troškovi suzbijanja (91.800 n.din) podijele s ukupno tretiranom površinom (1137 ha) izlazi da dvokratno tretiranje po 1 ha stoji 80,47 n.din. U tablici je naveden i postotak s kojim pojedina grupa izdataka sudjeluje u ukupnim troškovima. Ovdje je potrebno napomenuti da u podacima o troškovima ima manjih odstupanja od očekivanih troškova. Tako je npr. s poduzećima privredne avijacije cijena avioслуга utanačena sa 17,50 n.din/ha. Za dvokratno tretiranje to bi iznosilo 35,00 n.din/ha, a u tabeli stoji 38,02 n.din/ha, koliko je stvarno izdano. Do toga je došlo zbog priznavanja troškova ponavljanja neuspjelih lijetova u prvoj seriji zamagljivanja. Osim toga prigodom obračuna s ovim poduzećima veličina tretirane površine zaokružena je na pune desetice hektara, što ovdje nije učinjeno. Ipak, radi se o manjim odstupanjima koji ne utječu znatnije na iznos i relativni odnos pojedinih glavnih stavki troškova suzbijanja.

Ukupni troškovi suzbijanja leptira jel. moljca iznosili su dakle 80,47 n.din/ha. To je veliki iznos koji pokazuje da je aviochemijsko suzbijanje leptira jel. moljca više nego dvostruko skuplje od suzbijanja gusjenica u hrastovim šumama. U kakvom je odnosu taj izdatak prema spriječenoj šteti?

U tab. 5 prikazani su podaci orijentacionog proračuna štete, koja je ovom akcijom spriječena. Kako se razabire veličina spašenog prirasta kreće se između  $0,23$ — $4,46 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Bilo bi teško izračunati prosječni spašeni prirast po 1 ha za čitavu tretiranu površinu. Poznavajući stanje zaraže i imajući u vidu navedene brojke vjerujem da on iznosi najmanje  $1 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Prosječna vrijednost  $1 \text{ m}^3$  jelovine u ovim kvalitetnim sastojinama sigurno iznosi barem 80 n.din. S druge strane treba imati u vidu da troškove suzbijanja treba raspo-

\* Da bude uništeno 228.000.000 iglica (=  $1 \text{ m}^3$ ) potrebno je 1.140.000 kokona. Prema tome za uništenje 1000 iglica treba 5 kokona.

dijeliti na nekoliko (barem 2—3) godina. Ukoliko je, naime, suzbijanje dobro obavljeno i zaraza likvidirana, insektu koji ima jednogodišnju generaciju treba najmanje nekoliko godina da se ponovno masovno pojavi. Prema tome uložena sredstva rentiraju se jer su manja od vrijednosti spašenog prirasta. Kad bi se u obračun uzele i druge moguće štete, a ne samo spašeni prirast (masovno sušenje stabala i čitavih sastojina, troškovi umjetne obnove, štete po elektroprivredu zbog promjene hidroloških prilika i dr.), onda bi rentabilnost uloženih sredstava za suzbijanje jel. moljca još više došla do izražaja.

Tab. 7

**Ukupni troškovi suzbijanja**  
Gesamtkosten der Bekämpfungsaktion

	Ukupno Insgesamt N.Din.	%	Po 1 ha Je 1 ha N.Din.
Insekticid	28.018,80	31	24,64
Insektizid			
Aviousluge	43.225,00	47	38,02
Beflugskosten			
Ostalo	20.556,20	22	18,08
Übrigues	91.800,00	100	80,74

Iz tab. 7 se vidi da oko polovine svih troškova suzbijanja otpada na plaćanje usluge poduzećima privredne avijacije. Ne znam da li je ovu značajnu stavku izdataka moguće sniziti bilo na koji način. Međutim u stavci izdataka za insekticid možda bi se to moglo učiniti. U tu svrhu bili bi potrebni daljnji eksperimenti kojima bi trebalo ispitati mogućnost smanjenja doze insekticida po 1 ha, smanjenja koncentracije aktivne insekticidne materije i sl. Isto tako vjerojatno bi se boljom organizacijom mogli nešto sniziti troškovi stavke »ostalo«, koja vrlo široko obuhvaća sve ostale mnogobrojne i različite izdatke osim aviousluga i insekticida.

Svakako bi se najznačajnije sniženje troškova postiglo u onom slučaju kada bi se jel. moljca uspjelo uništiti jednokratnim tretiranjem. Za sada za to postoje mali izgledi. Međutim ne treba smetnuti s uma da jel. moljca slabo pozajemo i da ćemo dalnjim proučavanjem njegove biologije i ekologije možda pronaći mogućnost da se i u tome uspije. No isto tako treba računati i s mogućnošću da će ponekad iz bilo kojih razloga biti potrebno ne samo dvo-kratno nego i trokratno tretiranje. Ukoliko se radi o suzbijanju leptira, onda će na to u prvom redu utjecati vremenske prilike (razvučena eklozija leptira). Troškovi suzbijanja, prema sadašnjim cijenama, podigli bi se u tom slučaju na oko 120 n.din/ha. Meni izgleda da bi još i ti izdaci imali svoje opravdanje. Ipak, čitavu akciju trebalo bi tada planirati još rigoroznije i studiozniye.

#### 14. REKAPITULACIJA

U jelinim šumama na području Fužina u Gorskom kotaru primijećene su 1954. god. znatne štete na jelama, koje je prouzrokovao moljac jelinih iglica *Argyresthia fundella* F. R. Ovaj insekt bio je do tada kod nas praktički nepoznat kao šumski štetnik pa je i poznavanje njegove biologije, ekologije i načina suzbijanja bilo oskudno. Štete su se i dalje povećavale, a neke deva-

stirane sastojine morale su biti posjećene. Postalo je očito da je *A. fundella* vrlo opasan primarni štetnik jela.

U maju 1967. god. obavljen je pregled stanja zaraze ovog insekta u svim gospodarskim jedinicama Gorskog kotara, u kojima pridolazi jela. Utvrđeno je da je 59% ove površine zaraženo. Jaka zaraza postoji na 4615 ha, srednja na 15.245 ha, a slaba na 21.134 ha (tab. 1).

S tim u vezi bilo je odlučeno da se izvrše pokusi suzbijanja leptira jel. moljca aviomokemijskim putem i to metodom toplog zamagljivanja. Pokusi su obavljeni na području Fužina u šum. predjelu Bitoraj na površini od 1137 ha.

Bilo je to prvi puta da se pristupa suzbijanju leptira, do sada smo u šumama aviomokemijskim putem gotovo uvijek suzbijali gusjenice. Budući da se moralo, tako reći, uništiti prvog i posljednjeg leptira, ekloziji leptira posvećena je posebna pažnja. Na tri opažačka mjesta (720 n. m. brežuljak, gotovo zaravanak; 950 n. m. južna eksponicija i 950 n. m. sjeverna eksponicija) pratiло se izlazak leptira iz kokona. Eklozija je započela 3. VI, a završila 4. VII. Detalji su vidljivi iz tab. 2 i graf. 1.

Zamagljivanje je provedeno u dvije serije: prva između 3.—5. VI, a druga između 22.—25. VI. Svaki puta deponirano je 3 lit/ha 20%-tnog DDT-preparata »Pantakan« (= 600 g/ha aktivne materije DDT-a). Kvaliteta prvog tretiranja bila je slaba tako da nije bilo vidljivog uspjeha. Drugo tretiranje, međutim, bilo je vrlo kvalitetno i uspješno. Na kontrolnim platnima kao uostalom posvuda po šumi ležalo je veliko mnoštvo uništenih leptira (tab. 4). Time je potvrđena efikasnost ove metode suzbijanja jel. moljca.

Na temelju broja uništenih leptira pokušalo se utvrditi veličinu spriječene štete. Kao elementi za ovaj obračun uzeti su: štetnost jednog leptira (broj budućih uništenih iglica) i broj iglica potrebnih za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> jelovine. Iz tab. 5 se vidi da bi gusjenice, proizašle iz uništenih leptira, prouzrokovale štetu od 0,23—4,46 m<sup>3</sup>/ha. S obzirom na nesigurnost elemenata u obračunu, navedene brojke imaju samo orientacioni karakter.

Broj tretiranja ovisi o trajanju eklozije leptira i rezidualnom djelovanju insekticida. Rezultati istraživanja o rezidualnosti insekticida nisu bili jasni, kako je to inače ranije uvijek bilo prigodom suzbijanja gusjenica u nizinskim šumama. Nejasni rezultati vjerojatno su posljedica činjenice da su leptiri uglavnom mirovali na stijenama žičanih kaveza u kojima su se nalazile zatravne grančice i tako su rijetko dolazili u kontakt s insekticidom. Iz podataka tab. 4 i graf. 1 ipak se vidi da je insekticid djelovao još barem 11—12 dana nakon tretiranja.

Dužinu života leptira istraživalo se u dvije serije. U prvoj ona je prosječno iznosila 8,2 dana, a kretala se između 3—12 dana. U drugoj je trajala svega 4,4 dana (2—8). Razlika je možda uzrokovana znatnim razlikama u temperaturi (i rel. zr. vlazi?) u vrijeme prvog i drugog opažanja.

Paraziti jel. moljca *A. fundella* nisu do sada bili poznati. Iz cca 2.000 kokona držanih u staklenkama izašlo je svega 10 kom. parazita i to: *Dicladocerus euryalus* Haliday (Hym., Eulophidae), 2 ženke; *Tetrastichus* spec. (Hym., Eulophidae), 5 ženki — po mišljenju dr Boučeka vjerojatno se radi o novoj vrsti; *Gelis providus* Först. (Hym., Ichneumonidae), 1 ženka i 2 mužjaka — po mišljenju dr Šedivyyja radi se o hiperparazitu. Efekt parazita u gušenju gradacije jel. moljca na području Fužina u 1967. godini bio je, dakle, praktički beznačajan.

U radu je predložena metoda za utvrđivanje i određivanje intenziteta zaraze jel. moljca. Ona se temelji na broju kokona na 1.000 iglica. Jakom zaražom smatralo bi se onu kada se na 1.000 iglica nalazi više od 5 kokona, srednjom između 0,5—5, a slabom manje od 0,5 kokona. Ovakvo razgraničenje pojedinih stepena zaraze povezano je s veličinom štete. Jakom zaražom smatram, naime, onu kod koje nastaje gubitak na prirastu drvne mase veći od 1 m<sup>3</sup>/ha, srednjom ako je gubitak između 0,1—1 m<sup>3</sup>/ha, a slabom gubitak manji od 0,1 m<sup>3</sup>/ha. Pomoću istih elemenata, koji su naprijed spomenuti, izračunao sam koliki je broj kokona (budućih gusjenica) na 1.000 iglica potreban da nastanu štete navedene veličine pa sam na temelju tog obračuna došao do navedenog broja kokona u pojedinim stepenima zaraze.

Ukupni troškovi suzbijanja iznosili su 80,74 n.din/ha. Od ovog iznosa 47% otpada na plaćanje usluge poduzećima privredne avijacije, 31% na insekticid, a 22% na razne ostale troškove u vezi s akcijom suzbijanja.

#### LITERATURA

1. Androić M. (1960): Argyresthia fundella F. R. (Tineidae) — moljac jelinih iglica — uzročnik sušenja jele u Gorskem kotaru. Šum. list br. 7/8.
2. Brauns A. (1952): Auftreten der Tannennadelmotte in Norddeutschland. Holz-Zentralbl. 78, Nr. 84.
3. Brauns A. (1952): Beitrag zur Biologie der Tannennadelmotte Argyresthia fundella F. R. (Tineidae, Hyponomeutinae). Nachrichtenblatt d. deutschen Pflanzenschutzdienstes, Nr. 12.
4. Burger H. (1951): Holz, Blattmenge und Zuwachs. Mitteilungen d. schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. XXVII, Zürich.
5. Escherich K. (1931): Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. III. Berlin.
6. Hartig R. (1896): Die Tannennadelmotte Argyresthia fundella F. R. Tubeufs Forstlich-Naturwissenschaftliche Zeitschrift. 5. Jhg.
7. Horvat I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Zagreb.
8. Kovacević Ž. (1956): Primijenjena entomologija. III. knjiga. Šumski štetnici. Zagreb.
9. Nüsslin O. — Rhumbler L. (1927): Forstinsektenkunde. IV. Aufl. Berlin.
10. Pfeffer A. (1961): Ochrana lesu. Praha.
11. Schwerdtfeger F. (1944): Die Waldkrankheiten. Berlin.
12. Spaić I. (1952): Suzbijanje gubara aviometodom. Dopunski pokusi. Institut za šum. istr., sv. 9. Zagreb.
13. Spaić I. (1959): Suzbijanje gubara aviometodom u slavonskim šumama 1957. godine. Zaštita bilja br. 52—53, Beograd.
14. Spaić I. (1965): Pokusi suzbijanja gusjenica prskanjem šuma iz aviona. U: Rezultati naučnih istraživanja u akciji suzbijanja gubara (Lymantria dispar L.) 1964. godine. Poslovno udruženje šum.-priv. organizacija. Zagreb.
15. Šafar J. (1965): Problem sušenja jele i način gospodarenja na Macelj gori. Šum. list br. 1/2.

#### EINIGE ÖKOLOGISCHE BEOBSAHTUNGEN UND ERGEBNISSE DER BEKÄMPFUNG VON TANNENNADELMOTTE (Argyresthia fundella F. R.)

##### Zusammenfassung

In den Tannenwäldern im Gebiet von Fužine (Gorski Kotar, Kroatien) wurden im Jahre 1954 beträchtliche Schäden auf Tannenbäumen beobachtet, durch die Tannenadelmotte **Argyresthia fundella** F.R. verursacht. Bis zu jener Zeit war dieses Insekt in diesem Land als Forstsäädling praktisch unbekannt und die Kennt-

nis über seine Biologie, Oekologie und Bekämpfung nur begrenzt. Die Schäden waren nunmehr immer grösser, und einige der devastierten Tannenbestände mussten eingeschlagen werden. Es wurde klar, dass **A. fundella** einen sehr gefährlichen primären Schädling der Tanne darstellt.

Im Mai 1967 wurde eine Kontrolle in bezug auf den Befallszustand dieses Schadinseks in allen Wirtschaftseinheiten des Waldgebietes von Gorski Kotar, wo die Tanne vorkommt, durchgeführt. Man stellte fest, dass 59% dieser Fläche befallen war. Auf 4.615 ha war der Befall stark, auf 15.245 ha mittelstark, auf 21.134 ha schwach (Tab. 1).

In diesem Zusammenhang wurde beschlossen, dass man die Bekämpfung der Falter der Tannennadelmotte mit chemischen Mitteln vom Flugzeug aus und zwar vermittels der Methode der Heissvernebelung durchführt. Die Bekämpfungsversuche fanden im Walddistrikt Bitoraj, Forstamt Fužine auf einer Fläche von 1.137 ha statt.

Das war das erste Mal, dass man an die Bekämpfung der Falter selbst herantrat da es bis dahin fast stets Raupen waren, die in den Wäldern mit chemischen Mitteln vom Flugzeug aus bekämpft wurden. Da man dabei, sozusagen, den ersten und letzten Falter vernichten musste, wurde dem Ausschlüpfen der Falter besondere Aufmerksamkeit zugewandt. An drei Beobachtungsstellen (720 m ü. M., eine Anhöhe; 950 m ü. M., südliche Exposition; und 950 m ü. M., nördliche Exposition) wurde das Ausschlüpfen der Falter aus den Kokons beobachtet. Das Ausschlüpfen begann am 3. VI. und endete am 4. VII. Einzelheiten sind aus Tab. 2 und Graph. 1 ersichtlich.

Die Vernebelungsaktion wurde in zwei Serien durchgeführt: die erste fand vom 3. bis 5. VI., und die zweite vom 22. bis 25. VI. statt. Jedesmal wurden 3 l/ha des 20% DDT-Präparats »Pantakan« (= 600 g/ha des DDT-Wirkstoffes) ausgebracht. Die Qualität der ersten Behandlung war unzulänglich, so dass kein Erfolg zu verzeichnen war. Die zweite Behandlung dagegen war sehr qualitätsmäßig und erfolgreich. Auf den Kontrolltafeln, wie überall im Walde, lag eine grosse Menge von vernichteten Faltern (Tab. 4). Dadurch lag die Wirksamkeit dieser Methode der Tannennadelmottebekämpfung klar auf der Hand.

Auf Grund der Anzahl der vernichteten Falter versuchte der Autor die Grösse des verhinderten Schadens zu ermitteln. Für diese Berechnung nahm der Autor die folgenden Elemente in Betracht: die Schädlichkeit eines Falters (Anzahl der in der Zukunft der Vernichtung ausgesetzten Nadeln) und die Zahl der Nadeln, die zur Produktion von 1 m<sup>3</sup> Tannenholz nötig sind. Aus Tabelle 5 ist ersichtlich, dass die aus den vernichteten Faltern zu entwickelnden Raupen einen Schaden (Verlust) von 0.23 bis 4.46 m<sup>3</sup>/ha verursacht hätten. Mit Rücksicht auf die Unsicherheit der einkalkulierten Elemente haben die erwähnten Ziffern nur einen Orientierungscharakter.

Die Anzahl der Behandlungen hängt von der Dauer des Ausschlüpfens und der residualen Wirkung des Insektizids ab. Die Resultate der Untersuchung über die Residualität des Insektizids waren nicht klar, wie es früher immer bei der Bekämpfung der Raupen in Auenwäldern gewesen ist. Die unklaren Resultate sind vermutlich die Folge der Tatsache, dass die Falter hauptsächlich ruhten an den Wänden der Drahtkäfige, wo sich die vergifteten Zweige befanden, so dass sie selten mit dem Insektizid in Berührung kamen. Aus den Angaben (Tab. 4 und Graph. 1) ist jedoch ersichtlich, dass das Insektizid noch mindestens 11—12 Tage nach der Behandlung wirkte.

Die Lebensdauer der Falter wurde in zwei Serien untersucht. In den ersten betrug sie durchschnittlich 8.2 Tage und schwankte zwischen 3 und 12 Tagen. In den zweiten betrug sie nur 4.4 Tage (2—8). Die Differenz wurde wahrscheinlich durch bedeutende Unterschiede in der Temperatur (und der relativen Luftfeuchtigkeit ?) zur Zeit der ersten und zweiten Beobachtung verursacht.

Die Parasiten der Tannennadelmotte **A. fundella** waren bisher nicht bekannt. Aus den ungefähr 2.000 Kokons in Glassgefäßen gingen nur 10 Exemplare von Parasiten aus und zwar: **Dicladocerus euryalus** Haliday (**Hym., Eulophidae**), 2 Weibchen; **Tetrastichus** sp. (**Hym., Eulophidae**), 5 Weibchen — nach der Ansicht von Dr. Bouček handelt es sich hier wahrscheinlich um eine neue Art; **Gelis providus** Först. (**Hym., Ichneumonidae**) 1 Weibchen und 2 Männchen — nach Dr. Šedivý handelt es sich um einen Hyperparasit. Jedenfalls war der Effekt der Parasiten in der Eindämmung der Massenvermehrung der Tannennadelmotte im Gebiet von Fužine in 1967 praktisch bedeutungslos.

In der Arbeit wurde eine Methode zur Ermittlung und Bestimmung der Befallsrate der Tannennadelmotte vorgeschlagen. Sie beruht auf der Anzahl der Kokons auf je 1.000 Nadeln. Als starken Befall sollte man denjenigen anzusehen, wobei auf 1.000 Nadeln mehr als 5 Kokons anzutreffen sind, mittelstarken mit 0,5—5 Kokons und schwachen unter 0,5 Kokon je 1.000 Nadeln. Solche Gliederung einzelner Befallsraten ist mit dem Ausmass des Schadens verbunden. Als starken Befall betrachtet, nämlich, der Autor denjenigen, wobei ein Zuwachsverlust an Masse über 1 m<sup>3</sup>/ha entsteht, mittelstark beim Verlust von 0,1—1 m<sup>3</sup>/ha und schwach beim Verlust unter 0,1 m<sup>3</sup>/ha. Vermittels derselben Elemente, welche vorher erwähnt sind, berechnete der Autor die Anzahl der Kokons (zukünftiger Raupen) auf 1.000 Nadeln, die nötig sind, dass der Schaden angeführter Grösse entsteht, und auf Grund derselben Kalkulation kam er zur erwähnten Kokonszahl in einzelnen Befallsraten.

Die Gesamtausgaben für die Bekämpfungsaktion betrugen 80,74 N.Din/ha. Von diesem Betrag entfallen: 47% auf die Bezahlung der Dienstleistungen des Unternehmens für wirtschaftliches Luftfahrtwesen, 31% auf das Insektizid und 22% auf verschiedene übrige Kosten im Zusammenhang mit der Bekämpfungsaktion.



# DINAMIKA HORIZONTALNOG ŠIRENJA KROŠANJA BUKVE I JELE U NEKIM ZAJEDNICAMA ZAPADNE HRVATSKE

**VLADIMIR HREN**

Iz Odsjeka za ekologiju i tipologiju šuma Instituta za šumarska istraživanja  
u Zagrebu

## UVOD

Krošnja je jedan od glavnih faktora za rast drveća. Stoga su mnogi istraživači proučavali taj važni dio stabla. Istraživanja krošanja bila su usmjerenja u više pravaca. Najveći broj autora istraživao je odnos krošnje i prirasta (Hartig 1898, Burger 1929—1942, Dengler 1937, Badoux 1946, 1949, Arnswaldt 1951, Schmidt 1953, Jovanović 1956, Beljakov 1966, Pavlić 1966).

Neki autori istraživali su veličinu i oblik krošnje (Brinar 1952, Sommer 1961, Hengst 1964).

Odnos krošnje i promjera stabala u prsnoj visini istraživali su Tomašegović (1961) i Pranjić (1965).

Najmanje se istraživala dinamika širenja krošanja (Miletić 1954).

U okviru istraživanja tipova šuma i šumskih staništa redovito smo mjerili dužinu i širinu krošanja pojedinih vrsta drveća. Usaporedujući veličinu i oblik utvrdili smo izvjesne pravilnosti u gradi i veličini krošanja pojedinih vrsta drveća s obzirom na tip šume. Ti su podaci sadržani u našim tipološkim radovima (Bertović i dr. 1967).

Osim oblika i veličine krošnje zanima šumarske stručnjake, a posebno uzgajivače, dinamika širenja krošanja pojedinih vrsta drveća. To saznanje je vrlo važno kod ocjenjivanja vremena početka i intenziteta uzgojnih zahvata. Zbog toga smo — posluživši se podacima mjerjenja krošanja u okviru naših tipoloških radova — pokušali objasniti dinamiku širenja promjera horizontalne projekcije (temeljnica) krošanja u vezi s povećanjem prsnog promjera stabla.

## CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja bio je da utvrdimo intenzitet širenja horizontalne projekcije (temeljnica) krošnje u odnosu na prjni promjer stabla. Posebno nas je zanimalo u kojem se debljinskom stepenu krošnja najintenzivnije širi te prjni promjer kod kojeg prestaje širenje krošanja. Ta dva navedena karakteristična promjera zanimala su nas prvenstveno s uzgojnog gledišta. Poznato je da se uzgojni zahvati razmicanja i oblikovanja najbolje provode u periodu kada intenzitet širenja krošanja raste. Što je brzina širenja krošanja u pojedinim debljinskim stepenima jača, to je i reakcija na zahvat brža, krošnje se brže sklapaju i zastiru tlo, a oblikovanje sastojina je lakše.

\* Ovaj rad financirali su Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Savezni fond za finansiranje naučnih djelatnosti i Republički fond za naučni rad.

S druge strane razmicanjem (uklanjanjem individua) kod promjera stabala iznad kojeg teoretski prestaje širenje krošanja, više se ne može praktički provoditi oblikovanje sastojine.

Spomenuti problem postaje danas u području raznодobnih sastojina dosta značajan jer se na velikom dijelu takvog područja prelazi na grupimično i skupinasto gospodarenje.

Zbog svega toga odlučili smo da za bukvu i jelu, kao gospodarski najvažnije vrste drveća zapadne Hrvatske, utvrdimo prsni promjer stabala kod kojega tečajni prirast horizontalne projekcije (temeljnice) krošanja kulminira te prsni promjer stabala kada je tečajni prirast horizontalne projekcije krošnje približno jednak nuli. Istraživanja su provedena u zajednicama ekonomski najvažnijih šuma.

#### METODA ISTRAŽIVANJA

Prilikom terenskih radova izmjерeno je na svakoj pokusnoj plohi 100—150 projekcija krošanja kao i pripadajući promjeri stabala u prsnoj visini. Promjeri krošanja su mjereni unakrš, i to na najužem i najširem mjestu. Aritmetička sredina tih dviju izmjera uzeta je kao promjer horizontalne projekcije krošanja (u dalnjem tekstu »širina krošnje»).

Podaci o širinama krošanja razvrstani su po debljinskim stepenima stabala i izravnati jednadžbom pravca

$$k\check{s} = a + bd \quad (1)$$

ili parabole

$$k\check{s} = a + bd + cd^2 \quad (2)$$

U gornjim jednadžbama  $k\check{s}$  je izravnana širina krošanja,  $d$  je prsni promjer, a  $a$ ,  $b$ , i  $c$  su parametri.

Tečajni prirast širine krošanja izračunat je jednadžbom koju je predložio Klepac (1954) za obračun tečajnoga visinskog prirasta:

$$k\check{s} = \frac{1}{2} \frac{k\check{s}_d - k\check{s}_{d-5}}{t_{d-5}} + \frac{k\check{s}_{d+5} - k\check{s}_d}{t_d} \quad (3)$$

U navedenoj jednadžbi  $k\check{s}$  je tečajni prirast krošnje u širinu u stepenu  $d$ ;  $k\check{s}_d$  je širina krošanja istraživanog promjera;  $k\check{s}_{d-5}$  i  $k\check{s}_{d+5}$  su širine krošanja neposredno nižega, odnosno višeg debljinskog stepena od istraživanoga;  $t_d$  i  $t_{d-5}$  su vremena prijelaza (temps de passage)\*.

Tečajni prirast krošnje u širinu izravnat je jednadžbom parabole

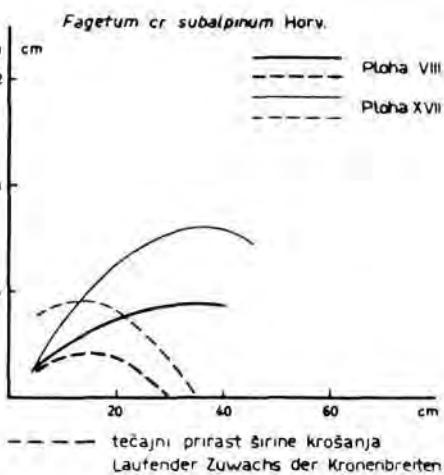
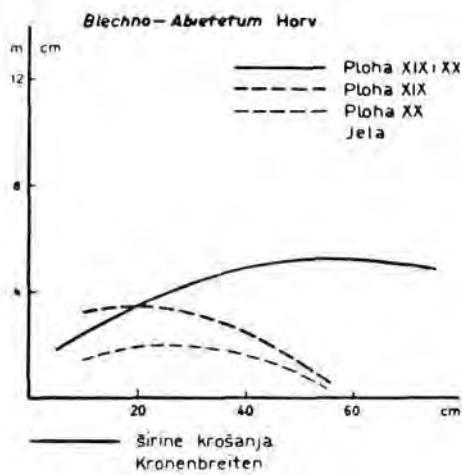
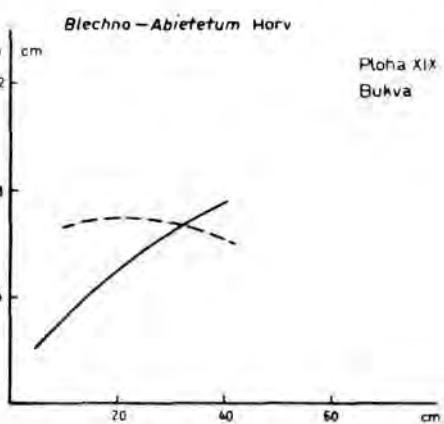
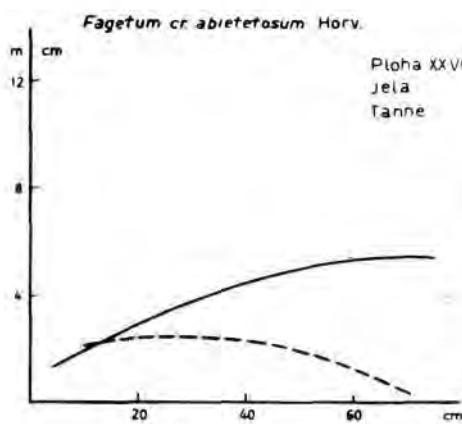
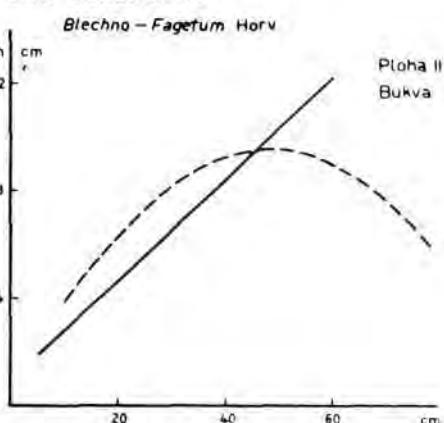
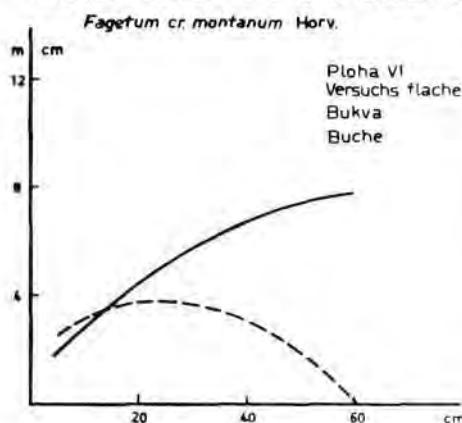
$$k\check{s}' = a + bd + cd^2 \quad (4)$$

u kojoj je  $k\check{s}'$  izravnani tečajni prirast krošnje u širinu, a,  $b$  i  $c$  su parametri, a  $d$  je prsni promjer stabla.

---

\* Podaci o vremenima prijelaza upotrijebljeni su iz istraživanja rasta i prirasta od D. Cestara na istim plohama na kojima su mjerene krošnje.

# ŠIRINE I TEČAJNI PRIRAST KROŠANJA KRONENBREITEN UND LAUFENDER ZUWACHS DERSELBEN



Maksimum krivulje utvrđen je jednadžbom:

$$d = \frac{b}{2c} \quad (5)$$

oznake su iste kao i u jednadžbi (4).

Promjer kod kojega je rast krošnje u širinu teoretski jednak nuli, izračunat je jednadžbom:

$$k\bar{s}' = a + bd + cd^2 = 0 \quad (6)$$

#### PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su provedena u slijedećim fitocenozama na području Šumskog gospodarstva Delnice:

gorska šuma bukve (*Fagetum croaticum montanum* Horv.),

šuma bukve s rebračom (*Blechno-Fagetum* Horv.),

šuma bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum* Horv.),

šuma jele s rebračom (*Blechno-Abietetum* Horv.),

preplaninska šuma bukve (*Fagetum croaticum subalpinum* (Horv.).

Osnovni podaci o plohamama i glavni elementi strukture sastojina prikazani su u tabeli 1.

Tab. 1

**Osnovni podaci o plohamama i glavni elementi strukture**  
Ergebnisse über die Versuchsflächen und wichtigste Strukturelemente

Biljnja zajedница Wald- assoziation	Oznaka plohe Versuchs- fläche	Nadmorska visina Höhe über Meer m	Ekspozicija Hang- richtung	Inklinacija Neigung	Broj stabala na plohi Anzahl der Stämme auf der Ver- suchsfl.	Temeljnica m <sup>2</sup> /ha Grundfläche	d, <sup>a</sup> sred- di, <sup>a</sup> von Mittelstamm cm njeg stabla
<b>Fagetum cr. montanum</b>	VI	600	N-W	20°	574	24,89	23,6
<b>Blechno- Fagetum</b>	II	350	NO	25°	548	24,19	23,7
<b>Fagetum cr. abietetosum</b>	XXVI	885	O	30°	564	43,26	31,2
<b>Blechno-</b>	XIX	820	N	8°	893	37,47	23,1
<b>Abietetum</b>	XX	825	S	30°	486	46,54	34,9
<b>Fagetum cr. subalpinum</b>	VIII	1300	O	28°	1500	27,60	15,3
	XVII	1360	S	15°	590	34,91	27,4

Plohe II, XXVI, XIX, i XX nalaze se na području gospodarske jedinice »Brod na Kupi«, plohe VI i XVII na području g. j. »Sušica«, a ploha VIII na području g. j. »Platak«.

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Izravnane širine krošanja po debljinskim stepenima prikazane su u tabeli 2 te grafički na slici 1.

Tab. 2

#### Izravnani podaci o širinama krošanja Ausgeglichene Kronenbreite-Angaben

Debljinski stopen Štärkestufe cm	VI Bukva Buche	II Bukva Buche	Oznaka plohe — Versuchsfäche				XVII Bukva Buche
			XXVI Jela Tanne širine krošnja	XIX Bukva Buche	XIX i XX Jela Tanne	VIII Bukva Buche	
5	1,81	1,97	1,37	2,02	1,84	1,11	1,20
10	2,78	2,89	1,91	3,06	2,44	1,84	2,73
15	3,67	3,81	2,42	4,01	2,97	2,45	3,98
20	4,47	4,73	2,88	4,89	3,45	2,92	4,96
25	5,18	5,65	3,31	5,67	3,87	3,27	5,68
30	5,81	6,58	3,69	6,38	4,42	3,49	6,12
35	6,35	7,50	4,04	7,00	4,54	3,58	6,28
40	6,81	8,42	4,34	7,54	4,78	3,54	6,18
45	7,18	9,34	4,61		4,97		5,81
50	7,46	10,26	4,83		5,10		
55	7,66	11,18	5,02		5,17		
60	7,78	12,10	5,17		5,17		
65			5,27		5,13		
70			5,34		5,02		
75			5,37		4,85		

Podaci za pojedine vrste drveća na plohamama u označenim fitocenozama izravnani su jednadžbama, kako slijedi:

— bukva:

$$\text{Fagetum cr. montanum} \quad kš = 0,75266 + 0,21999 d - 0,0017165 d^2 \quad (7)$$

$$\text{Blechno-Fagetum} \quad kš = 1,04474 + 0,18440 d \quad (8)$$

$$\text{Blechno-Abietetum} \quad kš = 0,09184 + 0,23246 d - 0,001665 d^2 \quad (9)$$

$$\text{Fagetum cr. subalpinum} \quad kš = 0,24994 + 0,185295 d - 0,00257 d^2 \quad (10)$$

$$\text{ploha VIII} \quad kš = -2,66264 + 0,44081 d - 0,00543 d^2 \quad (11)$$

— jela:

$$\text{Fagetum cr. abietetosum} \quad kš = 0,78421 + 0,12085 d - 0,000797 d^2 \quad (12)$$

$$\text{Blechno-Abietetum} \quad kš = 1,18385 + 0,13692 d - 0,001173 d^2 \quad (13)$$

Izravnani podaci tečajnog prirasta širine krošanja prikazani su u tabeli 3 te grafički na slici 1.

Tab. 3

**Izravnani tečajni prirast širine krošanja**  
Ausgeglichen der laufreender Zuwachs der Kronenbreiten

Debljinski stopen Stärke stufe	VI bukva Buche	II bukva Buche	Oznaka plohe —		Versuchsfäche —		VIII bukva Buche	XVII bukva Buche
			XXVI Vrsta Tanne	XIX drveća Buche	XIX bukva Tanne	XX Baumart jela Tanne		
Tečajni prirast širine krošanja u cm Laufender Zuwachs der Kronenbeiten cm								
5	2,611						1,254	
10	3,108	3,799	2,093	6,569	3,222	1,413	1,561	3,105
15	3,462	5,189	2,264	6,830	3,337	1,674	1,616	3,454
20	3,672	6,385	2,377	6,957	3,404	1,844	1,436	3,454
25	3,738	7,386	2,433	6,950	3,333	1,925	0,963	3,104
30	3,660	8,192	2,431	6,809	3,155	1,915	0,258	2,405
35	3,438	8,806	2,372	6,534	2,869	1,815	0,014	1,357
40	3,272	9,224	2,255	6,125	2,476	1,624	0,002	0,040
45	2,563	9,448	2,081		1,975	1,344		
50	1,909	9,477	1,849		1,366	0,973		
55	1,112	9,312	1,560		0,650	0,051		
60	0,171	8,953	1,231					
65		8,399	0,809					
70		7,651	0,035					
75		6,709						
80		5,572						

Podaci su izravnani jednadžbama:

— bukva:

$$Fagetum cr. montanum \quad k's' = 0,019693 + 0,001427 d - 0,0000288 d^2 \quad (14)$$

$$Blechno-Fagetum \quad k's' = 0,004357 + 0,003752 d - 0,0000389 d^2 \quad (15)$$

$$Blechno-Abietetum \quad k's' = 0,056450 + 0,001192 d - 0,0000268 d^2 \quad (16)$$

*Fagetum cr. subalpinum*

$$\text{ploha VIII} \quad k's' = 0,006940 + 0,001374 d - 0,0000506 d^2 \quad (17)$$

$$\text{ploha XVII} \quad k's' = 0,013598 + 0,002444 d - 0,0000699 d^2 \quad (18)$$

— jela:

$$Fagetum cr. abietetosum \quad k's' = 0,015791 + 0,000629 d - 0,0000115 d^2 \quad (19)$$

*Blechno-Abietetum*

$$\text{ploha XIX} \quad k's' = 0,026102 + 0,000827 d - 0,0000215 d^2 \quad (20)$$

$$\text{ploha XX} \quad k's' = 0,006201 + 0,000973 d - 0,0000181 d^2 \quad (21)$$

U tabeli 4 prikazani su promjeri kod kojih kulminira tečajni prirast krošnje u širinu kao i promjeri stabala kod kojih se tečajni prirast približava nuli.

## RAZMATRANJA O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

Tab. 4

## Karakteristične tačke krivulje tečajnog prirasta širine krošanja

Die charakteristischen Punkte der Kurve des laufenden Zuwachsdes der Kronenbreiten

Zajednica Assoziation	Vrsta drveća Baumart	Oznaka plohe Versuchs- fläche	dt. <sup>1</sup> , s kod kojeg kul- minira ks <sup>2</sup> dt. <sup>3</sup> , s bei dem die Kulmi- nation von ks <sup>2</sup> eintritt	dt. <sup>1</sup> , s kod ko- jeg je ks <sup>2</sup> jednak nuli dt. <sup>3</sup> , s bei dem ks <sup>2</sup> auf Null absinkt
<b>Fagetum cr. montanum</b>	bukva	VI	25,23	60,84
<b>Blechno-Fagetum</b>	bukva	II	48,32	97,66
<b>Fagetum cr. abietetosum</b>	jela	XXVI	27,35	73,55
<b>Blechno-Abietetum</b>	bukva	XIX	22,24	73,43
<b>Blechno-Abietetum</b>	jela	XIX	19,22	58,95
<b>Blechno-Abietetum</b>	jela	XX	26,95	59,67
<b>Fagetum cr. subalpinum</b>	bukva	VIII	13,56	31,48
<b>Fagetum cr. subalpinum</b>	bukva	XVII	17,48	39,87

Iz podataka u tabeli 2 proizlazi da se širine krošnja istraživanih vrsta drveća međusobno razlikuju. Bukova stabla imaju redovito širu krošnju od jelovih stabala istoga debljinskog stepena. No, ni krošnje istih vrsta drveća nisu jednake u svim zajednicama. Najuže krošnje imaju bukova stabla u pretplaninskoj šumi bukve, a najšire bukova stabla u zajednici bukve s rebračom. Jelova stabla u šumi jele s rebračom imaju šire krošnje od jelovih stabala u šumi jele s bukvom u tanjim debljinskim stepenima, a uže u jačim debljinskim stepenima. Iako ekološki faktori nisu jedini koji utječu na širinu krošnja, postoji očigledna pravilnost odnosa između ovih faktora i širine krošnja. Daljnja istraživanja u vezi s tim problemom dat će nam jasniju sliku o navedenim odnosima.

Rezultati istraživanja su nedvojbeno pokazali da su krošnje bukovih stabala mnogo ekspanzivnije od krošnja jele. Tečajni godišnji prirast širina krošnja bukve kreće se od 1,0—9,5 cm, a jele 1,0—3,5 cm. Do sličnih rezultata o tečajnom prirastu promjera krošnja došao je i Miletić (1954). Autor je u svojim istraživanjima ekspanzije krošnja bukve dobio da se tečajni godišnji prirast kreće od 2,2—6,6 cm (prosječno 4,6 cm). On smatra da je taj prirast malen. Na žalost detaljnija usporedba s našim podacima nije moguća jer u citiranom radu nije navedeno u kojoj je zajednici proveden pokus.

I intenzitet širenja krošnja različit je u pojedinim zajednicama. Najintenzivnije širenje krošnja bukve je u zajednici *Blechno-Fagetum*, zatim u zajednici *Blechno-Abietetum*, a u zajednici *Fagetum cr. montanum* tečajni prirast širina krošnja je znatno niži od prirasta u prve dvije zajednice. Zanimljivu pojavu intenziteta širenja bukovih krošnja imamo u zajednici *Fagetum cr. subalpinum*. Na plohi XVII intenzitet prirašćivanja je znatno jači od prirasta na plohi VIII. U našim radovima spoznali smo da se zajednica pretplaninske bukve, iako biljosociološki shvaćena jedinstveno, treba raščlaniti u 4 podtipa. Plohe VIII i XVII nalaze se u dva različita podtipa, i to se jasno može uočiti iz toka ekspanzije krošnja.

Osim intenziteta širenja krošanja nas je posebno zanimalo moment kada intenzitet širenja kulminira, kao i kada se prirast krošanja u širinu teoretski približava nuli.

Iz tabele 4 vidimo da bukova stabla u zajednici *Fagetum cr. montanum* postižu maksimum širenja krošanja u debljinskom stepenu 25, a prirast prestaje u debljinskom stepenu 60 cm. U toj se zajednici mogu provoditi najintenzivniji uzgojni zahvati u grupama i skupinama bukovih stabala čiji srednji promjer nije prešao 25 cm, jer će krošnje tada najbrže reagirati na zahvat. Intenzitet zahvata treba opadati između debljinskog stepena 25 i 60. Poslije debljinskog stepena 60 cm u spomenutoj zajednici uzgojni zahvati oblikovanja nisu opravdani jer krošnje više ne mogu reagirati na te zahvate. Iz tabele 4 vide se ti promjeri i za ostale zajednice, razvrstani prema vrstama drveća.

Zanimljivo je usporediti te karakteristične tačke u odnosu na biljne zajednice. Već na prvi pogled može se vidjeti da kulminacija (i prestanak) prirašćivanja nastupa to kasnije što su ekološki uvjeti za razvoj pojedine vrste drveća povoljniji. U zajednici *Blechno-Fagetum* uvjeti za razvoj bukve su najpovoljniji te maksimum prirašćivanja krošnje nastupa kod 48 cm, a prestanak kod 98 cm. Nešto manje povoljni uvjeti za razvoj bukve su u zajednici *Blechno-Abietetum*, gdje maksimum prirašćivanja nastupa kod 22 cm, a prestanak kod 73 cm. U istoj zajednici taj maksimum za jelu nastupa kod 19 cm (ploha XIX), odnosno 27 cm (ploha XX), a prestanak prirasta za obje plohe kod 59 cm. I iz navedenih se podataka vidi razlika u prirašćivanju krošnje u odnosu na vrst drveća. U zajednici *Fagetum cr. abietetosum* krošnje jelovih stabala postižu maksimum prirašćivanja kod promjera 27 cm, a prirast praktički prestaje kod promjera 74 cm.

Najraniji maksimum intenziteta širenja krošanja postižu bukova stabla u zajednici *Fagetum cr. subalpinum*. Maksimum u toj zajednici nastupa kod promjera stabla 13,5 cm (ploha VIII) odnosno 17,5 cm (ploha XVII), a prestanak prirasta kod promjera 31,5 cm (ploha VIII) odnosno 40,0 cm (ploha XVII). U navedenoj zajednici mogu se provoditi intenzivniji uzgojni zahvati oblikovanja krošanja samo do promjera stabala 13,5 (17,5) cm. Poslije promjera 31,0 (40,0) cm prestaje svaka mogućnost oblikovanja krošanja.

Naša istraživanja trebalo bi nastaviti te proširiti i na druge vrste drveća i zajednice. Bilo bi od vrijednosti kad bi se za gospodarski najvažnije vrste drveća i zajednice odredilo najpovoljnije razdoblje za provedbu uzgojnih zahvata, kao i vrijeme kada s tim radovima treba prestati. Nadamo se da će nam se ukazati prilika, da detaljnije i opširnije proučimo spomenuti problem i tako pridonesemo njegovu rješavanju.

#### ZAKLJUČAK

Na temelju istraživanja kojim se intenzitetom šire krošnje stabala bukve i jеле u raznodbim sastojinama zapadne Hrvatske — na 7 primjernih ploha i u 5 zajednica — mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. Širine i intenzitet širenja krošanja zavise o vrsti drveća. Bukova stabla imaju šire krošnje i jači intenzitet širenja krošanja od stabala jele.
2. Širine i intenzitet širenja krošanja za istu vrstu drveća različiti su u pojedinim zajednicama.
3. Najveće širine i najjaču ekspanziju imaju krošnje bukovih stabala u zajednici *Blechno-Fagetum* Horv. Podjednako široke krošnje i sličnu ekspan-

ziju krošanja imaju stabla bukve u zajednicama *Fagetum cr. montanum* Horv., *Blechno-Abietetum* Horv. i *Fagetum cr. subalpinum* Horv. (ploha XVII). Prema širini i ekspanziji krošanja slijede stabla jele u zajednicama *Fagetum cr. abietosum* Horv. i *Blechno-Abietetum* Horv. Najslabiji intenzitet prirasta krošanja i najuže krošnje imaju stabla bukve u zajednici *Fagetum cr. subalpinum* Horv. (ploha VIII).

4. Kulminaciju tečajnog prirasta promjera krošnje postižu stabla bukve u zajednici:

<i>Fagetum cr. montanum</i> Horv.	kod promjera	25,23 cm,
<i>Blechno-Fagetum</i> Horv.	"	48,32 cm,
<i>Blechno-Abietetum</i> Horv.	"	22,24 cm,
<i>Fagetum cr. subalpinum</i> Horv. ploha VIII	"	13,56 cm,
<i>Fagetum cr. subalpinum</i> Horv. ploha XVII	"	17,48 cm,
a stabala jele u zajednici:		
<i>Fagetum cr. abietosum</i> Horv.	"	27,35 cm,
<i>Blechno-Abietetum</i> Horv. ploha XIX	"	26,95 cm.

Do navedenih promjera mogu se u odgovarajućim zajednicama provoditi intenzivni uzgojni radovi oblikovanja i njegove sastojine jer će krošnje brzo reagirati na zahvate. Intenzitet zahvata treba opadati približavanjem prirasta promjera krošanja prema nuli.

5. Tečajni prirast promjera krošanja jednak je teoretski nuli za bukvu u zajednici:

<i>Fagetum cr. montanum</i> Horv.	kod promjera	60,84 cm,
<i>Blechno-Fagetum</i> Horv.	"	97,66 cm,
<i>Blechno-Abietetum</i> Horv.	"	73,43 cm,
<i>Fagetum cr. subalpinum</i> Horv. ploha VIII	"	31,48 cm,
<i>Fagetum cr. subalpinum</i> Horv. ploha XVII	"	39,87 cm,
a za jelu u zajednici:		
<i>Fagetum cr. abietosum</i> Horv.	"	73,55 cm,
<i>Blechno-Abietetum</i> Horv. ploha XIX	"	58,95 cm,
<i>Blechno-Abietetum</i> Horv. ploha XX	"	59,67 cm.

Kod promjera većih od ovih ne bi se smjelo provoditi zahvate oblikovanja sastojina jer krošnje ne mogu više reagirati na uzgojne zahvate.

#### LITERATURA

1. Badoux E.: L'allure de l'accroissement dans la forêt jardinee, Ann. Inst. fed. Rech. for. Zürich 1949.
2. Bertović S. et al.: Tipološke značajke šuma u g. j. »Brod na Kupi«, Radovi Instituta, Zagreb, 1967 (u rukopisu).
3. Bertović S. et al.: Ekološko-gospodarske značajke i tipovi šuma na području Gorskog Kotara i Hrvatskog Primorja, Radovi Instituta, Zagreb 1967 (u rukopisu).
4. Brinar M.: Pomen velikosti in oblike krošnje, Gozd. Vestnik, 1952.
5. Burger H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs; Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswes. (Die Tanne, 1951, Die Buche, 1950).
6. Hengst E.: Der Kronenbau der Buche im Erzgebirge, Forstwiss. Cbl., 1964.
7. Horvat I.: Vegetacija planina zapadne Hrvatske, Prirodosl. Istraživ., 30, Zagreb 1962.
8. Miletić Ž.: Istraživanje širenja (ekspanzije) krune u prebornoj sastojini bukve, Glasnik šum. fakulteta, Beograd 1954.
9. Sommer H. G.: Tannenkrone im Plenterwald, Forstwiss. Cbl., 1961.

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

Auf 7 Versuchsflächen, die über 5 Waldassoziationen (in ungleichaltrigen Beständen des westlichen Teils Kroatiens) verteilt wurden untersuchte der Autor die Dynamik der Ausbreitung des Durchmessers der Kronenprojektion (— Grundfläche) der Tanne und Buche in bezug auf die Zunahme des Brusthöhendurchmessers des Baumstammes. In erster Linie wurde vom Autor die Stärkestufe untersucht bei welcher der laufende Zuwachs der Kronenbreite kulminiert sowie der Durchmesser, bei dem dieser Zuwachs fast auf Null absinkt. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt der Autor zu den folgenden Schlussfolgerungen:

Die Ausbreitung und Intensität der Ausbreitung der Kronen hängt von der Baumart ab. Die Buchenstämme weisen breitere Kronen und eine stärkere Intensität der Kronenausbreitung als die Tannenstämme. Die Kronenbreiten und — Ausdehnungen sind für ein und dieselbe Baumart in individuellen Waldassoziationen verschieden. Die grössten Breiten und die stärksten Ausdehnungen weisen die Kronen der Buchenstämme in der Assoziation **Blechno-Fagetum** Horv. auf. Fast gleich breite Kronen und ähnliche Kronenausbreitung weisen die Buchenstämme in den Assoziationen **Fagetum croaticum montanum** Horv., **Blechno-Abietetum** Horv. und **Fagetum croaticum subalpinum** Horv. (Fläche XVII) auf. Der Kronenbreite und — Ausdehnung gemäss folgen dann die Tannenstämme in den Waldgesellschaften **Fagetum croaticum abietosum** Horv. und **Blechno-Abietetum** Horv. Die schwächste Intensität des Kronendurchmesser-Zuwachses und die schmalsten Kronen weisen die Buchenstämme in der Gesellschaft **Fagetum croaticum subalpinum** Horv. (Fläche VIII) auf.

Die Kulmination des laufenden Zuwachses des Kronendurchmessers erreichen die Buchenstämme in der Waldassoziation:

	bei d1,3 von:
— <b>Fagetum er. montanum</b> Horv.	25,23 cm,
— <b>Blechno-Fagetum</b> Horv.	48,32 cm,
— <b>Blechno-Abietetum</b> Horv.	22,24 cm,
— <b>Fagetum er. subalpinum</b> Horv. (Fläche VIII)	13,56 cm,
— <b>Fagetum er. subalpinum</b> Horv. (Fläche XVII) und die Tannenstämme in der Waldassoziation:	17,48 cm,
— <b>Fagetum er. abietosum</b> Horv.	27,35 cm,
— <b>Blechno-Abietetum</b> Horv. (Fläche XIX)	19,22 cm,
— <b>Blechno-Abietetum</b> Horv. (Fläche XX)	26,95 cm.

Bis zu den obigen Brusthöhendurchmessern ist es möglich, in den entsprechenden Wald-Assoziationen intensive Pflegeeingriffe anzuwenden mit dem Ziel die Bestandesausbildung und — Erziehung durchzuführen, da die Baumkronen noch in der Lage sind, schnell darauf zu reagieren.

Der laufende Zuwachs des Kronendurchmessers sinkt bei der Buche fast auf Null in der Assoziation:

	bei d1,3 von:
— <b>Fagetum er. montanum</b> Horv.	60,84 cm,
— <b>Blechno-Fagetum</b> Horv.	97,66 cm
— <b>Blechno-Abietetum</b> Horv.	73,43 cm,
— <b>Fagetum er. subalpinum</b> Horv. (Fläche VIII)	31,48 cm,
— <b>Fagetum er. subalpinum</b> Horv. (Fläche XVII) und bei Tanne in der Assoziation:	39,87 cm,
— <b>Fagetum er. abietosum</b> Horv.	73,55 cm,
— <b>Blechno-Abietetum</b> Horv. (Fläche XIX)	58,95 cm,
— <b>Blechno-Abietetum</b> Horv. (Fläche XX)	59,67 cm.

In dem Zeitabschnitt, wo die Baumstämme die oben erwähnten Durchmesser überschritten haben, und auch später, sollte man Eingriffe zur Bestandesformung nicht mehr ausführen, da die Baumkronen nicht mehr in der Lage sind, auf die Pflegeeingriffe zu reagieren.

## POJAVA OŠTEĆENJA SADNICA TOPOLA OD NISKIH TEMPERATURA

Osvrt na članak dr M. Vasića

**NIKOLA ŽIVANOV, dipl. ing. šumarstva  
JOVAN MARKOVIĆ, dipl. ing. šumarstva**

Plantažni tj. najintenzivniji oblik uzgoja topola u Jugoslaviji, karakteriše se pored ostalog i sa tim, što se od 1962 godine pa nadalje plantaže podižu uglavnom italijanskim koncepcijama i pretežno sa italijanskim klonovima.

Plantaže osnivaju šumarske i poljoprivredne organizacije i to najviše sa italijanskim klonom I-214 i sadnicama starosti 2/3 (manje 2/2).

Odomaćeni kultivari kod nas, P. robusta, P. serotina, P. marilandica i dr. uglavnom su isključene iz tog oblika uzgoja, tako da danas nije retkost naći velike plantažne zasade u kojima se uzgaja samo klon I-214.

Zbog toga, što je ovaj vid plantažnog uzgoja prihvaćen sa oduševljenjem, i što je u datom momentu bilo dosta novčanih sredstava, podignuto je u Jugoslaviji za relativno kratko vreme nekoliko desetina hiljada hektara ovakvih plantaža.

Podizane su, kako na različitim zemljištima (od optimalnih aluvijalnih do zaslanjenih i kiselih) tako isto i u različitim klimatskim uslovima (Vojvodina, Hrvatska, Slovenija, Makedonija).

Za proteklih 5 godina koliko danas imaju najstarije plantaže, rezultati posmatrani preko godišnjih prirasta jako variraju i u skladu su sa odnosom različitih ekoloških faktora prema jednom klonu i njegovoj uniformnoj tehnologiji uzgoja.

Ima lokaliteta gde su se već tokom prve vegetacije posušila sva stabla (zaslanjene ritske crnice, peskovita aluvijalna zemljišta, glej-pseudoglej zemljišta) do onih gde plantaže iz godine u godinu producira sve veći prirast, sa izgledom, da će za 12—15 godina postići prosečni prirast i preko 30 m<sup>3</sup>/ha (određene kategorije aluvijalnih zemljišta).

Koliko god da su ti različiti, uglavnom zemljišnoklimatski uslovi delovali da se pojedine plantaže različito razvijaju, toliko oni nisu mogli otkloniti jednu pojavu, zbog koje je (ne samo zbog nedostatka sredstava) postalo rizično osnivanje plantaža po italijanskim koncepcijama.

Reč je o masovnoj pojavi pucanja stabala u skoro svim plantažama u Jugoslaviji. Svaki proizvođač danas, a posebno onaj koji ima plantaže različite starosti suočio se sa pojmom pucanja stabala. Pojava je naročito karakteristična za stabla klena I-214 te nije više retkost naći plantažu ovog klena sa preko 50% ispučalih stabala već posle druge vegetacije.

Ovu neočekivanu pojavu smatramo najvećim problemom savremenog topolarstva, pa i rasvjetljavanju njenih uzroka pridajemo poseban značaj.

Do sada je, koliko nam je poznato, na izučavanju ove pojave sem Zavoda za topole iz Novog Sada, radio i »Operativno naučni centar »Dr. Ilija Đuričić« iz Bilja.

Rezultate istraživanja Zavod za topole je izneo u referatu\* na Jugoslovenskom savetovanju o plantažnoj proizvodnji topola i vrba, koje je održano u Beogradu i Novom Sadu od 18—21 septembra 1967 godine.

O istraživanjima Operativno naučnog centra iz Bilja i o rezultatima tog istraživanja stručna javnost je upoznata putem članka dr M. Vasića, koji je objavljen u Šumarskom listu br. 9—10, 1967 godine pod naslovom: »Pojava oštećenja sadnica E. A. topola od niskih temperatura u plantažama«.

Pošto autor pod ovim naslovom upravo govori o pucanju stabla tj. o najvećem problemu savremenog topolarstva, (naše mišljenje) smatramo da je potrebno pokrenuti stručnu javnost na diskusiju, odnosno sveobuhvatniji i sistematski rad na izučavanju ove pojave, pa u tom cilju kao svoj prilog i dajemo kratak osvrt na članak dr M. Vasića.

Nakon prikaza najbitnijih rezultata rada i pretpostavki M. Vasića o uzrocima pucanja topola, iznećemo neka naša zapažanja, te našu pretpostavku o primarnim uzrocima te pojave.

Mi smo ovu pojavu izučavali u plantažnim zasadima klonova I-214, pa ćemo i u ovoj diskusiji pretežno imati u vidu ovaj klon, koji je kako smo videli i najzastupljeniji i najviše pogoden pucanjem stabala.

M. Vasić je uizučavao tj. registrovao pojavu u Baranji u proleće 1964 godine. Plantaže u kojima su zapažene i istraživane pukotine, osnovane su u jesen 1962 i proleće 1963 godine sa dvogodišnjim sadnicama. Puknuta stabla su nađena na svim lokalitetima tj. nezavisno od svojstava zemljišta. U nekim plantažama (Vrblje, Zlatna Gredica, Dravica) nadeno je preko 25% popucalih stabala klonova I-214, a u uporednom topoliku, na lokalitetu »Veliko Polje«, ispušcalo je 60,9% stabala ovog klonova.

Klon I-214 uzgaja se u Baranji od 1956 godine, s tim što su se zasadi i sa njim i sa ostalim klonovima i kultivarima do jeseni 1962 godine osnivali sa jednogodišnjim sadnicama. U proleće 1964 godine u tim zasadima nisu zabeležene pojave pucanja stabala a tih pojava nije bilo ni ranije tj. u periodu od 1956—1963 godine. (M. Vasić, 1967).

U vanvegetacionom periodu 1963/64 godine, popucala su prema tome samo ona stabla, koja su u tom periodu imala završenu vegetaciju u plantažama, i koja su uzgojena dvogodišnjim sadnicama.

Predstava o šteti, koju i autor naglašava, biće potpunija ako spomenemo da se podaci u radu o pukotinama odnose na 1280 ha (naša pretpostavka) plantaže koje je L. S. P. G. »Jelen« dobro organizovanom akcijom osnovao u periodu 1962/63 godine. U ovim plantažama klon I-214 je zastupljen sa 80% (Topola br. 61—64, 1967 god.).

Suočen sa činjenicom da klon I-214, te ostali klonovi i kultivari nisu stradali ranije od mrazopuca, autor je ovu iznenadnu i masovnu pojавu objasnio specifičnim temperaturnim uslovima koji su vladali u Baranji u vanvegetacionom periodu 1963/64 godine. Najveći značaj je dat naglim promenama temperature vazduha, od oktobra 1963 do februara 1964 godine. Dok je oktobar bio nešto hladniji ( $11^{\circ}\text{C}$ ) u odnosu na ranije godine, dотле je novembar 1963 godine bio izrazito toplij i njegova srednja vrednost temperature vazduha iznosila je  $17,5^{\circ}\text{C}$ . U pojedinim danima temperatura vazduha iznosila je i

\* Ing. Živanov Nikola, Jovan Marković: »Prilog izučavanju odnosa pojave pucanja stabala klonova I-214, odnosa zemljišta i sadnog materijala (rad je predat za objavljivanje u časopisu »Topola«).

31,3<sup>0</sup> C. Ovakvi temperaturni uslovi, kakvi se ranije nisu pojavljivali u Baranji po rečima autora, produžili su vegetacioni period jednogodišnjih stabala\*, pa su ona nepripremljena ušla u zimski period koji se karakteriše ovim vrednostima: u decembru 1963 godine srednja mesečna temperatura vazduha naglo pada na —3,9<sup>0</sup> C, a absolutni minimum se spustio čak na —23,2<sup>0</sup> C. Januar 1964 godine odlikuje se daljim naglim snižavanjem temperaturu i srednja mesečna temperatura je iznosila —7,7<sup>0</sup> C, a absolutni minimum —23,0<sup>0</sup> C.

Februar 1964 godine je bio daleko toplij i njegova vrednost temperature vazduha iznosila je 0,0<sup>0</sup> C.

Nastajanje pukotina u takvim temperaturnim uslovima kod mlađih — jednogodišnjih stabala, autor tumači mehanizmom nastajanja mrazopuca\*\* (zimotrenost) s tim što, tome klasičnom tumačenju dodaje još i uticaj, koji je ostvario topli novembar 1963 godine na produžetak vegetacije, te veću akumulaciju vode u spoljnjem drvetu.

Premda su kroz vladajuće temperaturne uslove, uz takođe produženu vegetaciju u 1963 godini prošle i starije plantaže klon I-214 i ostalih topola, stabla u njima nisu popucala, jer su po predpostavci M. Vasića prema toj pojavi bila predisponirana samo mlada — jednogodišnja stabla\*.

*Ova predpostavka o pucanju topola, kao posledici pojave specifičnih temperaturnih uslova u vanvegetacionom periodu, mogla se prihvati samo do proleća 1965 godine. Toga proleća, a i dalje u proleće 1966 i proleće 1967 godine proizvodači koji su prihvatali italijansku tehnologiju uzgoja, mogli su konstatovati u svojim plantažama nove pukotine na stablima različite starosti (1—5 godina).*

Tako u časopisu Topola br. 61—64 od 1967 godine nalazimo da je krajem zime 1964/65 godine u nekim plantažama L. S. P. G. »Jelen« zabeležena pojava mrazopuca intenziteta od 13—24% na klonu I-214 i 11—12% na P. robusti.

Iz članka M. Vasića vidi se da je srednja mesečna temperatura vazduha od oktobra 1964 do februara 1965 godine (kritični meseci) u postepenom padu. Mesec novembar 1964 godine nije bio topao i imao je srednju vrednost temperature 7,4<sup>0</sup> C. (Najhladniji je bio mesec februar sa srednjom temperaturom oko —2,0<sup>0</sup> C).

Kada smo u proleće 1966 godine, detaljnije izučavali pojavu pucanja stabala klon I-214, (podaci izneti na pomenutom savetovanju) na mnogim lokalitetima u Vojvodini, Hrvatskoj i Sloveniji, nismo istovremeno tu pojavu dovodili u vezu sa temperaturnim uslovima jer se kao što vidimo ispoljila u različitim klimatskim područjima (Vojvodina, Slovenija).

Sem toga, u mnogim zasadima koji su u proleće 1966 godine (kada smo vršili istraživanja) bili npr. na početku četvrte vegetacije, konstatovali smo da su stabla pucala u sva tri prethodna vegetaciona perioda. Neka su stabla u tim zasadima napukla posle prve, a neka posle druge i treće vegetacije.

Da pojava pucanja stabala u savremenim plantažama topola nije vezana samo na specifične temperaturne uslove i na određenu starost stabala pokazuje

\* Stabla koja su rasla jednu godinu u plantažama.

\*\* Zimotrenost: pukotine koje se javljaju u biljci u radialnom smeru prema srcu i zahvataju znatan deo građe u uzdužnom smeru. **Nastaju za vreme velike i nagle studeni.** (JUS DBO 021).

začemo i na primeru pucanja stabala klon I-214 u plantažnim zasadima Oglednog dobra Zavoda za topole — Novi Sad.

U prilogu na grafikonu broj 1 prikazujemo:

— srednje mesečne temperature vazduha vanvegetacionog perioda 1963/64 godine za stanicu Brestovac—Belje (podaci iz članka),

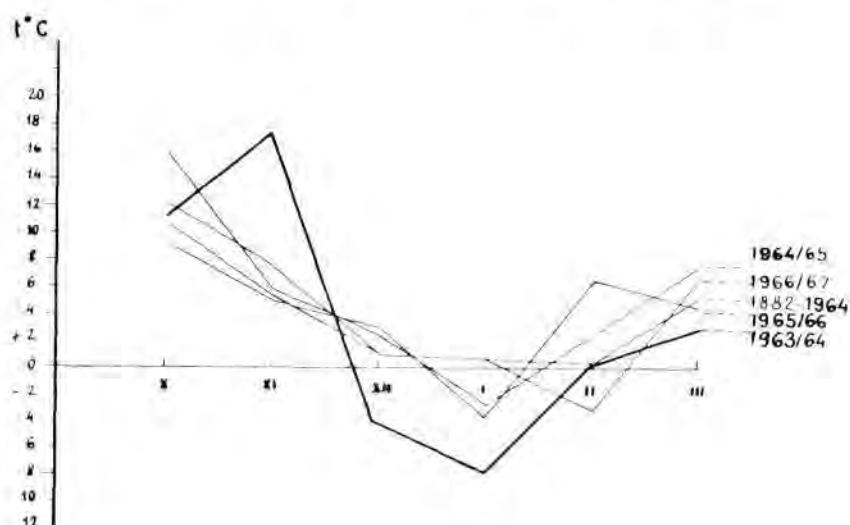
Grafikon 1

SREDNJE MESEČNE I PROSEĆNE  
TEMPERATURE VAZDUHA VEGETACIONOG PERIODA

stанице

„Vrbak“ — 64/65, 65/66, 66/67 godine

„Brestovac-Bilje“ — 63/64, 1882-1964 godine



— prosečnu mesečnu temperaturu vazduha u mesecima vanvegetacionog perioda za stanicu Brestovac—Belje za period 1882—1964 godine (»Jelen«, 3/1965),

— srednje mesečne temperature vazduha vanvegetacionog perioda za godinu 1964/65, 1965/66 i 1966/67 za stanicu »Vrbovac« na Oglednom dobru Zavoda za topole — Novi Sad.

Pošto smo već izneli podatke o srednjim mesečnim vrednostima temperature vazduha za vanvegetacioni period 1963/64 godine u grafikonu, ističemo, zaista specifičan tok te krivulje u odnosu na ranije godine u Baranji i kasnije vanvegetacione periode u Novom Sadu.

U sva tri vanvegetaciona perioda na Oglednom dobru srednje mesečne temperature vazduha su u postepenom padu od oktobra do januara, pa ni u jednom periodu mesec novembar nije bio izrazito topao.

Najtoplji mesec novembar u osmatrаниm periodima na Oglednom dobru imao je za  $10,1^{\circ}\text{C}$  nižu srednju temperaturu od novembra 1963 godine u Baranji.

Ovakvi uslovi koji se karakterišu postepenim padom temperature do januara, ne bi po pretpostavkama M. Vasića trebalo da izazovu pucanje, jer uz takve uslove koji su vladali i u Baranji do 1963/64 (grafikon br. 1 i članak M. Vasića) godine nije bilo pucanja stabala italijanskih klonova i odomaćenih kultivara.

Međutim 1964/65 godine u plantažama u Baranji stabla kiona I-214 i P. robuste pucaju, premda su, kako smo videti temperature slične onima koje viđimo na grafikonu br. 1 za posmatrane periode na Oglednom dobru i u Baranji pre 1963/64 godine. Za pojavu pucanja stabala kiona I-214 u periodu 1964/65 godine na Oglednom dobru, smatramo da je važno istaći, da su u tom periodu zabeležene najniže temperature vazduha  $-14,0^{\circ}\text{C}$  (februar 1965 godine). Premda u ovoj diskusiji o primarnim uzrocima pojave pucanja stabala nesmatramo bitnim odnos napuklih i nenapuklih stabala u plantaži, ipak iznosimo da smo u proleće 1966 godine na Oglednom dobru — lokalitet »Kupusiste« registrovali  $64\%$  prvi put napukla stabla kiona I-214. Ovaj plantažni zasad je na peskovitom zemljištu i u jesen 1965 godine završio je drugu vegetaciju. Uz temperaturne podatke koji se vide na grafikonu broj 1 ističemo još da je najniža temperatura za period 1965/66 godine zabeležena u januaru 1966 godine  $-20,8^{\circ}\text{C}$ . Vidi se da je u tom vanvegetacionom periodu ispucao veći broj stabala nego na bilo kom lokalitetu u Baranji, u tzv. kritičnoj 1963/64 godini.

Toga proleća registrovali smo i stabla koja su prvi put napukla posle treće vegetacije.

U toku pregleda plantažnih zasada osnovanih sadnicama 2/3 na Oglednom dobru u proleće 1967 godine takođe smo konstatovali pojavu pucanja, kako na stablima starim jednu godinu tako i na starijim.

Najniža temperatura za vanvegetacioni period 1966/67 godinu bila je  $-18,8^{\circ}\text{C}$  (januar) i tog proleća smo takođe konstatovali da su se nekad zrasle pukotine najčešće ponovo otvorile i produžile.

Jedino do sada nismo zapazili pukotine u onim plantažnim zasadima, gde je klon I-214 kao sadnica 2/3 (ekstra i I klasa) zasađen na peskovito zemljište dubokom sadnjom, ali tako da je vegetacioni sprat došao u zemlju (Slika 1).

Stablo sa slike broj 1 je u eksperimentalnom zasadu (osnovanom u proleće 1962 godine sadnicama 2/3 u kojem su ispučala samo ona stabla kiona I-214 koja su zasađena tzv. običnom sadnjom (jame duboke 90 cm) odnosno ona kojima je vegetacioni sprat iznad zemlje. Da stabla kiona I-214 uzgojena sadnicama 2/3 ne pucaju ako su zasađena dubokom sadnjom, uverili smo se u takvim zasadima i na peskovitom zemljištu kod Novog Beograda, Subotice i u Baranji.

I u jesen 1967 godine uverili smo se da stabla kiona I-214 pucaju, ne samo u izuzetnim nego i u sasvim prosečnim temperaturnim uslovima Voivodine. Te jeseni odnosno 26-og novembra na Oglednom dobru — lokalitet »Tungla« evidentirali smo stabla sa novim i u tom momentu teško primetnim pukotinama.

\* Stabla koja su rasla jednu godinu u plantažama.

Broj ispucalih stabala nije bio velik, ali smo zapazili da su neka stabla popucala već u vanvegetacionom periodu 1966/67, a tada su stabla imala završenu prvu vegetaciju.

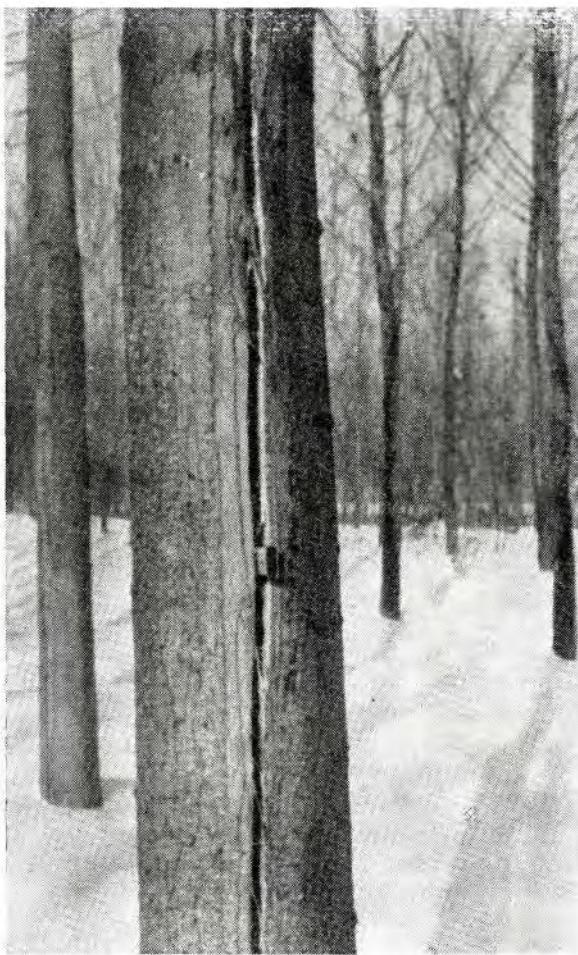
I ovaj primer nam je pokazao da se jednom započet proces pucanja stabala nastavlja iz godine u godinu, kao i da pucanje nije vezano čak ni na neke značajne niske temperature. Naime, najniže temperature zabeležene pre nego



Slika br. 1. Stablo klon I-214 uzgojeno dubokom sadnjom (vegetacioni sprat u zemlji) nije puklo ni posle pet vegetacija. Foto: Ing. I. Herpka

što smo u »Tungli« zapazili popucala stabla bile su 21-og  $-7,2^{\circ}\text{C}$  i 22-og novembra  $-7,4^{\circ}\text{C}$ . Krajam meseca decembra 1967 godine smo već mogli konstatovati u ovom zasadu veći broj ispucalih stabala, kao i to da su u skoro svim zasadima klona I-214 zarasle pukotine ponovo obnovljene i produžene

duž celog stabla. Na slici broj 2 prikazujemo jedno takvo stablo (deo) na lokalitetu »Jasenik I« krajem decembra 1967 godine. U tom zasadu su na svim stablima stare pukotine obnovljene i kao što se vidi, zbog leda u pukotini, ona je široka preko 1,5 cm (u proleće svega nekoliko mm). Najniže temperature u tom mesecu su bile 15-og i 16-og decembra —18,4° C.



Slika br. 2. Stablo klona I-214 u zasadu »Jasenik I« (osnovan u jesen 1962 godine) sa obnovljenom pukotinom. Foto: Ing. N. Živanov, 20. XII 1967.

Pošto smo videli da stabla klona I-214 kada se uzgajaju sadnicama starnosti 2/3 pucaju u različitim uslovima vanvegetacionog perioda (sem u slučaju duboke sadnje) i u različitoj starosti stabala, jasno je da bi se to dešavalo i u Baranji i u drugim područjima Jugoslavije i pre 1962 godine, da su se za sadnju upotrebljavale dvogodišnje sadnice.

Da bi se prema tome govorilo o osjetljivosti jednog klona ili kultivara u dva različita klimatska perioda, potrebno je pre svega da ti periodi postoje,

(u konkretnom slučaju postojalo je samo specifično 1963/64 godine, a periodi pre nje i posle su slični) i da u oba ta perioda imamo zasade koji su osnovani jedinstvenom tehnologijom uzgoja. Da u Jugoslaviji nismo očekivali drugačije i pozitivnije (u svakom pogledu) ponašanje topola sa dvogodišnjom sadnicom i dalje bi ostali na plantažnim zasadima sa jednogodišnjim sadnicama, pa i zbog toga kada govorimo na pr. o osetljivosti klona I-214, moramo voditi računa o oblicima njegovog uzgoja, jer taj značajan faktor čini, da se ovaj klon u istim uslovima dijametralno drugačije ponaša. Svakako se to odnosi i na druge topole.

Klon I-214 uzgaja se na terenima Oglednog dobra od 1958 godine. Do 1962 godine ovaj klon je u ispitivanju i u proizvodnji sa jednogodišnjim sadnicama, a od tada se u proizvodnim zasadima uzgaja sa sadnicama starosti 2/3. U određenim eksperimentalnim zasadima uzgaja se i dalje sa jednogodišnjim sadnicama.

Za problem o kome diskutujemo interesantan je na pr. jedan takav objekat (»Majurska ada«) gde se ovaj klon prati uzgojen jednogodišnjim sadnicama i sadnicama starosti 2/3. Zasad je osnovan u proleće 1965 godine. Do danas su u ovom zasadu masovno ispucala stabla od dvogodišnjih sadnica, dok od jednogodišnjih nema ni jedno ispucalo stablo. Evo još nekih podataka za ovaj zasad, jer ih smatramo važnim za našu pretpostavku o pucanju stabala klona I-214 kada se on uzgaja sa sadnicama 2/3.

Srednje stablo uzgojeno od sadnice 2/3 imalo je prirast temeljnice u drugoj vegetaciji (1966) 45,9 cm<sup>2</sup>.

Priprast temeljnice srednjeg stabla od sadnica starosti 1/1 u istom periodu iznosio je 16,86 cm<sup>2</sup>. Ako se ovi jednogodišnji prirasti stave u odnos prema temeljnici srednjeg stabla na početku druge vegetacije dobijemo ove koeficijente:

$$K \frac{2}{3} = \frac{45,9}{25,5} = 1,8; \quad K \frac{1}{1} = \frac{16,86}{1,24} = 13,6$$

Visinski prirast te godine kod sadnica 2/3 bio je 1,97 m, a kod sadnica 1/1 je 3,04 m.

Relativno slabije prirašćivanje stabala od sadnica 2/3, učinilo je, da rane načinjene u rastilištu na ovim jakim sadnicama ne obrastu ni posle druge vegetacije (Slika 3).

Zasadi ovog klona uzgojeni sa jednogodišnjim sadnicama u periodu od 1958—1962 godine, prošli su bez pukotina i u 1962/63 godini, kada je na Oglednom dobru zabeležena temperatura —29,2° C (januar 1963).

I u periodu od 1963/64 godine do danas, kada su stabla koja su uzgojena od sadnica 2/3 masovno pucala, zasadi klona I-214 osnovani jednogodišnjim sadnicama ili nemaju ispucalih stabala ili se u takvom zasadu veoma retko nađe stablo sa pukotinom\*.

\* Tokom istraživanja pojave pucanja u proleće 1966 godine obišli smo mnogo zasada klona I-214 koji su osnovani jednogodišnjim sadnicama (Slovenija, Hrvatska, Vojvodina, Srbija) i u njima bez obzira na starost zasada i svojstva zemljišta nije evidentirana ova pojava.

Na tim stablima (napuklim) uvek smo zapazili da u donjem delu imaju ožiljak — mehaničku ozledu, koja je nastala upotrebom mehanizacije u redovnoj obradi zemljišta (Slika 4).

Zaključak M. Vasića o najvećoj osetljivosti klena I-214, prihvatljiv je prema tome, samo u slučaju kada se uzgaja dvogodišnjim sadnicama. Pošto stabla klena I-214 uzgojena od ovih sadnica (pretežno 2/3) pucaju ne samo kod velikih i naglih niskih temperatura (uslov za mrazopuc) nego i u prosečnim



Slika br. 3. Stablo klena I-214 sa brojnim ranama (nastale otsecanjem grana u rastilištu), koje ni posle dve vegetacije nisu zarasle. Lokalitet: »Majurska ada«. — Foto: Ing. I. Herpka

temperaturnim uslovima vanvegetacionog perioda, ovu pojavu treba smatrati specifičnom i po našem mišljenju netreba izjednačiti sa pojmom mrazopuca. Od mrazopuca, kao što znamo, stradaju stabla nekih lišćara zbog nehomogene grade drveta (cer, hrast, bukva, jasen itd.).



Slika br. 4. Napuklo stablo kloni I-214 u zasadu koji je osnovan jednogodišnjim sadnicama. Stablo je pre pojave pukotine bilo mehanički oštećeno.

Foto: Ing. I. Herpka

Pri tom se uvek podrazumeva da je nehomogenost grade drveta fenotipsko svojstvo te vrste drveća.

Polazeći od spomenutih uslova za nastajanje mrazopuca i ponašanja zasada kloni I-214 od 1956 godine do sada, morali smo predpostaviti da su stabla od jednogodišnjih sadnica homogene grade a da je drvo stabala koja su uzgojena od sadnica 2/3 izrazito nehomogeno.

Da bi ovo proverili, mi smo u zasadima pored opažanja i registrovanja napuklih stabala analizirali i unutrašnji izgled kako napuklih tako i nenapuklih stabala. U svim zasadima kloni I-214 koji su osnovani sadnicama 2/3 i u kojima su stabla počela pucati konstatovali smo da pojavi pukotina predhodi izmena boje u unutrašnjosti stabla.

Centralni deo je smeđe crvene boje. Na raznim visinama stabla, obojenost zahvata različitu površinu poprečnog preseka. Zona obojenog drveta počinje od žilišta i obično se proteže do visine nekadašnje sadnice 2/3. Najveću površinu obojenog drveta kao i najintenzivniju boju imaju poprečni preseci stabala u zoni vegetacionog sprata sadnice 2/3. Ovo je naročito izraženo u zasa-

dima gde je pucanje počelo posle prve odnosno druge vegetacije. Na ovim stablima se vegetacioni sprat jasno uočava.

U zoni vegetacionog sprata ima najviše ožiljaka od grana i to utoliko više ukoliko su sadnice 2/3 bile razvijenije. Poznato je da ovi ožiljci nastaju u rastilištu, otsecanjem grana u momentu vađenja sadnica tj. pripreme sadnica 2/3 za sadnju.

Slično M. Vasiću i mi smo na stablima koja pucaju posle prve odnosno druge vegetacije uočavali da se te prve pukotine najpre javljaju u zoni vegetacionog sprata odnosno u zoni brojnih ožiljaka. Na stablima koja prvi put pucaju posle treće ili četvrte vegetacije, a posebno na onima koja odlično prirašćuju, ta se veza teže uočava.

U napuklim stablima, a naročito onima koja pucaju svake godine, obojena zona drveta i po zapremini i po intenzitetu boje je daleko izraženija od iste zone u još nenapuklim stablima.

Nasuprot ovome, preseci stabala, koja su uzgojena jednogodišnjim sadnicama imaju drvo ujednačene tj. prirodno bele boje.

Da bi jasnije istakli našu predpostavku o pucanju stabala klon I-214 u plantažama koje su osnovane sadnicama 2/3 ponovo ukazujemo na ove činjenice:

— stabla uzgojena od jednogodišnjih sadnica nisu pucale izuzimajući ona koja su bila jače mehanički ozledena,

— do danas nisu ispučala ni stabla u zasadima na peskovitom zemljištu koji su osnovani sadnicama 2/3 — sistem duboke sadnje (iznad zemlje ostao jednogodišnji izbojak),

— pukotine se najpre javljaju u zoni gde je najviše ožiljaka od grana (zona vegetacionog sprata).

Iz svega ovoga, izveli smo predpostavku da je nastajanje obojene zone drveta tj. pucanje stabala u direktnoj vezi sa ranama — ožiljcima od grana na sadnici starosti 2/3. Predpostavljamo da se kroz ove rane infiltrira uzročnik (do sada nepoznat) koji u unutrašnjosti stabla izaziva kako promenu boje tako i konzistencije drveta.

Mišljenja smo da se na osnovu ove predpostavke može protumačiti i relativno velik % popucalih stabala klon I-214, koje je M. Vasić našao u Baranji već posle prve vegetacije, u proleće 1964 godine. Primarna uloga pri tom pripada osobinama sadnicama koje su 1962/63 godine upotrebljene za podizanje plantaža u Baranji.

L. Š. P. G. »Jelen« je za jesenju sadnju 1962 godine proizveo u svojim rasadnicima 2/3 i 2/2 sadnice čija je prosečna visina 7,5 m, a prosečne debljine na 1 m od zemlje 4,5 cm. Polovina proizvedenih sadnica je pripadalo ekstra i prvoj debljinskoj klasi. (Prosek za 29 rasadnika). U rasadniku »Repnjak« proizvedeno je 80% sadnica koje pripadaju ekstra i prvoj klasi (»Jelen« br. 13/1962).

M. Vasić i saradnici u jednom radu (Topola br. 61—64, 1967) pominju i sadnice klon I-214 koje su imale debljine 5,5 cm i visinu 7,64 m. Prema našim istraživanjima sadnice 2/3 pomenutih dimenzija u jednom rasadniku Oglednog dobra Zavoda za topole, imale su i preko 40 komada postranih grana

sa maksimalnom koncentracijom u zoni vegetacionog sprata. Debljina pojedinih grana merene u osnovi iznosila je preko 3 cm.

Sadnice nižih debljinskih klasa imale su manji broj grana i grane su bile tanje.

Poznato je da se pred pripremu sadnice za sadnju sve ove grane odseku (i žiljni sistem se drastično redukuje — prikrati). Zaostale rane postaju mesta najvećeg napada insekata i bolesti. Te rane u zavisnosti od lokalnih uslova ne zarastu potpuno nekad ni posle dve vegetacije (Slika 3 i »K« prirasta — »Majurska ada«). Intenzivnjem napadu su posebno izloženi oni zasadi koji su osnovani na zemljštima loših vodno-vazdušnih osobina (I. Jodal, 1966, N. Gjoković, 1967).

Jake dvogodišnje sadnice koje su 1962/63 godine upotrebljene za plantiranje u Baranji zbog pomenutih razloga (rane i teška adaptacija jakih sadnica) bile su već tokom prve vegetacije predisponirane za jedan intenzivniji napad nepoznatog uzročnika, koji, kako smo videli menja boju centralnog dela stabla.

Samim tim što se pukotine javljaju za vreme mirovanja vegetacije tj. u vanvegetacionom periodu, temperaturnim uslovima tog perioda pripada određeni značaj, ali samo utoliko što omogućavaju da se ispolji proces koji teče u nenapuklom stablu.

To nemoraju biti samo specifični temperaturni uslovi kakvi su vladali u Baranji tokom 1963/64 godine nego i prosečni temperaturni uslovi vanvegetacionog perioda omogućuju da se unutrašnji procesi u stablima ispolje kao pukotine.

Proces pucanja (izmena boje drveta i pojava pukotina) je naročito brz u zasadima klena I-214 koji se nalaze na zemljštima lošijih svojstava. To je naročito izraženo u onim zasadima koji su na takvim zemljštima osnovani jakim sadnicama (N. Živanov, J. Marković, 1967) i M. Vasić je zaključio da su najviše pucala stabla uzgojena od najjačih sadnica.

Kada ovu pojavu ne bismo tumačili kao primarnom posledicom jedne jače izmene u gradi drveta, teško bi mogli objasniti izneti primer o—64% ispučalih stabala na lokalitetu »Kupusište« (Ogledno dobro — Zavoda za topole) u vanvegetacionom periodu 1965/66 godine.

Bez te predpostavke bi se još teže mogao objasniti i izneti primer pucanja stabala koji smo zapazili 26-og novembra 1967 godine na Oglednom dobru Zavoda za topole, lokalitet »Tungla«.

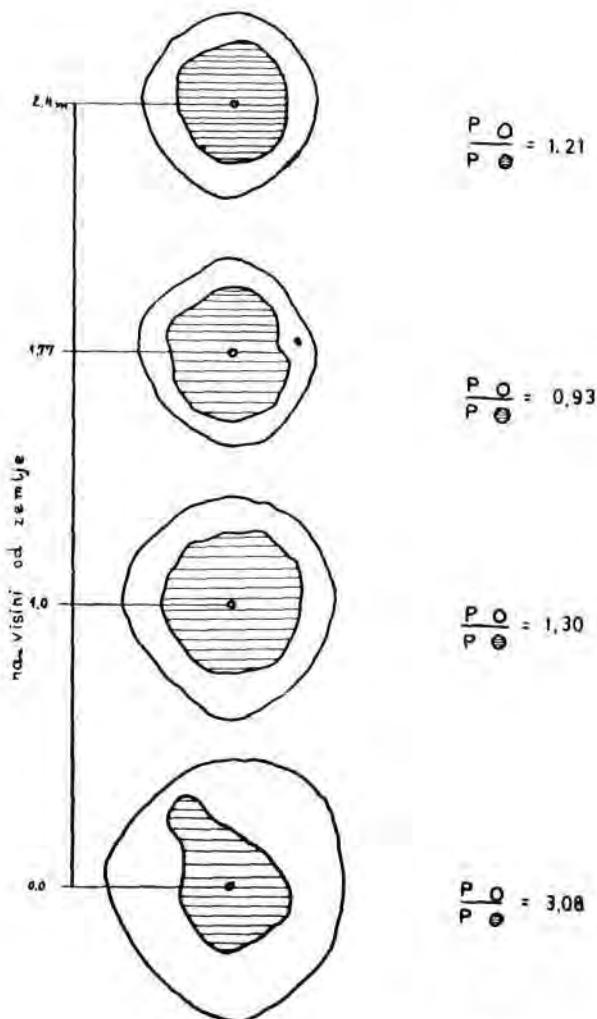
Na grafikonu broj 2 prikazujemo izgled poprečnih preseka jednog od tih stabala. Ovo stablo (kraj druge vegetacije) imalo je pomenutog dana tri odvojene pukotine. Na grafikonu prikazujemo izgled četiri preseka: pri zemlji i na početku svake pukotine. Obojenost unutrašnjeg dela stabla ide od zemlje i na pojedinim presecima zauzima različitu površinu. To smo na grafikonu broj 2 iskazali za svaki presek i odnosom površine neobojenog i obojenog dela

P O  
poprečnog preseka ( $\frac{P}{P \bullet}$ ). Na preseku 1,77 m od zemlje veću površinu ima

obojena zona drveta. Predpostavljamo da je zbog takve nehomogenosti i moglo doći do pucanja na  $-7,4^{\circ}\text{C}$ . (Najniža temperatura zabeležena 22-og novembra 1967 godine).

Grafikon 2.

POPREČNI PRESECI NAPUKLOG  
STABLA  
(objašnjenje u tekstu)



Sadnica 2/3 od koje je uzgojeno ovo stablo bila je visoka 7,0 m. Visinski prirast stabla za dve vegetacijske u planataži iznosio je 1,5 m.

Na slici broj 5 prikazujemo spoljni izgled pukotine analiziranog stabla. Pukotina počinje na 2,42 m od zemlje (bila je duga 36 cm).



Sl. 5



Sl. 6

Slika br. 5. Deo stabla sa pukotinom koja ide od periferije do obojenog centra. Pukotina je uočena 26. XI 1967 godine. Lokalitet »Tungla«. Foto: M. Bojović

Slika br. 6. Uzdužni presek dela stabla sa slike br. 5. Foto: M. Bojović

Na slici broj 6 prikazujemo unutrašnji izgled tog dela stabla.

I na kraju diskusije o ovom značajnom problemu, mišljenja smo, da bi naredna istraživanja trebalo da odgovore na ova pitanja:

— koji uzročnik i sa kakvim intenzitetom u različitim ekološkim uslovima menja unutrašnju gradu drveta?

— kakav je odnos stepena nehomogenosti drveta prema temperaturama vazduha vanvegetacionog perioda tj. pri kojoj temperaturi stablo odredene nehomogene grade puca?

— da li postoji mogućnost proizvodnje dvogodišnjih sadnica, čiji će odnos prema lokalnim uslovima sredine onemogućiti pucanje stabala?

Tek pošto se odgovori na ova pitanja moći će se za ovu specifičnu pojavu naći adekvatan termin. Do tog momenta, a pošto se ova pojava ne može izjednačiti sa mrazopucem predlažemo da se u svim radovima koji se odnose na ovaj vid pucanja stabala govori ne o mrazopucu već jednostavno o »*pucanju stabala*«. Da bi se istaklo da su u pitanju zasadi osnovani sa dvogodišnjim sadnicama može se napisati: pucanje stabala (2/3, 2/2).

## INJURIES FROM LOW TEMPERATURES TO POPLAR PLANTS

(Comments on the article by Dr. M. Vasić)

### Summary

From 1962 on the Poplar plantations in Yugoslavia have been established with 2-year-old plants. Most represented in these plantations is the Italian clone »I-214«, and less the acclimatized cultivars *Populus robusta*, *P. marilandica*, and *P. serotina*.

In the spring of 1964 in many of these plantations was noticed that individual trees have been cracked during the winter. A relatively high percentage of cracked stems was found in the plantations of the Baranja province (over 25%). In winter 1963/1964 were cracked by frost not only stems of Italian clones but also stems of acclimatized cultivars raised by 2-year plants. The phenomenon was studied in detail by Dr. M. Vasić, and he came to the conclusion that specific temperature conditions which prevailed in the Baranja province outside the growing period 1963/1964 were the main agencies to cause cracking of one-year-old stems. This phenomenon has been described by Dr. M. Vasić as frost crack. Stems of the same clones and cultivars — which had been raised earlier in plantings in the Baranja province from one-year plants — had not been cracking either earlier or outside the growing period 1963/1964.

The authors of this work refer the conclusions of M. Vasić and present their observations about this phenomenon.

The conclusions about this phenomenon are based on observations carried out during the 1963/1964—1967 period in I-214-clone plantations on a greater number of localities in Yugoslavia.

Stems of the I-214-clone in plantations established by 2/3 plants were cracking in all the mentioned intervals outside the growing period and in all areas of Yugoslavia. A special comment upon the cracking of trees within the mentioned periods has been given for the Experimental Estate of the Poplar Institute, Novi Sad.

Stems of this clone in the Experimental Estate of the Poplar Institute were cracking even in November, 1967, when the lowest temperature was  $-7^{\circ}\text{C}$ .

In Yugoslavia, the I-214-clone has been cultivated since 1956, and the authors state that the stems of this clone (issued from one-year plants) were not cracking in any interval outside the growing period until 1967.

These plantings behave in the same manner also in the Experimental Estate of the Poplar Institute, Novi Sad.

There has not been noticed so far the cracking of those I-214-clone stems which were raised from 2/3 plants if the latter were deeply planted (in the sand) with the vegetative storey in the soil (above the ground remains the one-year-old sprout of the 2/3 plant).

The phenomenon of stem cracking in Baranja (1963/1964) and in Yugoslavia is interpreted with the use of 2/3 plant as the primary consequence.

By this phenomenon are involved those plantings established by vigorous 2/3 plants on soils of poor hydrological-physical properties.

Cracking is preceded by a discoloration and change of consistency of the interroir (central) part of the stem. Both a discolouration are especially characterized the cross-sections within the zone of numerous occlusions of branch scars. These wounds are formed during the process of producing 2/3 planting stock and through these

wounds infiltrates — according to the authors' assumption — the causative agent of the mentioned changes, which is unknown so far.

Depending upon the quality and size of the plant used and the environmental conditions the homogeneity of the wood structure is differently decomposed. In some plantations — as assumed for the plantation in Baranja — the homogeneity had more strongly been decomposed in the course of the first growing season already.

Morphological signs of the change of the consistency os the interior structure of wood are the brown-red discolorations of the central part of the stem, and in the work this is represented by graphs and photographs.

Different temperature conditions are only releasing factors for the internal decomposition process to be revealed as a shake.

The moment of cracking will depend on the relationship of these two factors. Namely, there are some stems which crack for the first time even after the fifth growing period.

The authors suggest that the phenomenon be studied as a specific one, and that until a complete clarification of the correlative connections of all causative agents this phenomenon should not be identified with »frost crack«, but that one should treat it merely as the cracking of trees raised from 2-year plants.

## TOKOVI IZMJENE SMJESE JELE I BUKVE U PRAŠUMI\*

J. ŠAFAR (Zagreb)

Iz Instituta za šumarska istraživanja u Zagrebu

Izmjena teksture odnosno omjera smjese po vrstama drveća biološki je veoma značajna pojava, ekološki vrlo interesantna a ekonomski važna. Najviše je ta pojava rasprostranjena u planinskim i brdskim trajnim šumama, osobito u sastojinama glavnih skiofita, tj. jeli i bukve, čiji se areali međusobno mnogo pokrivaju. U nastojanju da se zamršen kompleks problema o spontanoj izmjeni omjera bukve i jeli na području naših gospodarskih šuma barem donekle razmrši, izvršili smo i podrobnija istraživanja\*\* a zaključci iz tih ranijih radova uglavnom su ovi:

— spontana izmjena smjese jeli i bukve redovna je pojava na malim površinama; snažno proširivanje jedne ili druge vrste drveća na velikim površinama posljedica je utjecaja jakih vanjskih sila, osobito neposrednog i posrednog djelovanja čovjeka koji je — općenito, jakom eksploracijom, i posebno, jakim sječama ili jeli ili bukve — naglo izmijenio kompleks ekoloških faktora i prvotni biočenotski sastav sastojina;

— mješovite šume u kojima su se nekad vršile jake sječe bukve, ponegdje na temelju gospodarskog cilja da se poveća omjer jeli, nakon 1—3 desetljeća ponajviše je naglo osvajao novi bukov naraštaj; naprotiv, mješovite šume u kojima su se mnogo sjekla jelova i smrčeva stabla i tako favorizirala bukva, takve šume prosječno više su se podmladivale jelom; odnosno

— na dinarskim planinama i panonskim gorama Hrvatske koje danas imaju veliku drvenu masu jeli, osobito u višim debljinskim razredima, na njima je rasprostranjeniji bukov mladi naraštaj (ukoliko nije uništen obaranjem velikog broja debelih stabala) tako da se ponegdje nalaze i dvoslojne sastojine: u gornjim slojevima jela s bukvom, u najdonjem sloju bukva s ponešto jeli; planine i gore na kojima je sječama četinjača nekada proizведен velik omjer smjese bukve danas su razmjerno dobro obraštene novim naraštajem jeli;

— u pojedinim predjelima značajne su pojave da se jela u arealu bukve obilnije podmladuje pod sklopom prirodno ili, još više, umjetno prisutne

\* Izvadak iz predstudije na predlaganu moju temu »Problem održavanja i podmladivanja jeli«.

\*\* Problem nadiranja i širenja bukve u arealu jeli. Anal. Instituta za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb 1955., str. 147—189. — Pojava širenja bukve na Dinaridima Hrvatske. Šumarski list 1965., str. 198—217. — Izmjena bukve i jeli na panonskim gorama. Šumarski list 1967., str. 291—298.

smrče i da jela neobično snažno prodire na staništa trajnijih bukovih panjača gdje su se nekad nalazile mješovite sjemenjače jele i bukve.

Zbog premalog prostora ovdje ne možemo iznositi pretpostavke i postavke o povodima i uzrocima te pojave, već samo napominjemo da se obrazloženja mogu tražiti na temelju poznavanja svojstava drveća i biogeocenologije.

Kakve su razvojne faze smjese u mješovitoj p r a š u m i j e l u jele i bukve, tj. u cenozama koje su se razvijale uglavnom pod utjecajem kompleksa ekoloških i biotskih faktora a malo pod utjecajem antropogenih faktora? Prva opažanja o razvitku smjese u mladom naraštaju obavili smo pred oko jedan i pol decenija na Ličkoj Plješevici iznad Bihaća odnosno rijeke Une\* te je zaključeno uglavnom ovo:

- izmjena omjera smjese redovna je pojava na malim površinama,
- jela se najbolje podmlađuje pod sklopom bukve-(jеле) i bukve,
- bukva se dobro podmlađuje pod sklopom jеле-(букве) i bukve-(jеле).

Ta ispitivanja nastojali smo pred oko pet godina upotpuniti i proširiti istraživanjima na temelju opsežnijih brojčanih podataka; prekasno, jer je poslijе eksploracije sječa preostala mala površina sekundarne prašume na graničnom dijelu između Bosne i Hrvatske. Istraživanja su obavljena na području zajednice Fagetum croaticum abietetosum Horv. odnosno Abieti-Fagetum dinaricum Treg., na nadmorskim visinama oko 900—1150 m, u dobrom staništu ravničastih položaja ili uvala gdje se razvio gust novi naraštaj. Na šest ploha mjerena su sva živa stabla od 1 cm prsnog promjera; izbrojena su i sva suha stabla i panjevi za koje je ocijenjen prjni promjer. Po našoj metodici, omjer smjese bukve, jele i smrče u tabelama naveden je u postocima tako da svaki debljinski razred odnosno stepen daje ukupan iznos 100%. U opisu ploha iznad tabela, smjesa vrsta drveća iznesena je po vertikali sastojine: od najdebljih (najstarijih) stabala prema najtanjima (najmladima).

Na temelju ocjene današnjih odnosa u teksturi po debljinskim (unekoliko starosnim) razredima odnosno stepenima, u interpretaciji brojčanih podataka iznesene su pretpostavke o vremenskom toku i dinamici spontane izmjene jele i bukve.

**Tabela br. 1**

Sklop krošanja: vrlo gust  
Odumiranje stabala: u najvišim debljinskim razredima  
Smjesa: jela-(smrča), bukva-jela, jela-(bukva)

Debljine stabala cm	Broj stabala po ha		Postotak broja stabala		
	živih	suhih	bukva	jela	smrča
70—	5	25	—	100	—
70—60	25	20	—	88	12
60—50	30	15	—	81	19
50—40	45		38	62	—
40—30	60		57	43	—
30—20	105		59	41	—
20—10	275		65	35	—
10—5	460		41	56	3
5—1	860		21	72	7
Svega	1865	60			
Iznad 10 cm pr. pr.	545				

\* Proces podmladivanja jele i bukve u hrvatskim prašumama. Šumarski list 11/1953.

Prosudjujući razvitak omjera smjese po podacima tabele br. 1, u davnjoj prošlosti prevlađavala je jela s nešto smrče. Ali, zbog sušenja debelih stabala gornji sklopovi krošanja bili su sve rjedi, i u tako izmijenjenom kompleksu mikroklimatskih faktora (vjerojatno i pedosferskih) termoheliofilnija i agresivnija bukva naglo je nadirala i zajedno s jelom zatvarala donje slojeve sastojine. U takvim okolnostima povećala se vлага zraka i tla, mikroklima je postala svježija i zajedno s vjerovatnim kemijskim i mikrobiotskim promjenama tla omogućila je da sklopovi, higrofilnija i termofobnija jela postepeno zauzme najdonje slojeve sastojine (v. od 70 do 1 cm pr. pr. padajući parastući niz procentualnih podataka za jelu).

U toku predvidljivog daljnog (budućeg) razvijanja sastojine debela jelova stabla će odumirati, pa će u najgornjim slojevima zavladati mješovita smjesa krošanja bukve i jele a u srednjim slojevima dominirati je. Kakav će biti omjer smjese u narednim podmlađivanjima? Odgovor na to pitanje može se pouzdano dobiti kad se razmotre sastavi drugih sastojina.

**Tabela br. 2**

Sklop krošanja: gust, u donjim slojevima veoma gust  
 Odumiranje stabala: veoma intenzivno u čitavom profilu  
 Smjesa: jela, jela-bukva, bukva-(jela), jela-bukva

Debljine stabala cm	Broj stabala po ha		Postotak broja stabala		
	živih	suhih	bukva	jela	smrča
70—	6	8	—	100	—
70—60	12	6	22	78	—
60—50	24	18	47	53	—
50—40	50	22	63	37	—
40—30	76	22	75	23	2
30—20	114	26	76	17	7
20—10	174	22	67	33	—
10—5	314		51	49	—
5—1	712		45	55	—
Svega	1482	124			
Iznad 10 cm pr. pr.	456				

Sastojina prikazana snimkom u tabeli br. 2 nalazi se na pećinastom zemljištu na kojem je veoma rasprostranjena žestika (*Rhamnus falax*). U toj sastojini dominira bukva u srednjim i nižim debljinskim razredima. Smrča ovdje gotovo i nema, jer ono nekoliko stabala u srednjim debljinskim razredima nema značajniju edifikatorsku ulogu. Broj živih stabala ovdje je mnogo manji nego u prethodnoj sastojini, a broj posušenog drveća dvostruko je veći i rasprostranjen u svim debljinskim razredima. Većina posušenog materijala potječe od četinjača. Razmatrajući sadašnji odnos učešća jela i bukve u dva najviša debljinska razreda, može se pretpostaviti da je u davnjoj prošlosti omjer jela bio veći, a zatim sve manji. Poslije te faze povećava se omjer jela. Unatoč rjedem sklopu krošanja i većem sušenju stabala u svima debljinskim razredima, bukva po broju stabala nije uspjela zauzeti dominantnu ulogu u smjesi mladog naraštaja, nego je kodominantna. U srednjim sastojinskim slojevima ta je listača, doduše, mnogo zavladala, ali se jela razmjerno dobro održala.

Makar se, po više-manje relativnim podacima iznesenima u tabelama br. 1 i 2 omjer smjese razmjerno mirno razvijao, ipak je prirodna izmjena omjera jela i bukve u njihovim mješovitim sastojinama toliko očigledna da nema sumnje o redovitosti te pojave.

**Tabela br. 3**

Sklop krošanja: vrlo gust, osobito u najdonjem sloju

Odumiranje stabala: vrlo intenzivno

Smjesa: jela, bukva-(smrča, jela), bukva-(jela, smrča), jela-bukva

Debljine stabala cm	Broj stabala po ha		Postotak broja stabala		
	živih	suhih	bukva	jela	smrča
70—	10	5	—	100	—
70—60	15	15	—	100	—
60—50	40	20	62	13	25
50—40	55	25	78	11	11
40—30	65	15	82	12	6
30—20	90	20	83	17	—
20—10	145	25	76	24	—
10—5	390		60	37	3
5—1	945		39	55	6
Svega	1755	125			
Iznad 10 cm pr. pr.	420				

Prema brojčanim podacima tabele br. 3, sastojina ima veoma značajan tok razvitka smjese. U najvišem debljinskom razredu dominira jela. U gornjim i srednjim slojevima gotovo posve prevladavaju krošnje bukve, u najdonjim slojevima jela započinje dobivati dominantniju ulogu. Razmatrajući iznesene podatke, može se pretpostaviti da je u davnjoj prošlosti učešće odraslijih stabala jele bilo mnogo veće nego je danas. Zbog sušenja stabala koje se nastavilo sve do našeg doba sklop krošanja se prorijedio, naglo je nadirala bukva i gotovo posve okupirala sastojinu, te su njene krošnje vjerojatno potisnule velik broj stabala smrče koja je manje tolerantna prema zasjenjivanju nego jela. Poslije te faze razvitka, najprije polagano a zatim tako snažno nadire jela da je bukva u podmlatku i mladiku ne može prevladati.

Daljnji tok razvitka smjese bit će ovakav: bukova i preostala jelova najdebla stabla će odumirati, pa će u najgornjem sloju biti odnos smjese bukva-jela, u srednjim slojevima jela-bukva, a u najdonjem sloju vjerojatno bukva-jela ili jela-(bukva). U gospodarskoj šumi sličnog sastava može se uzgojnim postupcima regulirati omjer smjese mладог naraštaja prema odredbama cilja gospodarenja, tj. može se još više povećati učešće jele u odnosu na bukvu.

**Tabela br. 4**

Sklop krošanja: prosječno vrlo gust, u gornjim dijelovima rijedak

Odumiranje stabala: intenzivno

Smjesa: bukva-jela, bukva-(jela), bukva, bukva-jela-(smrča), bukva-(jela)

Debljine stabala cm	Broj stabala po ha		Postotak broja stabala		
	živih	suhih	bukva	jela	smrča
70—	20	25	25	71	4
70—60	20	10	73	27	—
60—50	35	5	100	—	—
50—40	50	10	100	—	—
40—30	105	20	100	—	—
30—20	45	15	51	42	7
20—10	90	10	57	33	10
10—5	295		88	12	—
5—1	1735		100	—	—
Svega	2395	95			
Iznad 10 cm pr. pr.	365				

Sastojina koju smo prikazali u tabeli br. 4 nema tzv. preboran oblik; nije ni preborna ni jednodobna. Raznodbina je, s binomskom strukturu frekvencije broja odraslih stabala i gustim slojem mладог naraštaja. Ukupan broj stabala vrlo je velik, ali iznad taksacijske granice razmjerne malen. Bukva dominira u gotovo čitavom vertikalnom profilu sastojine. Kad se analizira smjesa vrsta drveća od najviših debljinskih razreda (odnosno, od sloja najstarije drveća) prema najnižima (odnosno, najmladima), može se prepostaviti da se tekstura razvijala ovako: nekad je prevladavala jela, zatim je počela bukva u sastojinu naglo prodirati te danas posve vlađa u srednjim sastojinskim slojevima. Kad se sastojinska klima uravnotežila, jela se dobro podmlađivala ali zbog velikog omjera bukve ta četinjača nije mogla zauzeti dominantniji položaj. I konačno, u najdonjem sastojinskom prostoru ponovno se i vrlo obilno razvio sloj bukovog mладог naraštaja u kojemu se nalazi posve malen broj stabala jele.

Ova razmatranja dovode nas do zaključka da je tok razvitka smjese u toj sastojini bio vrlo složen i labilan. Koji su povodi i uzroci bili takvoj pojavi, na ta pitanja moglo bi se odgovoriti tek poslije dugotrajnih ekoloških istraživanja i ispitivanja biotskih odnosa drveća u vezi s promjenama kompleksa čitave biogeocenoze.

**Tabela br. 5**

Sklop krošanja: u višim i srednjim deblj. razredima rijedak  
Odumiranje stabala: neznatno u svim debljin. razredima  
Smjesa: bukva, bukva-(jela), bukva-jela, jela-bukva

Debljine stabala cm	Broj stabala po ha		Postotak broja stabala	
	živih	suhih	bukva	jela
70—	2	8	100	—
70—60	8	4	100	—
60—50	20	8	97	3
50—40	36	9	93	7
40—30	42	6	89	11
30—20	50	10	78	22
20—10	146	21	59	41
10—5	286		33	67
5—1	734		25	75
Svega:	1324	66		
Iznad 10 cm pr. pr.	304			

Ukupan broj stabala u sastojini, po podacima tabele br. 5, je razmjerne malen, osobito iznad taksacijske granice, a od 20 cm pr. pr. na više obrast po broju stabala veoma je malen. Ipak gornji sklopovi krošanja relativno su gusi, jer bukva razvija široku krošnju, pogotovo u rijetkim sastojinama. Prema tome, sastojinska klima je razmjerne vlažna i hladna. Bukva dominira u svim debljinskim razredima. Omjer smjese ove listače gotovo jednolično pada od najvišeg debljinskog razreda prema najnižima, a zatim je ta pojava nagla. Veoma je značajno da se u toj bukovoj sastojini razvio vrlo gust sloj jelovog podmlatka i mладика.

Budući da se ova sastojina, kao i one koje smo prikazali u tabelama br. 1—4, nalazi u području u kojemu se pokrivaju areali jеле i bukve, može se

prepostaviti da je na tom staništu nekad rasla mješovita sastojina u kojoj je jela možda i dominirala. Na temelju tih i prijašnjih razmatranja o tokovima izmjene smjese u sastojinama tipa prašume može se pouzdano prepostaviti pa i zaključiti kakav će biti naredni razvitak omjera smjese.

**Tabela br. 6**

Sklop krošanja: u gornjim slojevima rijedak

Odumiranje stabala: veoma intenzivno

Smjesa: jela-bukva, bukva, jela-bukva, bukva-jela, bukva-(jela)

Debljine stabala cm	Broj stabala po ha		Postotak broja stabala	
	živih	suhih	bukva	jela
71—	40	30	10	90
70—60	30	25	30	70
60—50	25	15	100	—
50—40		35	—	—
40—30	15	20	100	—
30—20	60		25	75
20—10	135		60	40
10—5	515		83	17
5—1	2460		96	4
Svega:	3280	125		
Iznad 10 cm pr. pr.	305			

U sastojini koju razmatramo na temelju brojčanih podataka tabele br. 6 struktura po broju živih stabala je dvoslojna, tj. srednji dio vertikalnog prostora sastojine veoma je malo ispunjen asimilacijskim aparatom drveća. Najgornji dio sastojine zauzele su krošnje uglavnog jele, srednji vertikalni prostori ispunjeni su krošnjama bukve, a u nižim nalazi se jela s bukvom i bukva s jelom. U sloju mladog naraštaja sklop je veoma gust, posve dominira bukva. Obrast po broju stabala u srednjim i višim slojevima sastojine je rijedak. Razmjerno velik broj debljih i najdebljih stabala osušio se, pa sklop gornjih slojeva sastojine nije gust.

Na temelju iznesenog može se smatrati da je veoma neuravnotežena struktura i gustoća sastojine utjecala da je razvitak omjera smjese bio veoma neuravnotežen. Jela je u sloju odraslijeg drveća uspjela da zauzme samo dio vertikalnog profila sastojine. Kad su se gornji slojevi sušenjem drveća znatno prorijedili, bukva je i u najdonjim slojevima agresivno osvajala svoj prirođan areal. Takva sastojina samo je djelomično i privremeno omogućila snažnije nadiranje i dominaciju jeli (v. deblj. razrede 10—30 cm).

Kad sažmememo podatke po pril. tabelama br. 1—6 o spontanoj izmjeni smjese jeli (smrče) i bukve, dobivamo u grubom prosjeku ovaj posljedak (brojke 1—10 uz vrste drveća označuju omjer smjese po broju stabala):

Slojevi krošanja	T a b e l e b r.					
	1	2	3	4	5	6
načornji	je10 -	je10 -	je10 -	je7-bu3	-bu10	je9-bu1
gornji	je8-bu2	je5-bu5	je4-bu6	je3-bu7	-bu10	je4-bu6
srednji	je5-bu5	je3-bu7	je2-bu8	-bu10	je1-bu9	-bu10
donji	je4-bu6	je4-bu6	je2-bu8	je5-bu5	je3-bu7	je4-bu6
najdonji	je7-bu3	je5-bu5	je5-bu5	je1-bu9	je7-bu3	je1-bu9

Polazeći od pretpostavke da slojevi stabala (točnije, njihovih krošanja) donekle odražavaju starosni tok razvijanja sastojine, iz navedenog pregleda i iznesenih razmatranja izlazi da je omjer smjese jele i bukve u mješovitim sastojinama tipa prašume veoma promjenljiv odnosno nestabilan i da ovisi višemanje o nepoznatim promjenama u kompleksu bioekocenotskih faktora.

Izmjena omjera jеле i bukve toliko je rasprostranjena da su tu pojavu na području sjevernih Dinarida Hrvatske stručnjaci u toku prošlih 100 godina često opisivali. Prvi je taj proces objavio Šulek (1866.): na mnogim mjestima gdje su prije bile bukove sastojine sada su jelove, i obratno, gdje je nekad u jelovim sastojinama bukva bila pojedinačno primješana sada gotovo nema jеле. Wessely (1876.) zabilježio je ovo: mnogi podaci svjedoče da i u hrvatsko-krajiškim šumama jedna vrsta drveća mjestice smjenjuje drugu; osobito često bukva dolazi iza jеле, a jela iza bukve. Takvu pojavu primijetio je i Miletić (1928.). Potiskivanje smrče jelom i bukvom opazio je Vajda (1933.). Izmjenu smjese jеле i bukve opisao je i Milas (1950.). Na tu pojavu upozorio je Šafar (1948., 1950., 1951., 1952., 1953.) i brojčano je prikazao (1955., 1965., 1967.), za područje Slovenije Jurhar (1964.), Mlinšek i Gašperšič (1967.), i drugi.

#### ZAKLJUČAK

Istraživanja o razvijanju omjera smjese u mješovitoj prašumi jеле i bukve na tlima karbonatne podloge, unatoč nedovoljnosti tog rada, omogućuju da se dadu zaključci koji mogu barem orientacijski služiti operativi kad se razmatraju problemi o tokovima prirodnog podmladivanja:

1. Omjer smjese jеле i bukve veoma je labilan, pa je spontana izmjena smjese tih sklofitnih vrsta drveća redovna pojava. Dinamika ovog razvijanja prosječno je postepena, ali gdjekad i brza.
2. Što je učešće jеле u višim slojevima sastojine veće, u nižim slojevima prosječno veći je omjer bukve; kad u smjesi viših slojeva dominira bukva, u nižim slojevima ta listača ponajviše ima manji omjer smjese.
3. Što je sklop sastojine više vertikalno-steponičast, izmjena omjera smjese je uglavnom polaganija. U sastojinama koje imaju nejednoličniju strukturu broja stabala dinamika izmjene smjese je uglavnom naglija; često se razvija više-manje dvoslojan oblik sastojine.
4. Razlike omjera smjese po vertikalnom profilu sklopa prosječno veće su u rijedim i nejednoličnijim sastojinama nego u gušćim sastojinama koje imaju potpuniju tzv. prebornu strukturu.

Kad se usporede ovi zaključci sa zaključcima navedenim za područje gospodarskih šuma, može se ustvrditi da se labilnost odnosa u recentnom razvijanju smjese jеле i bukve povećava jakom eksploracijom i, pogotovo, naglim sjećama jedne vrste drveća, jer se izmjenom gustoće, teksture i strukture sklopa krošanja poremećuje prirodna ravnoteža biogeocenotskog kompleksa i tako ubrzava dinamika razvojnih faza teksture. Budući da se u privrednim šumama poslije »bukove faze« ne može nekoliko desetljeća čekati na naredne faze u kojima predvidljivo treba da se obilnije podmladi jela, mora se u intenzivnom gospodarenju izvršiti umjetno očetinjavanje.

## **VERLAUF DES WECHSELS DES MISCHUNGSVERHÄLTNISSES ZWISCHEN BUCHE UND TANNE IM URWALD**

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

Nach seinen umfangreichen Arbeiten über den Wechsel der Tanne und Buche in den Wirtschaftswäldern (1955, 1965, 1967, u. a. m.) wurden vom Autor auch die Forschungen im Urwald auf Karbonatböden (900—1150 m ü. M.) durchgeführt. Auch hier wurde die rechnerische Methode angewandt; die Summe der prozentuellen Anteil der Baumarten in jeder Durchmesser- (einigermassen Alters-) Klasse wurde mit 100 angenommen. In Tabellen 1—6 sind die Zahlen der stehenden lebendigen und dürren Stämme (auch der Stubben) sowie die prozentuellen Anteile des Mischungsverhältnisses der Buche und Tanne (Fichte) nach der Stammzahl wiedergegeben. Die Schlussfolgerungen sind die folgenden:

1. Das Mischungsverhältnis der Tanne und Buche ist sehr unbeständig, so dass der spontane Wechsel der Mischung dieser Schattenholzarten eine übliche Erscheinung darstellt. Die Dynamik dieser Entwicklung geht stufenweise, manchmal aber auch schnell vor sich.
2. Je grösser der Anteil der Tanne in höheren Bestandesschichten, desto grösser im Durchschnitt die Beteiligung der Buche in niedrigeren Schichten; wenn in der Mischung der höheren Schichten die Buche herrschend ist, dann ist das Mischungsverhältnis dieser Laubholzart in niedrigeren Schichten meistens geringer.
3. Je mehr der Bestandesschluss vertikal-stufenartig ausgebildet ist, um so langsamer ist der Wechsel des Mischungsverhältnisses. In Beständen, welche eine ungleichmässigere Struktur der Stammzahlen ausweisen, ist die Dynamik des Mischungswechsels hauptsächlich schneller; es entwickelt sich dort häufig eine mehr oder weniger zweischichtige Bestandesform.
4. Die Unterschiede des Mischungsverhältnisses — mit Rücksicht auf das Vertikalprofil des Bestandesschlusses — sind im Durchschnitt grösser in den lichteren und ungleichmässigeren Beständen als in den dichteren Beständen, welche die sogenannte Plenterstruktur aufweisen.

## UTJECAJ BROJA IZMJERA VISINA NA SASTOJINSKU VISINSKU KRIVULJU

STIPANIČIĆ ANTE

Iz Instituta za šumarska istraživanja u Zagrebu

### UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Sastojinska visinska krivulja jedan je između osnovnih podataka kod određivanja postojećeg stanja sastojine. Pomoću visine centralnog-plošnog stabla (Wiedemann) ili srednjeg plošnog stabla, zatim pomoću visine stabala između 38 i 50 cm p. p. (Flury — 1929) bonitiraju se sastojine, određuje se tarifni niz i obračunava drvna zaliha sastojine. Izravnata visinska krivulja daje sliku visinskog rasta i visinskog prirasta sastojine. Zbog svega je toga važno visinu sastojine ustanoviti što točnije, ali ne uz prevelike troškove. Najpraktičniji instrumenti za mjerjenje visina stabala su visinomjeri na bazi padomjera (Blume-Leiss, Haga i drugi). Standardna devijacija pogrešaka mjerjenih visina je kod visinomjera Blume-Leiss  $h = 1,0\text{--}1,5\%$ . Iako je rad s takvim visinomjerima jednostavan i relativno brz, ipak je potrebno odrediti najmanji mogući broj mjerjenja pomoću kojih se dobiva realna visinska krivulja, a da se ne troši suvišno vrijeme.

U okviru tipoloških radova Odsjeka za ekologiju i tipologiju šuma Instituta izabrano je na području gospodarske jedinice Crni Lug više primjernih ploha, između kojih je za razmatranje u ovoj radnji izdvojeno šest. Pomoću podataka izmjere s ovih ploha pokušao sam odrediti koliki treba biti broj mjerjenja visina ukupno i u pojedinim debljinskim stepenima, da bi se dobili dovoljno tačni podaci za konstrukciju visinske krivulje.

### OPĆENITE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

S obzirom na geografski položaj, Gorski kotar predstavlja planinsku barijeru između primorskog i kopnenog dijela Hrvatske pa se tu primjećuju očigledni utjecaji submediteranske i kontinentalne klime. Srednja god. temperatura zraka iznosi za stanicu Delnice  $7,7^{\circ}\text{C}$ . Oborine su dobro raspoređene u toku godine. U Delnicama ukupna godišnja količina oborina iznosi 2486 mm, ali se ona povećava uporedno sa većom nadmorskom visinom.

U okviru djelatnosti institutskog Odsjeka za ekologiju i tipologiju šuma — ovaj su rad financirali: Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Savezni fond za finansiranje naučnih djelatnosti u Beogradu i Republički fond za naučni rad SRH u Zagrebu.

Gorski kotar, a naročito uži okoliš risnjačkog masiva, ubraja se u izrazito područje Krša. Izgrađuju ga ponajvećma vapnenci i dolomiti pa su svi krški fenomeni vrlo razvijeni.

Vegetacijski pokrov vrlo je raznolik. Najveće površine prekriva šuma bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum* Horv.), koja je u okviru novijih tipoloških istraživanja, sa ekološko-gospodarskog gledišta, raščlanjena na nekoliko varianata odnosno podtipova.

### OPIS LOKALITETA I SASTOJINA

Sve pokusne plohe (oznake 36, 37, 38, 39, 45 i 51) izabrane su u gospodarskoj jedinici Crni Lug, šumski predjel Opaljenac, u šumi bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum* Horv.). To je valovita zaravan s jako razvijenim mikroreljefom. Ističu se male vrtače s dubljim svježim tlima između kojih su kamenite zaravni i mali grebeni obrasli mahovinom i žestikom (*Rhamnus fallax*). Prema Pelceru, u ovom facijesu šume, za razliku od ostalih varianata i facijesa šume bukve i jele, nalazimo od prirode smreku. Jela se vrlo dobro pomlađuje, a smreka dobro. Sastojina ima stablimično preborni oblik. Jedino na plohi 38 nalazimo stablimično do grupimično preborni oblik. Ove su sastojine s gospodarskog gledišta veoma značajne i u njima se obavlja redovna i jaka eksploracija.

### METODA RADA

Nakon rekognosciranja terena izabrano je šest primjernih ploha. Osnovni taksacijski podaci sa ploha i podaci distribucije stabala prema debljinskim stepenima prikazani su u tabeli 1. Iz podataka se vidi da je struktura sastojina približno jednaka, pa se svih šest ploha može promatrati kao jednu cjelinu.

Na plohamu su izmjerene visine pomoću hipsometra Blume-Leiss. Ukupno je izmjereno 489 visina. Visine su mjerene i obračunate na 11 načina. Prvi puta uzeto samo 50 izmjera visina, drugi puta 75, zatim 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400 i konačno 489. Distribucija broja izmjera prema debljinskim stepenima izvršena je tako da su najviše zastupljeni srednji debljinski stepeni u kojima se nalazi većina vrijednijih stabala ove sastojine. Izmjere su uzimane po principu slučajnosti, a povećanje broja uzoraka u pojedinom debljinskem stepenu određeno je na temelju relativnog odnosa učešća kod prvog načina od 50 izmjerениh visina.

Podaci sa terena obrađeni su u uredu. Visinske krivulje izravnate su prema jednadžbi Mihajlova

$$h = a \cdot e^{-b/d} \quad (1)$$

- (h) je visina stabla umanjena za 1,3 m  
(a) i (b) su parametri, a (d) je prsnji promjer.

### REZULTATI I DISKUSIJA

Neizravnate visine za 250 i 350 izmjera vrlo su slične kao kod načina od 200—400 izmjera i za njih nije obavljen daljnji obračun. Podaci o broju izmjera, neizravnatim i izravnatim visinama prikazani su u tabeli br. 2.

Tabela 1

## Osnovni podaci s istraživanih ploha

Lokalitet		Opaljenac		Toričak	Mali aero-rodrom
Oznaka primjerne plohe	36	37	38	39	45
Veličina plohe u ha			1.00		46
Nadmorska visina u m	680	700	680	690	710
Ekspozicija	zaravan	S-O	SW	SW	NW
Inklinacija u stupnjevima	5		10		5
Geološka podloga			vapnenac		
Šumska zajednica			Fagetum croat. abietetosum Horv.		
Uzgojni oblik			Raznodobna mješovita sjemenjača preborne distribuc.		
Broj stabala na hektaru					
jela	245	237	260	203	298
smreka	52	27	75	75	27
bukva	125	135	181	204	182
Ukupno	432	399	516	482	507
Temeljnica na hektaru m <sup>2</sup>					
jela	29,37	23,68	26,36	23,13	37,80
smreka	8,44	1,71	10,66	10,17	2,24
bukva	3,87	5,03	7,21	7,83	4,42
Ukupno	41,68	30,42	44,23	41,03	44,46
Drvna masa na hektaru m <sup>3</sup>					
jela	384,15	303,45	335,65	300,93	497,10
smreka	105,72	18,08	132,23	126,82	25,88
bukva	29,07	40,78	59,83	65,27	28,49
Ukupno	518,94	362,31	527,71	493,02	551,47
Prredni promjer srednjeg stabla u cm					
jela	39,0	35,7	35,9	38,1	40,1
smreka	45,5	28,4	42,5	41,5	32,5
bukva	19,1	21,8	22,5	22,1	17,6
Ukupno	35,1	31,1	33,0	32,9	33,4
Srednja visina m					
jela	26,6	24,2	23,8	27,1	24,7
smreka	29,0	20,4	27,0	27,4	21,7
bukva	14,1	15,6	15,8	15,6	14,9
Bonitet (prema Šuriću)					
jela	II	II	II	II	II
smreka	III/IV	II/III	II/III	II/III	II/III
bukva	IV	IV	IV	IV	IV
Omjer smjese prema broju stabala u %					
jela	56,73	59,40	50,39	42,12	58,78
smreka	12,04	6,77	14,53	15,66	5,34
bukva	31,23	33,83	35,08	42,32	35,88
Omjer smjese prema temeljnici u %					
jela	70,46	77,85	59,59	56,37	85,02
smreka	20,25	5,62	24,11	24,79	5,04
bukva	9,29	16,53	16,30	18,84	9,94
Podaci o distribuciji	Variaciona širina Aritm. sred.	85	95	80	85
	prvog stupnja $\chi^2_1$	0,27	0,20	0,28	0,25
	Aritm. sred.				0,30
	drugog stupnja $\chi^2_2$	0,12	0,07	0,12	0,13
	Kvadrat disperzije $s^2$	0,05	0,03	0,04	0,05
					0,05

Tabela 2

Izmjerene visine (h<sub>i</sub>) izravnate visine (h<sub>i</sub>) i broj izmjera u pojedinom deblijinskom stepenu (n)

Debljin stepen D <sub>st</sub>	h <sub>i</sub>	n	h	75			100			125			150			200			300			400			489		
				h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	h	h <sub>i</sub>	n	
10	—	6,4	—	—	6,3	—	—	6,2	—	—	6,3	—	—	6,2	—	—	6,3	—	—	6,6	—	—	6,6	—	—	6,5	—
15	12,8	11,7	3	11,6	11,5	4	12,6	11,6	6	13,1	11,4	8	12,1	11,5	10	12,6	11,9	14	12,7	11,9	24	12,7	11,9	33	12,6	11,8	40
20	16,2	16,0	4	16,6	15,8	6	15,8	15,9	8	14,6	15,8	10	15,9	12	15,9	16,2	16	15,7	16,3	25	15,4	16,2	33	15,3	16,1	40	
25	17,7	19,5	3	18,8	19,3	5	18,0	19,4	7	16,9	19,3	8	18,1	19,4	10	18,6	19,7	14	18,5	19,7	21	18,6	19,7	29	18,8	19,6	36
30	21,0	22,2	4	21,3	22,0	7	21,2	22,1	9	21,5	22,1	11	21,6	22,2	13	21,8	22,4	17	22,1	22,4	25	22,0	22,4	33	22,1	22,3	40
35	22,3	24,5	4	22,6	24,3	6	23,2	24,3	8	24,2	24,4	10	24,5	12	24,5	24,6	16	24,4	24,6	24	24,3	24,5	32	24,1	24,5	39	
40	26,0	26,3	4	25,8	26,1	7	25,2	26,1	9	25,6	26,2	12	25,5	26,3	14	25,5	26,4	18	25,7	26,4	26	25,5	26,3	34	25,4	26,3	41
45	27,7	27,8	6	27,6	27,6	8	27,7	27,7	11	27,9	27,8	13	27,6	27,8	16	27,8	27,9	21	27,8	27,8	31	27,8	27,8	41	27,8	27,8	50
50	30,1	29,1	4	29,6	28,8	7	29,3	28,9	9	29,5	29,1	11	29,5	29,2	13	29,1	29,1	18	28,7	29,1	27	29,1	29,0	36	29,1	29,0	44
55	31,9	30,1	5	30,8	29,9	7	31,4	30,0	9	31,5	30,2	11	31,2	30,3	13	31,2	30,1	18	31,4	30,2	26	31,4	30,1	34	31,1	30,1	42
60	30,1	31,1	5	30,4	30,9	6	31,6	31,0	9	31,7	31,2	10	32,1	31,2	13	32,0	31,1	17	31,9	31,1	25	31,7	31,0	33	31,6	31,0	40
65	32,7	31,9	2	31,9	31,7	4	32,2	31,8	5	32,7	32,0	7	32,2	32,0	8	31,9	31,9	11	32,4	31,9	17	32,4	31,9	23	32,4	31,9	28
70	34,0	32,6	2	32,0	32,5	4	32,8	32,5	5	32,8	32,8	7	32,7	32,9	8	32,9	32,6	10	32,8	32,6	16	32,6	32,6	22	32,5	32,5	27
75	36,2	33,3	2	36,2	33,1	2	35,0	33,2	3	35,0	33,4	3	34,2	33,4	4	33,2	33,2	6	33,5	33,2	9	33,8	33,2	13	33,8	33,2	16
80	36,7	33,8	1	36,7	33,7	1	36,7	33,7	1	36,7	34,0	2	36,7	34,0	2	36,7	33,7	2	36,7	33,7	2	36,7	33,7	2	36,2	33,7	4
85	35,0	34,4	1	35,0	34,2	1	35,0	34,2	1	35,0	34,5	2	35,0	34,6	2	35,0	34,3	2	35,0	34,2	2	35,0	34,2	2	35,0	34,2	2

Logaritamski oblik jednadžbi glasi:

1. za 50 izmjera  $\log h = 1,62719 - 9,17348 \frac{1}{d}$
2. za 75 izmjera  $\log h = 1,62625 - 9,28725 \frac{1}{d}$
3. za 100 izmjera  $\log h = 1,62570 - 9,22489 \frac{1}{d}$
4. za 125 izmjera  $\log h = 1,63233 - 9,43439 \frac{1}{d}$
5. za 150 izmjera  $\log h = 1,63232 - 9,36413 \frac{1}{d}$
6. za 200 izmjera  $\log h = 1,62382 - 8,99292 \frac{1}{d}$
7. za 300 izmjera  $\log h = 1,62293 - 8,94638 \frac{1}{d}$
8. za 400 izmjera  $\log h = 1,62306 - 8,98549 \frac{1}{d}$
9. za 489 izmjera  $\log h = 1,62361 - 9,03982 \frac{1}{d}$

Neizravnate visine su slične kod svih devet obračuna, dok su izravnate praktički sasvim jednakе. Na grafikonu je prikazana krivulja dobivena na osnovu 489 izmjera zajedno sa prikazom u pojedinim debljinskim stepenima. Brojevi uz tačke označuju koliko je izmjereno jednakih visina.

Rasponi (range — Pranjić 1966.) su veliki (11 m kod 50 cm p. p.), no unutar raspona, mjerena su približno normalno distribuirana oko prosječne vrijednosti. Zbog toga dolazi do pojave, da se sa povećanjem broja uzorka visinska krivulja samo neznatno mijenja. Da nema ove normalne distribucije pojedine bi izmjere zbog jačeg odstupanja od aritmetičke sredine utjecale na promjenu visinske krivulje.

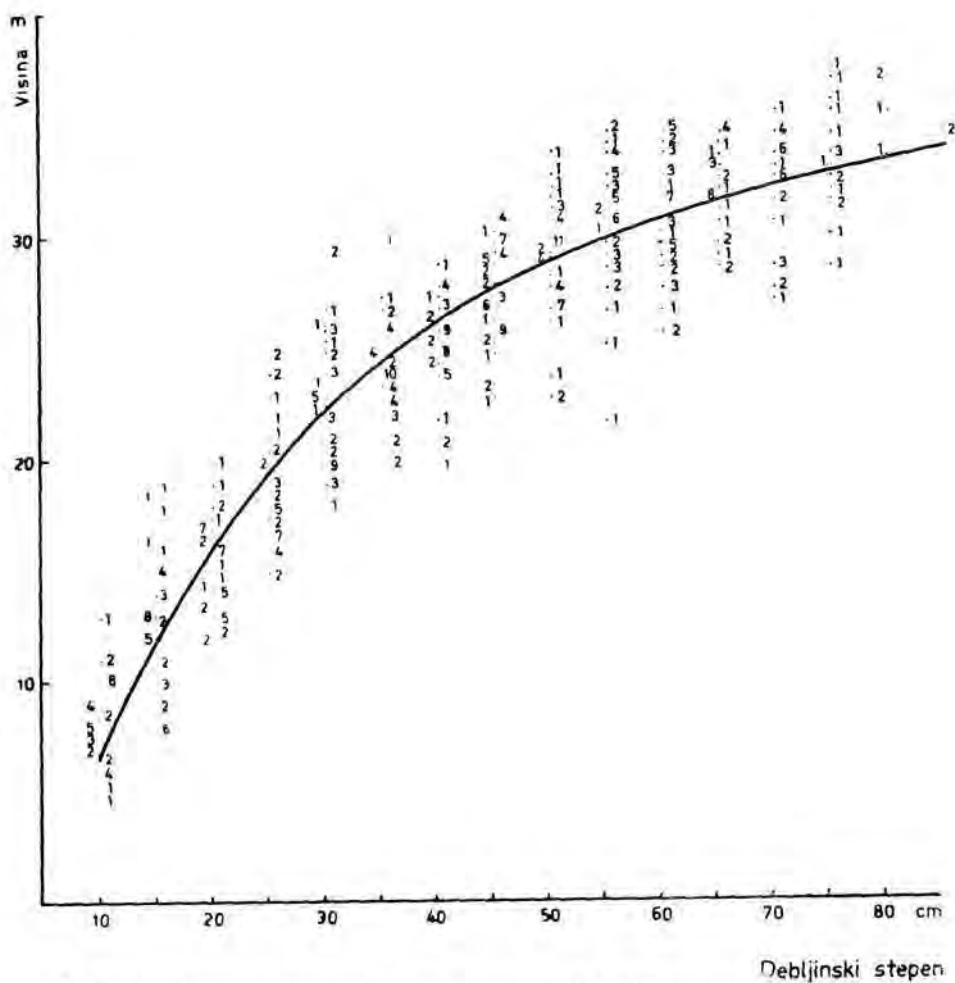
Istraživanja su pokazala, da u jednolikim sastojinama već mali broj (3—6) izmjera visina u pojedinom debljinskom stepenu daje praktički tačnu visinsku krivulju. Važno je naglasiti, da se ta tvrdnja smije primijeniti samo kada su visine, u svakom debljinskom stepenu, približno normalno distribuirane. Potrebno je zbog toga izmjeriti manji broj visina u pojedinom debljinskom stepenu i utvrditi, da li je taj uvjet zadovoljen. Na osnovu tog uzorka određemo potreban broj mjerena. Praktički, u jednolikoj sastojini postignuta je potpuna dovoljna tačnost, ako se u srednjim debljinskim stepenima, koji su najjače zastupljeni, izmjeri u svakom oko 10 visina. Na taj je način, u odraslim sastojinama prebornog oblika potrebno izmjeriti prosječno 100 visina za konstrukciju dovoljno tačne sastojinske visinske krivulje.

## ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih istraživanja može se zaključiti:

1. U jednoličnim sastojinama prebornog oblika, kao što su na istraživanom području, s 50 izmjerena visina podijeljenih podjednako po debljinskim stepenima, može se praktički dobiti dovoljno tačna visinska krivulja.

## PRIKAZ RASIPANJA VISINA OKO SASTOJINSKE VISINSKE KRIVULJE



2. Zbog sigurnosti preporuča se mjerjenje oko 100 visina raspodijeljenih na taj način da u srednjim debljinskim stepenima ima približno oko 100 izmjera u svakom stepenu.

## LITERATURA

- Cestar D. i Hren V.: Metodika istraživanja rasta i razvoja gospodarskih oblika te producije sastojina, kao komponenata suvremenog tipološkog istraživanja šuma, Zagreb 1966. (rukopis).
- Cestar D., Hren V., Martinović J. i Pelcer Z.: Tipološke značajke šuma u gospodarskoj jedinici Crni Lug (rukopis).
- Klepac D.: Uredivanje šuma, Zagreb, 1965.
- Mihajlov I.: Izravnjanje sastojinske visinske krivulje prema metodi najmanjin kvadrata, Godišnik na Univerzitetu, Sofija, Tom XXI, knj. 2, 19j3.
- Mirković D.: Prilog proučavanju metoda za određivanje srednje visine sastojine, Glasnik Šumarskog fakulteta, Beograd, 1950.
- Pranjić A.: Interpolirane Šurićeve jednoulazne tablice za jelu, smreku i bukvu, Sum. list 3/4, Zagreb, 1966.

## L'INFLUENCE DU NOMBRE DE MESURAGES DES HAUTEURS SUR LA COURBE DES HAUTEURS DU PEUPLEMENT

### Résumé

L'A. discute le problème du nombre minimum de hauteurs qu'on doit mesurer pour obtenir une courbe des hauteurs qui soit suffisamment précise. Le mesurage en question fut effectué par 11 différents procédés. Partant de ses résultats l'A. conclut que dans les peuplements uniformes il est possible d'obtenir une courbe des hauteurs suffisamment précise grâce à 50 hauteurs mesurées. Pour des raisons de sécurité on recommande d'effectuer 100 mesurages qui soient distribués de manière uniforme parmi toutes les catégories de grosseur.

## RASPROSTRANJENJE ZANOVIJETI — TILOVINE (Petteria ramentacea Sieber, Presl) U HERCEGOVINI

RADOSLAV ČURIĆ, dipl. inž. šumarstva

### UVOD

Zanovijet (tilovina) predstavlja jednu od vrlo značajnih endemnih vrsta Krša, čiji je areal ograničen na području jugoslovensko-albanskog submediterana. Premda je ova vrsta opisana još od strane Siebera (naziv *Cytisus ramentaceus*) 1822. godine, sve do nedavno (Fukarek — 1949) o zanovijeti nije dat nijedan iscrpniji prikaz njenog rasprostranjenja. Fukarek (1 cit. str. 54) iznosi da je bilo netačnih navoda o nalazištima ove vrste (napr. Bosna, Istra i Srbija) i pretpostavlja da je jedan od razloga bio što su dendrolozi i botaničari ovdje ubrojili i neku drugu vrstu iz roda *Cytisus*.

Iako je poznato da ova vrsta igra značajnu ulogu kao krmna biljka, u stručnoj literaturi ima dosta kontradiktornih podataka o vrlo štetnom i otrovnom djelovanju alkaloida citizina kao i drugih glukozidnih materija. Sama činjenica da na području raširenja zanovijeti ima veći broj ovaca nego na svim društvenim gospodarstvima SFRJ, jasno govori o vrijednosti lista zanovijeti kao krme za male preživare. Pored navedene vrijednosti zanovijeti kao krmne biljke, posebno je važna njena korisnost za pčelarstvo, a naročito u proljetnom periodu, kada nema druge paše. Polen i nektar cvijeta zanovijeti u tom periodu je nezamjenjiv za razvoj legla i jačanje pčelinjih društava poslije zimskog mirovanja, kada su ona brojčano najslabija (Čerimagić 1965).

Zbog relativno visoke kalorične vrijednosti i dobre gorivosti drvo ove vrste je dragocjen ogrevni materijal u predjelima ogoljelog Krša, a stanovništvo tih područja nemilosrdno je uništava, zaboravljajući pri tom njenu važnost kao vrlo dobre krmne i medonosne biljke. Kao rezultat tako nerazumnog uništavanja ove biljke, vremenom nastaju u blizini naselja goli krški kamenjari sa oskudnom drvenastom i travnom vegetacijom.

Odrasliji primjerici zanovijeti (koja može dostići visinu i preko 3 m sa prsnim promjerom preko 10 cm) koriste se za izradu sitnih tehničkih sortimenata (vinogradsko i drugo kolje, motke i sl.) koje se cijeni zbog velike trajnosti (sinonim — negnjil).

### OPŠTE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Rasprostranjenje zanovijeti (tilovine) na području Hercegovine pretežno je ograničeno na nizinski dio, dok se njena nalazišta dublja u unutrašnjosti uglavnom nalaze na obroncima Neretvanske kotline i nekih pritoka Neretve,

kao i u slivu Trebišnjice. Ovdje se daje kratak prikaz najvažnijih prirodnih uslova koji su u tijesnoj vezi sa rasprostranjenosću ove vrste. U pogledu klimatskih uslova, rasprostranjenje ove vrste pretežno se poklapa sa područjem submediteranske klime, koja je uslovljena blizinom mora. Sa povećanjem nadmorske visine opada utjecaj mediterana kao i sa udaljavanjem od mora prema unutrašnjosti. Među glavna obilježja submediteranske klime ističu se relativno blage i kišovite zime, topla i suha ljeta kao i neravnomjeran raspored padavina po mjesecima i godišnjim dobima. Za prikaz klimatskih uslova područja uzeti su podaci meteoroloških stanica: Mostar, Ljubuški, Stolac i Trebinje, a za predstavu znatno izmijenjene submediteranske klime koriste se podaci za Jablanicu i Bileću.

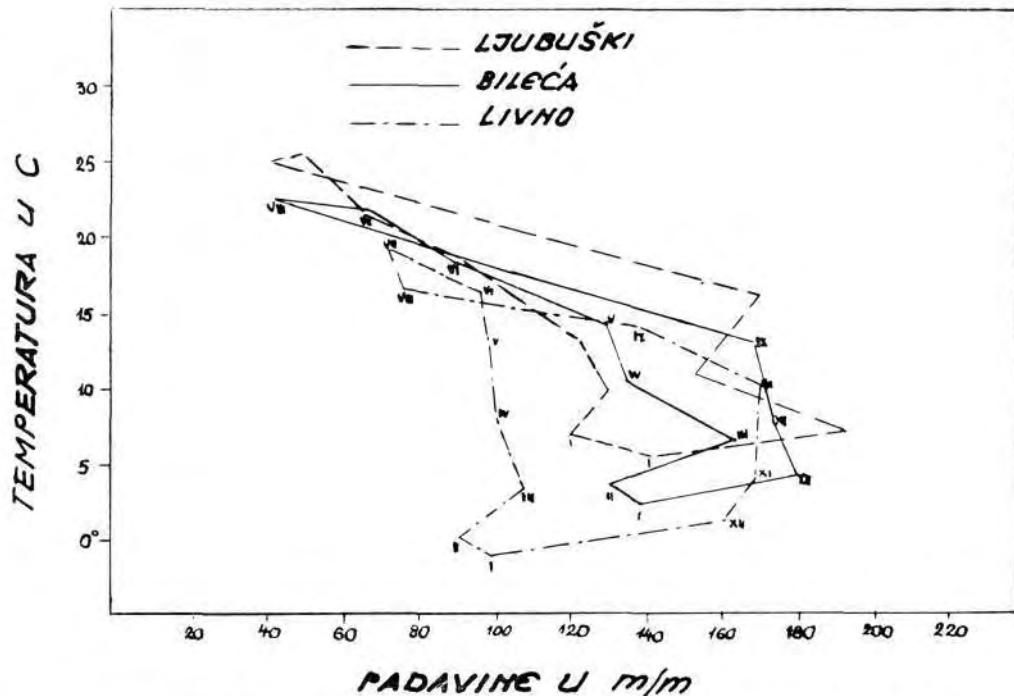
Meteorološka stanica	Nadmorska visina m	Temperature				Trajanje vegetac. perioda od 10 <sup>0</sup> - dana	Padavine godišnje u m/m	Indeks suše u veget. per.	
		Srednja god. temp. C°	Sred. temp. veg. perioda	Početak i kraj perioda 10 <sup>0</sup> C	u %			godišnji najsušnijeg mjeseca	
Mostar	59	14,8	20,5	16. 3. 17. 11.	246	1415	539	38,1	53 17
Ljubuški	98	15,2	20,9	15. 3. 23. 11.	253	1366	462	33,8	50 14
Stolac	64	14,7	20,4	14. 3. 16. 11.	247	1119	485	40,6	42 11
Trebinje	273	14,0	19,3	26. 3. 17. 11.	236	1574	512	33,0	60 13
Bileća	476	11,8	17,7	11. 4. 2. 11.	205	1514	562	37,1	64 16
Jablanica	192	11,8	17,7	5. 4. 28. 10.	206	1837	632	34,3	77 24

Submediteranskoj klimi posebno obilježje daje raspored padavina po godišnjim dobima, koji se znatno razlikuje u pojedinim mjestima. Najmanja količina padavina je u ljetnim mjesecima (juli i avgust). Od ukupne godišnje količine padavina otpada na ljetni period: u Mostaru 12,8%, Stocu 15,1%, Ljubuškom 11,2%, Trebinju 11,8%, Bileći 12,9% i Jablanici 11,8%. Najviše oborina pada u novembru, zatim u oktobru, a rede u decembru mjesecu.

Od ostalih nepovoljnih klimatskih elemenata značajno je štetno dejstvo vjetrova — naročito bure koja smanjuje vlažnost zemljištu, relativnu vlagu vazduha, povećava transpiraciju biljaka te pospješuje degradaciju zemljišta odnošenjem čestica. Posebno se ističe aridnost klime izraženu kroz indeks suše najsušnijeg mjeseca koji se kreće od 14 do 24. Ovakvi ekološki faktori uslovili su pojavu na ovim staništima pretežno termofilnih i kserofilnih drvenastih vrsta, među koje se može ubrojati i zanovijet (tilovina).

Po geološkoj gradi prema postojećoj geološkoj karti (Simić i saradnici 1954 g.), najveći dio ovog područja pripada rudistnim krečnjacima gornje krede. Manji dio područja izgrađen je iz donje krednih i jurskih dolomita (područje oko Raške Gore, Tihaljine, Stoca, uzani pojasi od Ljubinja preko

Ljubomira sa manjim prekidima do Lastve i dr.). Prema novijim istraživanjima (Slišković i saradnici 1962) veći dio središnje Hercegovine sastoji se iz alveolinsko-numulitskih krečnjaka paleogena sa eocenskim flišnim tvorevinama (lapori pješčari i konglomerati).



Uporedni pregled hidrograфа za Ljubuški i Bileću u odnosu na Livno, koje se nalazi izvan područja raširenja zanovijeti — tilovine.

U tijesnoj vezi sa petrografske sastavom i drugim faktorima uslovljeno je i rasprostranjenje pojedinih tipova i varijeteta zemljišta. Na ovom području nisu ni vršena detaljnija pedološka istraživanja pa se zato daje orientacioni prikaz zemljišta na koja se nailazi na ovom području. U pedološkoj karti Jugoslavije (grupa autora 1962 g.) najveći dio područja označen je kao goli karst sa pjegama crvenica i rendzina, dok je manji dio označen da pripada rendznama. Analogno novijim geološkim istraživanjima izgleda da bi se morale izvršiti korekcije u pogledu pojave smedih zemljišta znatno niže od linije nego je to prikazano u pedološkoj karti.

Progresivni razvitak tla prema Z. Gračaninu (1955 g.) na Kršu može se označiti da teče u smjeru: Stijena — apsol. skeletna crnica (sirozem) — skeletna crnica (skel. rendzina) — smede tlo.

Veliki dio površina ovog područja pripada dubokom Kršu (holokarstu) sa mnoštvom stijena na površini i u međuprostorima kamenih blokova sa erodiranim crvenicama i drugim zemljištima te tipovima u različitim stepenima degradacije. Crvenice Gračanin (14) smatra kao reliktno zemljište, a u nešto iz-

mijenjenom obliku takvo mišljenje je zastupao i Stebut (1956. g.). Čirić i Aleksandrović (1959. g.) zastupaju rezidualnu teoriju o reliktnosti crvenica prema kojoj je ovaj tip zemljišta vremenski star, ali nije reliktan.

Mora se istaknuti da se svi ovi tipovi zemljišta na krečnjaku vrlo često izmjenjuju na malom prostoru tako da ima čitav niz međuprelaza u zavisnosti od podzemnog reljefa podloge i čitavog kompleksa faktora.

### VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE

Iako su se istraživanjem flore i vegetacije ovog dijela krškog područja bavili brojni istraživači, ni dosada nisu ovdje detaljnije proučeni vegetacijski odnosi.

Prisustvo različitih degradacionih stadija počev od manjih površina krških šuma, zatim prorijedjenih niskih šuma i ostataka šikara, šibljaka do golih krških kamenjara otežava rekonstrukciju vegetacijskih odnosa. Na području rasprostranjenja zanovijeti (tilovine) ovdje se izmjenjuju brojne vegetacijske formacije, čije je raširenje uslovljeno različitim međusobno uslovljениm faktorima.

Prema Horvatiću (1957. g.) jedna od najznačajnijih šumskih zajednica submediteranskog područja je šuma bijelog graba (*Carpinetum orientalis*) koja se horizontalno veže na zimzeleni primorski pojас, a prema unutrašnjosti na pojас kontinentalne vegetacije. U daljoj razradi isti autor (1963. god.) izdvaja ovu zajednicu kao jedinstvenu klimazonalnu zajednicu submediteranske zone istočno-jadranskog područja, u koje je zanovijet uzeta kao karakteristična vrsta. Horvatić izdvaja tipičnu subasocijaciju (*Carp. orientalis croaticum typicum*) kao varijantu vrste Petteria ramentacea, koju geografski određuje arealom zanovijeti (tilovine).

V. Štefanović (1963. g.) ovu zajednicu označava kao degradacioni stadij klimatogene šume hrasta medunca i bijelog graba (*Q. pubescens — Carpinetum orientalis*). U odnosu na stepen degradacije i prisustvo karakterističnih vrsta, isti autor je izdvojio nekoliko tipova šuma koji predstavljaju degradacione stadije izdvojenih u tipove na osnovu razlika u stepenu razvoja i ekološko florističkih razlika.

Počev od nižih položaja zastupljen je oko Mostara i uzvodno uz Neretvu te preko Trebinja prema Lastvi tip šikare i šibljaka bijelog graba sa narom (*Punica granatum*) na koje se u širem prostoru oko Mostara, Stoca, Trebinja oko Popovog polja itd. nastavljaju šibliaci drače sa manijem učešćem bijelog graba i m. sa zanovijeti. Veliki dio područja koji se u visinskom pogledu naslanja na prethodni tip (od 300—800 m. nadmorske visine) pripada degradacionom stadiju šume hrasta medunca i bijelog graba te zanovijeti, koja odgovara već opisanoj tipičnoj subasocijaciji Horvatića.

Prema Fukareku (1962. god.) ova je zajednica važna kao prelazno sredozemna zajednica koja ograničava dio krškog područja Hercegovine sa kserofitnim i termofilnim vrstama.

Prema opisu nalazišta i priloženoj karti nalazišta tilovine proizlazi da u svom J—I dijelu ta granica ide znatno sjevernije, zahvatajući predjele oko Dabarškog Polja i sjeverozapadno od Bileće.\*

\* Vidi rad u Nar. šumaru br. 11—12 (65 god.).

U području rasprostranjenja zanovijeti sporadično se nailazi na manje šume hrasta sladuna i cera, i to pretežno na terenima sa podlogom flišnih naslaga (pješčari, laporci, laporoviti krečnjaci i sl.). Fukarek (1964. g.) daje ovoj zajednici naziv *Quercetum confertae hercegovinicum* i smatra je klimatogenom zajednicom Donje i Srednje Hercegovine. Zanovijet se pojavljuje i u čistim šibljacima koje je kao posebne formacije (tj. tip *Petteria*) opisao još Adamović (1911, 1912 g.).

Fukarek (1962 g.) taksonomski izdvaja posebne zajednice šibljaka, zastupajući mišljenje da su šibljaci nastali kao progresivni razvojni nizovi prirodnog naseljavanja obešumljenih terena.

Stefanović (1963 g.) postavlja opravdanost ovakve taksonomije biljnih zajednica u vezi sa šibljacima i to »sa sindinamiskog i sa šumsko-praktičnog gleđišta, s obzirom da su one, ipak određena degradaciona stanja određene klimatske šume složenijeg sastava i grade«.

#### GRANICE PRIRODNOG AREALA ZANOVIJETI (TILOVINE)

Fukarek (1 cit. str. 54—55) iscrpno navodi rasprostranjenje ove vrste, istovremeno ispravljujući pogrešne navode o arealu od strane mnogih autora. Isti autor (1963 god.) navodi: »da se njezin areal pruža u submediteranskom području od rijeke Cetine, kroz Dalmaciju, Hercegovinu i Crnu Goru do Srednje Albanije».

S obzirom da rasprostranjenje ove vrste tretiramo u jednom užem području to će se dati iscrpniji prikaz o nalazištima u Hercegovini.

Kod prikaza rasprostranjenja zanovijeti na širem području Hercegovine, nalazišta će se opisivati po admin. teritorijalnoj podjeli tj. po Opština.

#### Opština Trebinje

U brojnim podacima o nalazištima zanovijeti na području Hercegovine čije izvore navodi Fukarek (lc. str. 57), dobar dio se odnosi na područje trebinjske opštine. Rasprostranjenje ove vrste najvećim dijelom vezano je za šikare i degradirane niske šume, gdje je zanovijet zastupljena sa različitim učešćem (ali pretežno ispod 0,4 u omjeru smjese). Manjim dijelom zanovijet čini skoro čiste šibljake čija je srednja visina rijetko iznad 2 m, a kao sastavni dio šibljaka učestvuje od vrsta crni jasen i rijetko crni grab (najviše do 0,3 u omjeru smjese).

Nalazišta zanovijeti na lijevoj obali Trebišnjice su: Iznad Grančareva (Parreški do, Orlovina, Ilino Brdo) do iznad sela Klobuka kao šibljaci u kojima se nalazi i crni jasen (do 0,3).

Na padinama iznad vrela Oko do ispod kote Rikalo (930 m); oko sela Podkućma ova vrsta se javlja u šikari c. jasena i medunca (učešće do 0,2) pretežno na zaklonjenim uvalama, oko sela Orahovac u šikari crnog jasena i bijelog graba; u predjelu Debelog Brijega, Šiljevice i ispod Kosmača; iznad Konjskog preko Orlovice do kote Cerovac (1032 m) kao sastojine šibljaka sa drvnom massom cca 15 m<sup>3</sup>/ha i srednjom visinom preko 2 metra; u predjelu oko sela Grab kao manje grupe šibljaka; pojedinačno prema selu Rapti u predjelu oko Slivnice pojedinačno prema selu Glavska; oko Vlaštice.

Na desnoj strani Trebišnjice ova vrsta se nalazi pojedinačno počev od Grančareva do kote Krilo (820 m); u brdu Glumina kao sastavni dio degradi-

ranih niskih šuma i šikara; prema selu Necvijeću, brdo Kravica (803 m) iznad sela Budoši i Jasen; od sela Dubočani prema Skrobotnu, oko Kljenka, prema kоти Gradina (717 m), oko sela Brani Do i Matijevina, od sela Brova prema



Pijavicama, predio brda Treštenac do ispod sela Pijavica u vidu zakržljalih šibljaka koji su prorijeđeni krčenjem za ogrev.

Iznad Ljubomirskog Polja nastavljaju se prisojnim stranama manje partie šibljaka mozaično izmiješane sa zakržljalim niskim šumama iznad sela Čvarići, Ugarci, ispod Šćenice i u vrlo uzanom pojasu iznad sela Domaševa do pored kote Zminac.

Zapadno od sela Jasen iza kote Jovanović baterija, na S—I padinama Glive do ispod Kamene Glave; iznad sela Podgliva pojedinačno ispod Leotara (do nadm. visine cca 1100 m); u predjelu Prebilo i Kljenak i dalje osojnim stranama iznad Ljubomirskog Polja sve do iza kote Turjak (915 m); u predjelu Brda, iznad sela Turani, Grkavci i Aljetići te južnim padinama Leotara do iznad sela Trebijovi (ovdje kao odrasli šibljaci).

U velikom prostoru tzv. Trebinjskih brda, zanovijet se nalazi u predjelu oko sela Glavinci, Ljubenci; oko mjesta Vlake i Zelenikovac, oko Begović Kule i Parojske njive.

Pojedinačno i kao manje grupe šibljaka ova vrsta se nalazi oko sela Bioci i Bodiroge, rijetko iznad sela Turica, Strujići i Kotezi.

#### *Opština Bileća*

Počev od sela Skrobotno i dalje iznad sela Oraha (pojedinačno) preko Rogošine; oko Mirilovića, oko Ljubušića, a naročito oko sela Šobadina zanovijet se nalazi u smjesi šikara i prorijeđenih niskih šuma sa različitim učešćem, dok se na nekim lokacijama javlja u vidu manjih sastojina šibljaka.

Na lijevoj obali Trebišnjice rijetko se nalazi počev iznad sela Miruše prema Koravnici i zatim oko Deleuše.

Pojedinačno se nalazi i oko sela Baljci; od Gradine iznad Bileće i dalje preko Bodenika i Zaušja, oko Osmić gomile prema selima Krstače i Pađeni, mjestimično oko sela Vranjska kao sastavni dio šikara (učešće u omjeru smješte 0,1—0,2); iznad sela Divin, oko D. i G. Davidovića (naziv kote »Zanovetna Glavica«); pojedinačno od Plane prema Mekoj Grudi.

#### *Opština Ljubinje*

U podstojnoj etaži degradiranih niskih šuma ili kao sastavni dio prorijeđenih šikara na ovu vrstu se nailazi počev iznad sela Žabica prema Sulaveru (na S—I padinama Ilijе), zatim oko Lisca (892 m) i dalje prema Bjeloševu dolu; oko sela Kruševica; iznad Dodanovića u predjelu oko Vijenca (989 m); u prorijeđenoj niskoj šumi medunca i c. jasena iznad Radimlje; iznad Gornjeg Žrvnja.

U okolini Ljubinja zanovijet se javlja kao elemenat šikara i degrad. niskih šuma u predjelu Radovinja iznad sela Pustipuhe i Obzir (učešće u omjeru smjese do 0,5).

Ova vrsta zauzima velike površine u privatnom posjedu (kamene ograde sa šumicama) u okolini sela Vojska Njiva, Vođeni Dubočica, Cerovci, Meki Do, Mišljen, Gojlovići, Bančići i dr. i to pretežno kao čiste sastojine šibljaka uz manje učešće c. jasena i b. graba.

U obliku skoro čistih šibljaka iznad sela Uboska, zatim iznad Krčevine iza Rogate gomile (864 m) preko Gradine (844 m); oko Razdolja; u predjelu oko

Vlahovića (od kote 888 m) preko Orlovca (871 m) do iza Drvenice (954 m); Sjeveroistočno od Vlahovića preko kote 798 m i dalje prema Kresovoj gomili (883 m), zatim iznad sela Vlake do iznad Drvenica.

#### *Opština Stolac*

Na osojnim stranama iznad Dabarskog polja oko sela Zaovišta, oko vrha Bratuljevica (935 m); na cijelom prostoru Kubaš brda počev od sela Predolje, preko Obješnjaka (915 m) do iza sela Dolovi — u šikari c. jasena i hrasta medunca sa učešćem 0,2—0,3; u Predoljskom osoju; iznad Potkubaša i Kubatovine južno od sela Predolje prema Dubokom dolu.

U predjelu oko sela Dabrica prema Stjepan Krstu i zapadno prema Brštaniku u obliku šibljaka sa različitim učešćem drugih vrsta; oko sela Hodovo i Kozice u smjesi sa divljim narom (*Punica granatum*) i dračom (*Paliurus aculeatus*), crnim jasenom i bjelograbićem.

Na lijevoj strani Bregave počev od sela Drijen, Kruševo preko Koščela i Gornjeg Poplata sve do iza Kopljenovače i dalje oko sela Derani, Stupišta do ispod Zaušja te južnije uz put Stolac—Ljubinje naročito oko Žegulje nailazi se na prostrane površine privatnog posjeda gdje se zanovijet nalazi najčešće u vidu skoro čistih šibljaka ili kao sastavni elemenat degradiranih panjača. Od drugih vrsta najčešće se javljaju drača mj. divlji nar kao i elementi šikare hrasta, medunca i bjelograbića.

Od Deranskog Blata preko Derana, Stupišta i Završja (predio Osoje); oko Žujine Gradine (478 m) sve do Pušića nailazi se na šibljake i šikare pretežno u privatnom posjedu, gdje zanovijet (tilovina) učestvuje od 0,1—0,6 u omjeru smjese.

#### *Opština Čapljina*

Od sela Drijen i Kruševo (u stolačkoj opštini) prema Pribilovcima i Koščeli i na lijevoj strani Bregave, ova vrsta se nalazi u manjim zabranima u sastojinama sa sličnim učešćem vrsta kao na području SO Stolac; u predjelu D. Hrasna ispod Glušaca; čitav predio brda Kolojanja (489 m), Gradine i dalje preko Stražnice (472 m) iznad sela Crnog Lava; u predjelu G. Hrasna prema Glumini i Hutovu kao i na osojnim stranama planine Žabe (čija nalazišta navodi i Fukarek).

Na ovu vrstu se redi nailazi na širokom prostoru, počev od sela Stanjevića prema Koritniku; od Crnića prema Opličiću do Rječica i Domanovića sa desne strane Bregave.

#### *Opština Gacko*

Prema podacima Fukareka (lc. str. 57) nalazišta ove vrste zabilježio je Beck (prema Fiali) u okolini Avtovca. Prema navodima M. Mastilovića (usmeno saopštenje) zanovijet (tilovina) se nalazi u obliku zakržljalog šibljaka oko sela Miholjače (iznad Avtovca) kao i na izvoruštu Sutjeske u predjelu Ošlji Hrt, te u predjelu Jabučkih Stijena. Ove navode bi trebalo provjeriti na terenu.

#### *Opština Nevesinje*

Oko sela Rabina, ispod vrha Muknica od Rabine prema Udrežnju i dalje sve do sela Jasena zanovijet se nalazi kao sastavni dio šikara sa različitim učešćem u omjeru smjese.

Ispod sela Jasena nalazišta ove vrste se naslanjaju na već opisana nalazišta oko Dabrice (SO Stolac).

#### *Opština Mostar*

Na desnoj obali Neretve pojedinačno u šibljacima oko Slipčića (sa dračom); na brdu Hum kod Mostara i dalje na padinama iznad izvora Radobolje; u manjim privatnim zabranima oko sela Galac i dalje na prostoru prema selu D. i G. Polog; u dijelu oko sela Raštani i Kupinac u smjesi sa divljim narom, dračom i zelenikom, gdje se zanovijet mnogo loži za ogrev.

U privatnim zabranima ova vrsta se nalazi na širokom prostoru počev ispod Plamnice (kota 869 m) oko sela Goranci; Papratine, Selišta, Domazeti sve do iznad Raške Gore, a u predjelu oko sela Vrdi nastavlja se šibljak tilovine bez drače sa rijetkim natstojnjim stablima makljena, b. graba, medunca i cera.

Od Vrdi niz glavni greben Arapovog brda u obliku manjih površina šibljaka do u dolinu Drežanjke; u šikarama c. jasena i uz dolinu Drežanjke do iznad Žljeba i mj. u Stijenama (učešće od 0,3—0,4); ispod kote Glavičica (443 m) uz obalu Neretve; iznad sela Čopi u šibljacima (učešće u smjesi 0,6), a u nižim položajima u smjesi sa divljim narom i dračom; uz druge ispod Lipana, oko Kremenca te iznad ž. stanice Grabovica; uz potok Dive Grabovice do ispod sela na S—Z padinama. Na lijevoj strani Neretve oko Aleksić Hana kao čista sastojina (Fukarek ih navodi da tu ova vrsta tvori čiste šibljake koji ovdje najdublje prodiru u unutrašnjost).

Na lijevoj obali Neretve: oko kote Čekalo, kod Rudina (G. Grabovica) i Crnog Kuka; oko D. Grabovice, iznad Sjenčina te ispod vrha Varde i dalje u predjelu Ledenice; iznad sela Prigradača; iznad Neretve kod Željuša kao šibljak u zajednici sa dračom; iznad Lišana i Podgorana (Porim) u šikari (sa učešćem u smjesi od 0,1—0,2); iznad sela Livac i Kut u šikari b. graba i c. jasena. Jugoistočno od Mostara iznad Blagaja; oko Buska i Kokorine i oko sela Kamena (privatni zabrani); mjest. u šibljacima zajedno sa dračom i d. narom u dolini Neretve oko Žitomisljica i užvodno prema Dračevu.

#### *Opština Čitluk*

Na J—I padinama brda Ozren (503 m) kao šibljak u zajednici sa dračom (učešće do 0,5); rijetko u šibljacima na platou iznad Žitomisljica.

#### *Opština Ljubuški*

U predjelu iznad sela Zvirića (padine); rijetko u šibljaku drače i divljeg nara te smreke te u šikarama crnog jesena hrasta medunca i bjelograbića; iznad Griljevica i Lipna kao sastavni dio šibljaka drače; oko sela Borjana pojedinačno u kamenjarima sa preostalim elementima šibljaka drače i drugih vrsta.

#### *Opština Grude*

U predjelu oko Savića kao sastavni dio šikara i šibljaka koji se nastavljaju iz područja Imotskog (SRH).

#### *Opština Posušje*

Oko D. Vinjana u obliku manjih površina šibljaka te sa manjim učešćem u šikarama (oko 0,1). Ova nalazišta su sporadična i pretstavljaju nastavak areala zanovijeti iz okoline Imotskog.

### *Opština Lištica*

Na J—I stranama brda Virac iznad Dobrica i Prohova kao šibljak u smjesi sa dračom (oko 0,5); oko sela Bukovo; pojedinačno u šikarama hrasta medunca i c. jasena na padinama Rujka sa malim učešćem u smjesi (0,1); oko sela Rasno, Dužice i Podglavice u šikarama hrasta sličnog sastava te kao manje partie šibljaka sa dračom; oko sela Lise u šibljacima sa dračom i prorijeđenim pa-njačama (u ogradama).

### *Opština Jablanica*

Nalazišta na području ove opštine uglavnom su ograničena na niži dio obronaka Prenja iznad Neretve i to dosta rijetko od Aleksin Hana prema Glo-gošnici u prorijeđenim šikarama sa manjim učešćem, ili kao manje sastojine šibljaka; uzvodno od Jablanice ova vrsta se javlja samo sporadično (dolina bujice Idbar, Ribari prema Fukareku (1949).

### *Opština Prozor*

Jedino nalazište zanovijeti (tilovine) ograničeno je prema podacima Becka (1. cit. Fukareka) u dolini Rame vjerovatno na relativno malom prostoru — što je vrijedan podatak sa fitogeografskog stanovišta.

## LITERATURA

1. Adamović L.: Bilinogradske formacije zagorskih krajeva, Dalmacije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore, I dio.
2. Adamović L.: Bilnjogeografske formacije zimzelenog pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore; Zagreb 1911.
3. Bajčetić B.: Planinsko gazdovanje Donje Hercegovine. Naučno društvo BiH Radovi XVI odjeljenje privredno tehničkih nauka; Knjiga 4, Sarajevo 1960.
4. Čerimagić H.: Uticaj vrsta medonosnog bilja na kvalitet medova u Hercegovini (rukopis) 1965.
5. Ćirić M.: Pedologija za šumare; Beograd 1962 god.
6. Ćirić-Aleksandrović: Jedno gledište o genezi terra-rosse-(crvenice) — Zbornik radova Polj. fakulteta Beograd, 1959 god. t. VII.
7. Filipovski V. i Ćirić M.: Zemljista Jugoslavije; Beograd 1963 god.
8. Fukarek P.: O granicama prirodnog areala tilovine; Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, God. II 1949. Fasc. 1—2.
9. Fukarek P.: Granice raširenja izrazitijih flornih elemenata u vegetaciji Hercegovine; Geogr. pregled VI; Sarajevo 1962 god.
10. Fukarek P.: Zajednice i tipovi šuma Dinarskih planina. Sistematsko mjesto balkanskih šibljaka. Narodni šumar XVI br. 10—12 1962 god.
11. Fukarek P.: Tila (tilovina) — Šumarska enciklopedija; Zagreb 1963 (strana 627—628).
12. Fukarek P.: Severozapadne granice današnje rasprostranjenosti hrasta; Šumarski list Zagreb 1964 (3—4).
13. Fukarek P.: Istraživanje i kartiranje šumskih fitocenosa Jugoistočne Bosne i Hercegovine (izvještaj o isušenim radovima u 1963); Narodni šumar XVIII br. 7—8 Sarajevo 1964 god.
14. Gračanin M.: Pedologija III dio, Zagreb 1951. god.
15. Gračanin Z.: Pedološka istraživanja Kozjaka; Analji Instituta za ekologiju šumarstva. JA Zagreb 1955. god.
16. Grupa autora: Pedološka karta Jugoslavije sa komentarom — Beograd 1962 god.

17. Horvatić S.: Karakteristike flore i vegetacije krša — Šumarski list, Zagreb 1928. god.
18. Horvatić S.: Biljno-geografsko rasčlanjenje krša — Krš Jugoslavije — Split — 1957. god.
19. Horvatić S.: Biljno-geografski položaj i rasčlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja; Acta botanica Croatica, Vol. XXII 1963. god.
20. Jugo B.: Klimatske prilike Krša — Krš Jugoslavije; Split 1957. god.
21. Katzer F.: Geologija Bosne i Hercegovine. Sv. I, Sarajevo 1926. god.
22. Lukas D.: Orografija BiH i sistematska razdioba ilirskog gorja na geološkoj osnovi. Glasnik Zemaljskog muzeja u BiH, XI. 1899. god.
23. Nadaždin M.: Kvalitet krmne baze ovaca Donje Hercegovine s posebnim osvrtom na hranljivu vrijednost zanovijeti (Petteria ramentacea (Sieber) Presl), (rad u rukopisu).
24. Simić i saradnici: Geološka karta BiH list Mostar; Sarajevo 1954. god.
25. Slišković i saradnici: O stratifikaciji i tektonici Južne Hercegovine; Geološki glasnik br. 6, Sarajevo 1962 god.
26. Stebut A.: Agropedologija III dio; Beograd 1956. god.
27. Stefanović V.: Tipologija šuma — Sarajevo 1963. god.
28. »Šumaplan« — Sarajevo: Uredajni elaborat za područne gospodarske jedinice Donje Hercegovine; Sarajevo 1947 — 1964. god.

#### **DISTRIBUTION OF PETTERIA RAMENTACEA SIEBER (PRESSL.) IN HERZEGOVINA**

##### Summary

In investigations of *Petteria ramentacea* undertaken so far main stress was laid on the study of its habitats as an endemic Balkan woody plant.

Recent investigations (Nadaždin 1965), however, have proved that the foliage of this species represents a very good fodder for the small ruminants, because in respect to the content of digestible proteins it can rival the most valuable hays of leguminosae.

Being guided also by the economic importance of this species for the livestock production of Herzegovina, and its value as a honey plant, the author presents a rather detailed description of the habitats of *Petteria ramentacea* according to the administrative units (communities) in Herzegovina.

Because of excess exploitation for fuelwood and other needs the area stocked with *Petteria ramentacea* is decreasing, which leads to a regression of the vegetation and creation of denuded stony Karst grounds. Therefore the author stresses the need for a more rational management and protection of this species, which, in addition to its significance as an endemic Balkan plant also has great importance for the animal husbandry and beekeeping of the extremely low yielding areas of the sub-Mediterranean Karst.

**PREDLOG ZAKLJUČAKA  
DRUGE SKUPŠTINE SAVEZA INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I INDUSTRIJE DRVETA JUGOSLAVIJE U TUZLI DANA 15. X 1967. GODINE**

Na osnovu referata o osnovnim problemima i budućem radu Saveza, izvještaja o radu Saveza između I i II skupštine i diskusije vodene na II skupštini konstatiše se sledeće:

I

— Dvogodišnji period rada između prve i druge skupštine bio je prelazni period prilagodavanja novim uslovima rada nastalim kao posledica dejstva mera privredne i društvene reforme.

— Savez je svojim plodnim rezultatima rada pokazao da se uspešno prilagodio nastalim promenama. Postignuti su veoma dobri rezultati u društvenom i stručnom radu, kao što su: organizacija brojnih stručnih savetovanja, društvenih manifestacija, razmena stručnih delegacija sa inozemnim organizacijama i dr.

— Uspesi su utoliko značajniji jer su se uslovi finansiranja aktivnosti bitno izmjenili i Savez je prinuden da se osloni isključivo na svoje izvore finansiranja koji su bili skromni.

II

— U daljem radu posebnu pažnju treba posvetiti odnosima šumarstva i industrije za preradu drveta. Ima čitav niz pitanja koja su na toj liniji ostala nerešena ili nepotpuno rešena, kao što su napr.: trajnije i usklađenije snabdevanje preradivačkih kapaciteta sirovinom, visina i način formiranja cena, kvalitetni kriterijumi za izradu standarda, način uspešnog organizovanja preduzeća, udruženja, stručnih službi, kriterijumi i putevi za sprovođenje integracije i kooperacije između šumarstva i prerade itd.

— Organizacija Saveza inženjera i tehničara treba da zauzima jasne stavove o ključnim pitanjima struke i privredivanja, da objašnjava te stavove i organizuje inženjere i tehničare na akcije za primenu tih stavova u struci.

— Potrebno je i dalje posvećivati određenu pažnju stručnom uzdizanju svojih članova putem organizovanja stručnih savetovanja i predavanja, izдавanja stručnih časopisa i publikacija, umnožavanje stručnih materijala i dr.

— Preduzimati akcije i mere, da se inženjerima i tehničarima stvore povoljni uslovi za rad i omogući uspešno delovanje u rešavanju privrednih pitanja.

— Posebnu pažnju treba posvetiti akcijama da se inženjerima i tehničarima obezbedi mogućnost da dolaze na ona radna mesta koja im pripadaju prema stručnoj spremi i sposobnostima.

— Uzakzati pažnju odgovarajućim organima da za inspektore šumarstva treba da budu birani ljudi sa većim radnim iskustvom i dužim stažem s obzirom na odgovornost i karakter poslova koje obavljaju.

— Preporučiti odgovarajućim organima i radnim organizacijama da omoguće uvođenje pripravničkog radnog staža za mlađe inženjere i tehničare, što bi omogućilo bolje uslove za njihovo zapošljavanje i stručno ospozobljavanje.

— Razmotriti pitanje planiranja i programiranja kadrova u oblasti šumarstva, industrije za preradu drveta, erozije i melioracije i hortikulture. U sadašnjim uslovima ovim pitanjima se ne bavi ni jedna organizacija ili ustanova, mada je ovo jedno od najznačajnijih pitanja kako za dalji razvitak i unapredjenje struke, tako i za mlade ljude koji se opredeljuju za ove pozive.

— Sprovodenje privredne reforme sve će jasnije i određenije ukazivati na značaj i ulogu inženjera i tehničara i poboljšavati uslove za njihovo uspešno delovanje. Mi smo dužni da ubrzamo taj proces. Zato treba delovati ne samo unutar naših organizacija, već sve više tražiti rešenja u saradnji i uticaju na druge društvene i političke faktore. U tom cilju treba pažljivo pratiti privredna zbivanja rad i predmet raspravljanja predstavničkih organa, komora i poslovnih udruženja i pred njih izlaziti sa predlozima, u ime stručnih organizacija tražiti odgovarajuća rješenja i akcije.

— Organizacija Saveza inženjera i tehničara treba da bude nosilac borbe za primenu savremene tehnologije i naučnih dostignuća u praksi, kao i uvođenje savremene tehnologije i organizacije poslovanja. Zbog toga naše organizacije, od stručnog društva do Saveza Jugoslavije, treba da se uporno bore da se u radnim organizacijama stvore uslovi koji će omogućiti da se u radu uvažava struka i nauka, i da inženjeri i tehničari, u okviru samoupravnog

sistema, izbore pravo odlučivanja o svim pitanjima važnim za privredu.

— Izuzetnu pažnju treba posvetiti aktiviranju stručnih društava radi okupljanja inženjera i tehničara koji će izvršiti potreban ulicaj na privredovanje. Bez aktiviranja organizacija na terenu i njihove pomoći i saradnje, Savez Jugoslavije će u svom delovanju biti nepotpun i nedovoljno efikasan.

— U uslovima proširene aktivnosti organizacija na terenu, neophodno je isticati, pokretati i rešavati zajednička pitanja i probleme koji predstavljaju zajednički izraz struke, koordinirati i povezivati akcije inženjera i tehničara na nivou čitave Jugoslavije. To znači, da paralelno sa proširenjem društvene aktivnosti stručnih društava i republičkih saveza treba da raste i uloga i uticaj Saveza Jugoslavije.

— Savez i dalje treba da posveti dužnu pažnju unapređenju saradnje sa inostranim organizacijama iz oblasti šumarstva i industrije za preradu drveta. Osobito je korisno razmenjivati uže ili šire delegacije stručnjaka, koji bi prema dobro pripremljenim programima mogli da upotpune svoja stručna znanja posetama renomiranih privrednih organizacija ili sličnih ustanova u različitim zemljama.

— Savez Jugoslavije treba da inicira i organizuje i medurepubličke posete stručnih delegacija, radi daljih razvijanja i negovanja što prisnijih veza među stručnjacima šumarstva i industrije za preradu drveta.

### III

— Skupština usvaja predložene izmene i dopune Statuta Saveza Jugoslavije.

— Radi ujednačavanja doprinosu republičkih saveza, utvrđuje se visina doprinosu prema sledećoj skali:

	st. dinara
a) za republičke saveze koji broje više od 1.000 članova	340.000
b) za republičke saveze SRM i SRCG	120.000

— Savez SR Crne Gore izmiriće svoja dugovanja u naredne tri godine.

— Radi dovršenja izgradnje Doma inženjera i tehničara Jugoslavije i obezbeđenja potrebnih prostorija za Savez šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije, potrebno je da republički savezi uplate svoje doprinose do 1. juna 1968. godine.

— Centralni odbor Saveza treba da i dalje nastavi sa naporima radi oživljavanja aktivnosti Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta SR Crne Gore.

— Centralni odbor treba da posveti naročitu pažnju sprovodenju donetih zaključaka i preporuka sa Skupštine, savetovanja i drugih manifestacija, jer se samo tako može potvrđivati značaj i uloga Saveza Jugoslavije i republičkih saveza kao društvenih organizacija.

Centralni odbor SITSIDJ

### PLENUM

Dne 18. 11. 1967. godine održan je u **Jastrebarskom** jesenski plenum Saveza ITSID Hrvatske na kojem su doneseni slijedeći zaključci:

1. Visinu godišnje članarine u teritorijalnom društvu određuje samo društvo, ali je obaveza svakog teritorijalnog društva da po 1 članu u godini dana dostavi Savezu 3,00 N. Din. Svaki član treba da uplati zajedno s društvenom članarinom i pretplatu za Šumarski list (ista iznosi sada 20,00 N. Din).

2. Šumarski list treba više nego do sada obavještavati o političko-privrednim problemima šumarstva i drvene industrije.

3. Tokom mjeseca siječnja organizirat će Savez jedan sastanak u Zagrebu na kojemu će se razmotriti neki aktuelni problemi šumarstva i drvene industrije.

4. Savez će inicirati sastanak predstavnika naučnih institucija naše struke u SR Hrvatskoj na kojem je potrebno razmotriti sadašnju situaciju naučno-istraživačke djelatnosti u području naše Republike (koordinacija rada, raspodjela rada i dr.).

Gornji zaključci poslani su teritorijalnim društvima i na taj način započelo se s provođenjem u djelu tačke 1. i 2. navedenih zaključaka. U svrhu sprovodenja u život tačaka 3. i 4. održana su tri sastanka UO Saveza (od toga dva užeg sastava) čiji zapisnici prileže.

### ZAPISNIK

sjednice UO Saveza ITSIDJ Hrvatske užeg sastava održane dne 15. 1. 1968. godine.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, dr Z. Potočić, ing. S. Vanjković, ing. D. Kirasić, ing. A. Tomašević i dr B. Prpić.

Dnevni red: Plan rada za prvo tromjeseče u 1968. godini.

Dogovoreno je da se u prvom tromjesečju o. g. sprovedu u djelo tačke 3. i 4. zaključaka jesenskog plenuma Saveza, tj. da se za «zelenim stolom» raspravi o:

1. Problematici naučnog rada u šumarstvu i drvnoj industriji u SR Hrvatskoj i

2. Privrednoj politici u šumarstvu i drvnoj industriji SR Hrvatske.

Zaključeno je da se sastanak o problematiči naučno-istraživačkog rada održi dne 25. 1. o. g. i da se osim članova UO Saveza pozovu predstavnici slijedećih ustanova:

— Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

— Institut za šumarska istraživanja Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,

— Jugoslavenski zavod za četinjače Jastrebarsko,

— Institut za drvo Zagreb i

— Stanica za kontrolu šumskog sjemena Rijeka.

Voditelj rasprava o naučno-istraživačkom radu bit će glavni urednik Šumarskog lista prof. dr Z. Potočić dok će raspravama o privrednoj politici u šumarstvu i drvnoj industriji predsjedavati predsjednik Saveza ing. V. Fašaić uz pomoć podpredsjednika ing. S. Vanjkovića.

Rasprave o naučno-istraživačkom radu i privrednoj politici vodit će se u više navrata u nastojanju da se postigne jedinstven stav struke.

Dr Branimir Prpić, v. r.

Tajnik:

Ing. Vid Fašaić, v. r.  
Predsjednik:

### Zapisnik

14. sjednice UO Saveza ITŠIDJ Hrvatske održane dne 25. 1. 1968. godine.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, dr Z. Potočić, ing. S. Vanjković, ing. D. Kirasić, ing. S. Bertović, ing. Z. Petković, ing. A. Tomašević, dr B. Prpić, dr J. Krpan (Šumarski fakultet), ing. A. Lovrić (Jugoslavenski zavod za četinjače Jastrebarsko), ing. J. Šafar, ing. O. Žunko i mr. ing. J. Martinović (Institut za šumarska istraživanja Šumarskog fakulteta) i ing. F. Stajduhar (Institut za drvo Zagreb).

Dnevni red:

1. Saopćenja

2. Problematica naučno - istraživačkog rada u SR Hrvatskoj (u smislu zaključaka jesenskog plenuma Saveza ITŠIDH-e).

ad. 1. a) Na osnovi traženja Saveza IT Hrvatske UO delegirao je slijedeće članove Saveza IT Hrvatske:

— Prof. dr Z. Potočić u Komisiju za tehničku štampu,

— ing. T. Horvat u Komisiju za kadrove i školstvo,

— ing. S. Bertović, naučni suradnik u Komisiju za naučni rad,

— ing. S. Tomanić u Komisiju za produktivnost rada,

— ing. S. Vanjković u Komisiju za počaganje stručnih ispita, pregled elaborata i dr.

— ing. D. Kirasić u Komisiju za izradu etičkog kodeksa Saveza IT Hrvatske.

b) Sindikat radnika industrije i rudarstva Jugoslavije, Republički odbor za Hrvatsku, Granski odbor za šumarstvo, drvenu industriju i industriju papira dostavio je Stavove sa Savjetovanja predstavnika šumsko-privrednih organizacija. Zaključeno je spomenute Stavove umnožiti i dostaviti drugovima koji će prisustrovati radnom sastanku o privrednoj politici u šumarstvu, a koji organizira ovaj Savez 8. 2 o. g.

c) Zaključuje se u okviru finansijskog plana Saveza za 1968. godinu koji je odobren na jesenskom plenumu povećati administrativnom osobljju Saveza vrijednost boda za cca 10% i to od 1. 1. 1968. godine.

ad. 2. U diskusiji sudjelovali su gotovo svi prisutni. Istaknuto je da u naučnom radu naše struke postoje slijedeći problemi:

— financiranje

— podrjela rada između naučnih institucija,

Izvori sredstava za naučni rad u šumarstvu i drvnoj industriji jesu Savezni fond za naučni rad, Republički fond za naučni rad, sredstva pojedinih privrednih poduzeća koja pojedinci i naučne institucije dobivaju neposredno kao i sredstva koja šumsko-privredne organizacije odvajaju putem Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija. Spomenuta sredstva ne zadovoljavaju niti izdaleka velike potrebe koje proizlaze iz planova istraživanja pojedinih naučno-istraživačkih institucija i zbog toga ih je potrebno što razumnije iskoristiti.

Zauzeto je stanovište da bi obradivanje pojedinih tema trebalo vršiti isključivo timski budući da je svaki problem koji se naučno obraduje iz područja šumarstva i drvene industrije isuviše složen da bi ga mogao obraditi pojedinac.

Nadalje se smatra da bi bilo potrebno ona istraživanja koja se vrše sa sredstvima šumsko-privrednih organizacija i drveno-industrijskih poduzeća finansirati putem poslovnih udruženja. Poslovna udruženja preuzimaju na taj način ulogu koordinatora i toj ulozi mogu dobro odgovoriti pošto imaju uvid u problematiku operativne koju je potrebno naučno-istraživački osvijetliti, a isto tako imaju uvid u strukturu naučnih kadrova pojedinih naučnih institucija.

Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija već vrši takvu koordinacionu ulogu i bilo bi nužno da to postane praksa i u Poslovnom udruženju drvene industrije.

Ima, naime, slučajeva da pojedinci nude svoje usluge privrednim organizacijama i sklapaju s njima ugovore za obradu naučnih tema. Na taj način gubi se pregled o izvršenju naučno-istraživačkih radova, a uz to takvi radovi nemaju onu garantiju koju im daju naučno-istraživačke institucije (naučno-istraživačke institucije imaju svoje naučne savjete koji ocjenjuju radove). Takav rad kojeg vrši pojedinac gubi osim toga i težinu koju mu daje smisljeno odrabranu ekipa.

Na kraju je zaključeno da sve naučne institucije u SR Hrvatskoj ispunе anketni list u kojem treba dati odgovor s kojom problematikom se pojedina institucija s uspjehom bavi i s kakvim naučnim kadrovima raspolaže.

Nadalje je dogovorenno da se u ožujku o. g. održi slijedeći sastanak za »zelenim stolom« na koji bi se osim prisutnih pozvali i predstavnici poslovnih udruženja kako bi se raspravilo o podjeli rada naučnih institucija struke u našoj republici kao i o eventualnoj mogućnosti njihove integracije.

Tajnik:  
Dr Branimir Prpić, v. r.

Predsjednik:  
Ing. Vid Fašaić, v. r.

### Zapisnik

sjednice UO Saveza ITŠIDJ Hrvatske užeg sastava održane dne 1. 2. 1968. g.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, dr Z. Potočić, ing. S. Vanjković, ing. D. Kirasić i dr B. Prpić.

Dnevni red: Priprema za sastanak o privrednoj politici u šumarstvu i drvenoj industriji.

Zaključeno je da se privrednoj politici u šumarstvu započne raspravljati dne 8. 2. 1968. godine i da radnom sastanku prisus-

tuju: Ing. M. Butković, ing. B. Čop, ing. V. Fašaić, ing. B. Hruška, ing. D. Kirasić, ing. F. Knebl, ing. A. Mudrovčić, ing. M. Novaković, dr Z. Potočić, dr B. Prpić, ing. A. Šobat, ing. S. Tomaševski i ing. S. Vanjković.

O privrednoj politici u drvenoj industriji raspraviti će se jednoj od narednih sjedница.

Tajnik:  
Dr Branimir Prpić, v. r.

Predsjednik:  
Ing. Vid Fašaić, v. r.

O diskusiji stavovima kao i o eventualnim zaključcima koji će biti doneseni na slijedećim radnim sastancima o naučno-istraživačkom radu u našoj struci i o privrednoj politici u šumarstvu i drvenoj industriji izvestiti čemo članove u narednim brojevima Šumarskog lista.

Dr Branimir Prpić

U nevezanim diskusijama za »okruglim stolom« gdje se na nivou Saveza ITŠID Hrvatske raspravljalo o osnovnim problemima šumsko-privredne politike u SRH formirali su se slijedeći stavovi:

### I

1. Većina prisutnih zauzela je stajalište da je jedan od osnovnih problema u prvom redu način raspodjele ukupnog prihoda u šumsko-privrednim organizacijama što prvenstveno dolazi do izražaja u slabom, odnosno nikakvom, stimuliranju radova na negovanju šuma.

2. Cjelokupno rukovodenje šumama treba da se odvija putem gospodarskih osnova uz pretpostavku da su one tehnički i ekonomski dobro postavljene i uravnotežene.

### II

Jedan je učesnik skupa zastupao mišljenje da se putem drugačijeg organizacijskog postavljanja postojećih šumskih gospodarstava a na osnovi velikih šumsko-privrednih područja u prvom redu, mogu riješiti osnovne slabosti današnjeg šumarstva. Međutim, način raspodjele ukupnog prihoda i osobnih dohodata da je isključivo unutrašnja stvar same privredne organizacije, ali razumljivo na osnovi snimljениh tehničkih normi i normativa.

Svi su se učesnici skupa složili da je jedan određen način koncentracije sredstava, kadrova itd. ne samo koristan nego i nužan, ali su se mišljenja razilazila kada se

raspravljaljalo do koje mjere i u kojim konstantnim okvirima bi trebalo takvu integraciju sprovoditi.

Iz diskusija se moglo razabrati da su proizvodači veoma uznemireni mogućnošću daljih i opsežnijih organizacijskih promjena i da su skloni blažim formama integracije u prvom redu formiranju udruženih poduzeća. Kod toga je bilo mišljenja da bi se moglo prići smanjivanju broja šumskih gospodarstava time što bi se manja i nedovoljno ekonomski jaka šumska gospodarstva pripojila većim i ekonomski jačim, čime bi se izbjeglo diranje u veća šumska gospodarstva koja su i ekonomski solidno fundirana.

Pri kraju dosadašnjih sastanaka »okruglog stola« bilo je opaski da bi se, prije nego što se prede na razmatranje slabosti drvoprerađivačke industrije, trebalo prodiskutirati problem odnosa šumskog gospodarstva naprava komuni s obzirom na opći problem formiranja i raspodjele rente.

Sastancima »okruglog stola« su prisutstvovali: Butković inž. Matej, Čop inž. Bogomil, Fašić inž. Vid, Hruška inž. Bernard, Kirasić inž. Drago, Knebl inž. Franjo, Mudrovčić inž. Ante, Novaković inž. Mladen, Potočić dr Zvonimir, Prpić dr Branimir, Šobat inž. Aleksandar i Vanjković inž. Srećko.

### Domaći štućeni časopisi

#### ŠUMARSTVO — Beograd

9/10 — 1967. Jovanović B.: Neke fenoze oraha, bagrema i jorgovana u raznim delovima Jugoslavije u periodu od 1952—1961. godine. — Karapandžić Đ.: Prilog iskorišćavanju trendova. — Živojinović D.: Ugroženost šuma deliblatskog peska od požara. — Martinović M.: Cercospora insulana na ukrasnoj biljki Limonium sinuatum. — Damjanović S.: Potrošnja drveta kao činilac šumarske politike. — Ljujić M.: Kako su zakonom o šumama rešena pitanja gazdovanja šumama. — Soć B.: O nekim koncepcijama organizacije šumske privrede u Crnoj Gori.

11/12 — 1967. Janković A. i Potrebić M.: Uticaj koncentracije karbamid-formaldehidnog lepka na čvrstoću lepljenja. — Velašević V.: Određivanje dimenzija šumskih snegobranih pojaseva. — Tučović A. i Jovanović M.: Ispitivanje uticaja samooprašivanja na zamenjanje, kvalitet plodova i vitalnost jednogodišnjih biljaka veza (*Ulmus effusa*). — Purić O.: Čempres u Beogradu. — Soć B. i Šekularac M.: Određivanje stanja uravnoteženosti i uravnotežene sječe u prebirnim šumama. — Dimitrijević Ž.: Analiza formiranja i trošenja sredstava amortizacije za regeneraciju šuma za period 1962—1966. g. — Stamenković B.: Savetovanje o kadrovima u industriji za prerađujući drvetvo.

#### NARODNI ŠUMAR — Sarajevo

9/10 — 1967. Bujukalić H.: Obaveze šumarskih stručnjaka u sprovodenju

akcije »Mjesec dana šume«. — Matijaš K.: Ekonomski posljedice uzajamnih odnosa šumarstva i drvarske industrije. — Radić A.: Moderni sistemi i sredstva za organizaciju šumskih rasadnika i problemi snabdijevanja kvalitetnim i kontrolisanim materijalom. — Kosać S.: Osiguranje i ozelenjavanje škarvi na saobraćajnicama. — Žekić N.: Proučavanje mogućnosti primjene herbicida u šumarstvu. — Biro Udrženja: Sprovodenje privredne reforme u šumarstvu i drvarskoj industriji BiH u 1966. g. — Radulović S.: Pitanje integracije šumsko-nivrednih preduzeća u BiH. — Zita V.: Zapetasta ili komata štitasta vaš.

11/12 — 1967. Gligić M.: Gdje leži uzrok invazije glodara i dosadašnja iskušta na suzbijanju. — Šolaja V.: Dugočrnoći ciljevi drv. industrije BiH. — Ćurić R.: Plemeniti liščari u BiH, njihovo učešće i potreba povećanja učešća u visokim šumama. — Sulić P.: Spajanje širokih pilnih traka na električnim aparatima. — Biščević A.: Ekonomска opravdanost zaštite od nanosa akumulacionog jezera HE Konjic. — Dučić M. i Žećo S.: Osvrt na programe intenzivnog gazdovanja šumama g. j. Ozren, Zlaće i Oskova. — Kalajdžić M.: Uvodjenje novih metoda u gospodarenju šumama. — Ljujić M.: Teškoće u primeni novog Osnovnog zakona o šumama. — Kopčić I.: Zapošljavanje mlađih stručnjaka. — Nujić P.: Problem plasmana namještaja i neki predlozi za njegovo rješavanje.

## **GOZDARSKI VESTNIK — Ljubljana**

9/10 — 1967. Mlinšek D.: Uzgojna ideja za interparcelarno gospodarenje u sitnopsjedničkim šumama. — Turk Z.: Čehoslovačko šumarstvo u svjetlosti mehanizacije. — Jug D.: O evidentiranju mehanizacije u šumarsvu. — Beltram V.: Zaštita bukovine domaćom pastom ZP-1.

1/2 — 1968. Kordiš F.: Mehanizirano privlačenje drva u svjetlosti modernog uzgoja. — Capuder A.: Prilog poznavanju prirodnog razvoja bukove šume u slovenačkim Alpama. — Titovsek J.: Štete koje čini puh (*Glis glis L.*) na šumskom drveću. — Krivec A.: Suvremeni traktori točkaši i upoređivanje njihove upotrebljivosti spram onih koji se primjenjuju u Sloveniji. — Moryl J.: Planiranje mreže šumskih putova.

## **LES — Ljubljana**

8/9 — 1967. Žumer L.: Međunarodna trgovina s pokućstvom. — Žumer L.: Tehnološko-ekonomska problematika industrijske prerađevine sitnog drva. — Madžarac P.: Proračun opsega kapaciteta i metodologija za određivanje granice rentabilnosti u drvarsко-industrijskom poduzeću.

10 — 1967. Uršič B.: Problematika industrijskog oblikovanja u industriji pokućstva. — Kremer R.: Ekonomsko i proizvodno obrazloženje industrijskog oblikovanja u industriji pokućstva »Stol« u Kamniku. — Dovč M.: Uvodjenje kontrole kvaliteta proizvoda u industriji pokućstva. — Mihelić V.: Neka zapažanja pri kontroli kvaliteta materijala i konačnih proizvoda.

## **ZBORNIK BIOTEHNIČKOG FAKULTETA LJUBLJANSKOG SVEUČILIŠTA — Ljubljana**

Sv. XV 1967. Mlinšek D.: Podmladivanje i razvitak mladiča u bukovoj i jelovoj prašumi na Rogu. — Možina I.: O šumi japanskog ariša. — Mlinšek D.: Rast i sposobnost reširanja prašumske bukve u Bosni. — Turk Z.: Izračunavanje u odnosa normativnih elemenata kod izrade drvnih sortimenata motornom pilom.

## **TOPOLA — Beograd**

1/9 — 1967. Jermić J.: 10 godina rada Jugoslavenske nacionalne komisije za topolu. — Vasiljević V.: Zavod za topole u Novom Sadu i rad na unapređenju topolarstva. — Bura D.: Plantažno gajenje topola u Jugoslaviji. — Božić J.: Proizvodnja topolovine u Sloveniji. — Žufa

L.: Zapažanja i iskustva u radu na kontrolisanoj hibridizaciji vrba stablašica. — Jović D.: Prvi rezultati selekcije bele vrbe na području baranjskih šuma. — Dekanić I.: Utjecaj podzemne vode na uspijevanje *Populus euramericana f. serotina* pri plantažnom uzgoju na spačvanskom području. — Dražić M.: Dosadašnji rezultati i mogućnosti proizvodnje topolovog drveta u priobalnom području donjeg toka desne obale Drine, Save i njihovih pritoka. — Milovanović M.: Producioni ogled plantaža topola. — Đeđekov S.: Rezultati razvoja topole *Populus americana ev. robusta* u Skopskoj kotlini. — Novaković M.: Brzo i jednostavno iskorisćavanje šestougaone mreže za sadnju topola. — Simunović N.: Zaštitni šumski pojasevi topola i vrba na području AP Vojvodine. — Jodai I. i Gajković G.: Rezultati trogodišnjih ogleda sa simazinom u tonolovim rasadnicima. — Jodai I.: O problemu važnijih ksilofagnih insekata topola i vrba u proteklih 10 godina.

## **DRVNA INDUSTRIJA — Zagreb**

1 — 1968. Šulentić F.: Sto očekujemo od šumarstva i drvarske industrije? Benić B.: Statistička kontrola proizvodnog procesa u industriji namještaja i građevne stolarije. — Golubović U.: Odgovor dr M. Brežnjaku na napis objavljen u Drv. ind. 6/7 1967.

## **SUMAR — Beograd**

10/12 — 1967. Herpkal I.: Srneća oštećenja sadnica u zasadima topole. — Marković J.: Racionalno iskorisćavanje mehanizacije u šumarstvu. — Kilibarda M.: Naše lekovito bilje. — Ljujić M.: Sprovodenje propisa o zabrani držanja koza. — Đarić M.: Voćke i njihova nega tokom zime. — Ilić T.: Iskustva u prорđivanju sastojina bukve na šumskom kompleksu Bukovik.

## **PRIRODA — Zagreb**

5 — 1967. Stanković S.: Bielašnica — surova i negostoljubiva planina. — Dubac M.: Šest objava o upisu u registar posebno zaštićenih objekata prirode u Hrvatskoj.

6 — 1967. Cvitanović A.: Nacionalni park Tatra, prirodni rezervat u Čehoslovačkoj. — Kovačević H.: Šuma vrba i topola.

7 — 1967. Jurilj A.: Značenje biljnog svijeta naše planete. — Podhorski I.: Kapilarografija. — Ag. T.: Biološko suzbijanje štetocinica.

8 — 1967. Ševo M.: Značaj zelenog zaštitnog pojasa oko naselja u Banatu.

## Domača stična literatura

Na zamolbu našeg člana, prof. dr. Ivo Horvata, objavljuje redakcija ovu

### OBAVIEST

U ediciji Zavoda za ekonomiku i organizaciju šumske privrede i drvne industrije Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1967., objavio je Golubović dr Uroš, asistent Šumarskog fakulteta u Zagrebu, svoj rad pod naslovom »Istraživanje praga i granice rentabilnosti pri pilanskoj preradi hrastovine«, str. 1—80.

Na s.r. 3 toga rada u trećem stavku autor je konstatirao, da sam među ostalim i ja pročitao rad, dao mu dragocjene savjete i izrazio mi je zato svoju zahvalnost. Na osnovu takove konstatacije stvara se kod čitaoca impresija da sam pozitivno recenzirao taj rad. Točno je da sam pročitao taj rad na molbu autora u proljeće 1967. Točno je ali i to da sam u poduzeću razgovoru izložio autoru svoje primjedbe zbog kojih se ne slažem s postavkama i zaključcima toga rada. Točno je također

i to da sam saopćio autoru svoje mišljenje da taj rad, u obliku u kojem mi je dan na čitanje, nije za objavljanje. Dne 15. veljače 1968. zamolio sam autora, da on l'čno učini slijedeće: 1) da svima onima koji su već primili taj rad uputi pismo u kojem će im saopćiti da se nisam složio s postavkama i zaključcima toga rada, 2) da sve neraspačane primjerke te edicije snabdijem s pismenim obavještenjem istog sadržaja kao u tačci 1) i 3) da o učinjenom obavijesti sve one koji su unutar Šumarskog fakulteta odnosno Rektorata Sveučilišta odobrili štampanje toga rada odnosno te edicije.

Kako na to pismo Golubović dr Uroš nije do danas uopće odgovorio, prisiljen sam da sve one koji su dobili taj rad ovim putem obavijestim o svojem stavu i ocjeni toga rada. To činim samo i jedino zbog toga što želim da stručna javnost bude pravilno i objektivno informirana.

U Zagrebu, dne 22. III 1968.

Prof. dr. Ivo Horvat

## Stična stična literatura

Gračanin Zlatko: **Verbreitung und Wirkung der Bodenerosion in Kroatien** (Raspšrostranjenost i djelovanje erozije tla u Hrvatskoj). Wilhelm Schmitz Verlag Giessen, 1962. Seiten 335. Prilog: 120 fotografija i 16 karata.

Studija je podijeljena u tri djela: **U prvom djelu** su obrađeni prirodni i gospodarski uvjeti u Hrvatskoj sa stanovišta erozije tla. Ovdje autor analizira geomorfološke, klimatske, hidrografiske i vegetacijske prilike te utjecaj čovjeka i tla na pojavu i intenzitet erozije. **U drugom djelu razmatra** se utjecaj erozije na svojstva tla u područjima tipičnim po štetama od erozije. To su regioni krša, fliša, lesa (prapor), verfenskih škriljevaca i podzolaste zone. **U trećem djelu** se razmatraju mјere za suzbijanje i otklanjanje već postojećih šteta od erozije. Svestrano su obrađeni gospodarsko-politički preduvjeti za uspješnu borbu protiv erozije, a zatim su predložene mјere za podizanje otpornosti tala protiv erozije, za zaštitno djelovanje vegeta-

cije, za odtok površinskih voda bez štetnih posljedica. Na kraju je istaknut značaj naučnog istraživanja, kao osnove borbe protiv erozije.

U cijelini studija predstavlja vrlo opsežnu monografiju erozije tala u Hrvatskoj, vanredno važne prirodne pojave u životu svakog naroda, a obrađena je na način koji posvuda odražava organsku povezanost historijskih, ekonomskih i prirodnih prilika.

Dosljedno prirodoznanstveno gledanje odražava se kod razmatranja utjecaja vegetacije, čovjeka i osebina tla na stanje erodibilnosti pojedinih regiona. Tako se prirodni biljni pokrov Hrvatske posmatra sa stanovišta zonalnih (klimatogenih) šumskih zajednica, koje po svojem sastavu u ekologiji odražavaju životne prilike u pojedinim dijelovima zemlje. Npr. područje submediteranske zajednice medunca i bijelog graba (*Carpinetum orientalis croaticum H-ić*) od cijelokupnog područja poznatog pod imenom degradirani Krš», zapre-

ma najveći dio i predstavlja najpustije površine.

Iako čovjek svojom djelatnošću pojačava snage koje omogućuju pojavu erozije, autor učava da čovjek kod nas nije pasivno posmatrao tu pojavu, nego je poduzimao izvjesne mјere za očuvanje tla još od najranijih historijskih razdoblja. Ove mјere nisu nikada imale potreban opseg, naročito u vrijeme teških političkih i gospodarskih prilika.

Od svojstava tala, koja su odlučna za pojavu i opseg erozije, razmatrana su napose ona, koja određuju njihov kapacitet za infiltraciju, zatim mehanička otpornost prema odnošenju kao i ona koja utječe na razvoj zaštitnog biljnog pokrova.

Autor se je kritički osvrnuo na metodu mјerenja mreže erozijskih jaruga na osnovu topografskih karata, jer ona pruža pouzdan uvid u sadašnje odnošenje tla, naročito u stariм krajolicima, koji su najviše zastupljeni u Hrvatskoj. Naime, kod takovih mјerenja u nekim zemljama bivaju obuhvaćene i jaruge nastale u pleistocenu, ili čak i ranije, i ne stoje ni u kakvoj vezi sa recentnom erozijom. Strane starih jaruga su obrasle vegetacijom i na njima se nalaze normalna i ne erodirana tla.

U Kršu pojave stanca kamena na površini od nekoliko centimetara do nekoliko metara postojala je i prije recentne erozije, pa prema tome njegova zastupljenost ne može biti osnova za prosuđivanje opsega odnošenja tla.

Zbog toga autor predlaže na područjima gdje nastaju erozijske jaruge i jaružice, a gdje se sitne jaružice obradom svake godine poravnavaju, da se prema H. Kuronu, uspoređuju otvoreni profili tla od vrha prema dnu obronka.

Na kraškim pašnjacima, gdje se erozijske jaružice ne izravnавaju posvuda obradom, i gdje i pored površinske erozije, ne nastaje uviјek niz medusobno genetski vezanih profila po jednom obronku, nego se na istoj visini obronka često nalaze u neposrednoj blizini različito erodirani profili, autor predlaže da se o djelovanju erozije prosuduje na osnovu usporedbe erodiranih i ne erodiranih profila, kao i na osnovu studija malih oblika površina.

Ova monografija o rasprostranjenosti i djelovanju erozije u Hrvatskoj, sa 708 literaturnih podataka, predstavlja jedno od fundamentalnih radova za naučno sagledavanje, kao i za daljnje proučavanje ove vanredno važne prirodne pojave u našim prilikama.

Dr Pavao Kovačević

## S. Paškovski, N. Donica: DRVNA VEGETACIJA RUMUNJSKE ŠUMOSTEPE

PE (S. Pascovschi, N. Donita: Vegetatia lemnnoasa din silvostepa romanici). Izd. Acad. Rep. Soc. Romania 1967. Str. 294, slike, dijagrami, šeme 35, tablice 11, bibliogr. naslovi 188.

Problematiku šumostepe autori iznose u tri dela:

I. Opšta razmatranja o problemu šumostepe. Terminologija, Šumostepa drugih zemalja. Dinamika šumostepe u shvaćanjuima drugih autora. Shvaćanje šumostepe u prošlosti.

II. Rumunjska šumostepa u svetlu novih istraživanja. Primjenjene radne metode. Fitogeografski karakter i raširiranje rumunske šumostepe. Fitocenološka gledanja na šumu i šumostepu.

III. Evolucija ciskarpatske šumostepe tokom postglacijalnog doba. Opšti posledi na evoluciju biljnog pokrova šumostepe i uzroci ove evolucije. Evolucija biljnog pokrova šumostepe i njima susednih krajeva kroz pet etapa njihovog razvijanja do današnjice. Rasprostranjenost drvnih vrsta u ciskarpatskoj šumostepi Rumunije.

Kako se vidi iz slavnih naslova ovdje pokazane podele materije autori razrađuju problematiku kompleksno i pokazuju nam današnje stanje šumostepe Rumunije kao rezultat njenog postglacijalnog razvoja. Postavili su sebi zadatak da nam pokažu kako je mogao da teče razvoj kroz dinamične procese punе promenama, gde su mogle da igraju posebnu ulogu i obližnji refugiji drvnih vrsta. Naglašava se posebno i to da je tekao ovaj razvoj u prostoru sa specifičnim geografskim obeležjem. U pet etapa poslelednikove evolucije biljnog pokrivača prethodilo je današnjoj šumostepi, od slučaja do slučaja: borova šuma, smesena šuma srednje-istočno-europskog obeležja, stepski šibljak i stepa. Ponovno nadiranje listopadne šume vodilo je formiraju sadašnje šumostene. Ove razvojne etape koje su se zbivale tokom poznatih postglacijalnih kolebanja klime, autori pokušavaju da sinhronizuju sa nekim već poznatim razvojnim periodima vegetacije, pre svega obližnjih područja.

Osobito je interesantna u ovom radu i dendrofloristička analiza rumunske šumostepe. Sa više od 600 lokaliteta zabeleženo je bilo 141 vrsta + 85 taksona niže vrednosti. Rod Quercus je predstavljen sa 17 vrsta, 4 varijeteta i 30 formi, od kojih 8 vrsta sa 3 varijeteta su hibridnog porekla. Fitogeografski spektar šumostepske dendroflore pokazuje veliko učešće evropskog

skih i evrazijskih vrsta, pretežno onih s južnijim arealima, a sleduju grupe pontsko-balkanskih i submediteranskih. Još je malobrojnija grupa srednjeevropskih vrsta, a najmanje je zastupljena grupa stenskih i šumostepskih vrsta s istočnim arealima.

Ova knjiga dvojice autora, poznatih po radovima iz oblasti dendrologije i istraživanja vegetacije, prilazi problemu šumostepa i njene geneze na originalan način i zato zaslužuje puno pažnje.

P. Em

### *Stani stvučui časopisi*

#### **LESNOE HOZJAJSSTVO — Moskva**

11 — 1967. P. V. Vasil'ev, I. V. Voronin, A. A. Cymek: Ekonomski preobražaj u šumarstvu Sovj. Saveza. — N. N. Hramcov: Zaštita šuma od štetnika i bolesti. — M. P. Elpat'evski — N. A. Nagovicyn: Melioracija u šumarstvu SSR. — S. A. Rostovcev: Šumsko sjemenarstvo u SSSR. — L. F. Pravdin: Genetika i selekcija u uzgajanju šuma. — A. A. Molčanov: Osnovni problemi izučavanja prirode šume.

12 — 1967. A. V. Al'benski: Agrošumomelioracija kao nauka u SSSR. — V. P. Timofeev: Introdukcija arisa u šume Rusije. — V. G. Nesterov: Matematičke metode i tehnika elektronskog izračunavanja u šumarstvu. — A. I. Voroncov: Matematika u zaštiti šuma od štetnika i bolesti. — F. N. Haitonović: Utjecaj intenzivnog prorjeđivanja na prirast borovih stabala razne starosti. — J. A. Nečaev: Kavkaska jela, drvo brzog rasta. — V. P. Cepljaev, N. N. Gusev: Šumski fond SSSR.

1 — 1968. S. M. Marukjan: Metode opredjelišvanja ekonomičnosti proreda. — P. P. Izjumski: O metodama uzgojnih proreda. — N. P. Anučin: Integralni račun u svrhu određivanja količine drvene mase u glavnoj sjeći. — V. V. Mironov, V. I. Frusalimski, G. I. Anciferov: Kulture četinjača na sječinama pri mehaniziranoj pripremi tla. — A. F. Lisenkov: Određivanje gustoće kultura hrasta. — D. P. Toropogrcki: Utjecaj dubokog oranja na rast borovih kultura na pijesku.

2 — 1968. Dvlis N. V.: Nauka o biogeocenozima i njezino praktično značenje. — A. I. Severova: Plodnost kalema četinjača. — I. I. Polubojarinov, P. I. Moroz: Uzgajanje crne topole na pijescima primjenom fosforobakterina. — A. A. Jablokov: Uzgajanje obalne sekvo-

je sjemenom. — V. S. Kurilo: Perspektiva rušenja stabala s korijenom.

#### **REVISTA PADURIILOR — Bukarešt**

8 — 1967. G. Bedesku, V. Sabiu, F. Nicu: Pregradivanje bujica, melioracija slivova i njihov utjecaj na vodni režim Rumunjske. — P. Abadiu, S. A. Muntjanu, R. Gašnar: Istraživanja u vezi sa atmosferskim padavinama i površinskog otjecanja te vode u slivu bujice. — K. Trač: Kartiranje lokacije erodiranih površina u Rumunjskoj u svrhu njihovog pošumljenja. — A. Apostol: Prilog hidrologiji bujica. — D. Težu, G. Roščjanu: Aspekti melioracijskih radova na degradiranim površinama i rada na pregradivanju bujica. — Trač, Mušat, Diaconu, Untaru: Sadnja borovih biljaka uzgojenih u etilenskim vrećicama na degradiranim površinama.

9 — 1967. K. Lazarescu: Istraživanja o mogućnosti uzgoja hibrida jasena u sjemenskim plantacijama. — V. Stenešku: Tipovi šuma na krajinici visinskoj granici. — V. Durdu: Optimalna starost u kojoj treba sjeći sastojine kanadske topole. — G. Dicescu, I. Čejanu: Opazanja o parazitiranju Anastasius disparis Ruschka na Lymantria dispar Brut. — N. Legun: Utjecaj tehničkog napretka na organizaciju proizvodnje.

10 — 1967. A. Ungur: Šuma i turizam. — S. Purčelian, V. Hampu: Aspekti s obzirom na estetiku šume. — D. Morošanu, Redulescu, Stenešku: Mreža šumskih putova i razvoj turizma. — I. Kazaku, Kotta: Šuma i lov su atrakcija za turiste.

11 — 1967. J. C. Westroby: Perspektive šumarstva i drvarske industrije u svijetu. — K. K. Đordesku: Naučna djelatnost prof. Borza zaslужnog učenjaka i oslonca za razvoj rumuniske dendrologije.

12 — 1967. J. Pardé: Šumarska istraživanja u Francuskoj. — V. Enesku i dr.: Neki biokemijski aspekti u vezi sa cvjetanjem ariša. — D. Pirvesku, Višan: O povredama štetnika *Lymantria dispar* L. u sastojinama akacije.

### LESNICKY ČASOPIS — Prag

8 — 1967. V. Zasmeta: Lovstvo u trećoj petoljetki. — J. Škultety: Stete koje čini medvjed u poljoprivredi.

9 — 1967. L. Štefančík: Njega bukovih letvenjaka oboljelih na nekrozi kore. — J. Borota: Uzgajanje eukaliptusa i njegovo iskorišćavanje.

### COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS ČECHOSLOVENIAE — Prag

Volumen 5 — 1967. J. Jindra: O dje-lovanju Naučno-istraživačkog instituta šumske i lovne privrede u periodi 1964—1966. g. — V. Jančarik: Kako se odnose eljive tla i rizosfere prema poniku šumskih stablašica. — Z. Kadlus: Analiza visine i starosti prirodnog podmlatka omorike ob. jele i bukve. — J. Mottl: Utjecaj agrotehnike na rast topole. — Z. Zavadil: Rezultati kalemljenja jele i visoke jele (*A. grandis*). — V. Dušek: Podrezivanje korijena pri sadnji biljaka. — J. Šindelar: Pojava raka na stablu u populaciji autohtono sudetskog ariša.

### SYLWAN — Varšava

6/7 — 1967. K. Ślaski: Šumarstvo i drvarstvo u staroj Poljskoj do XVI v. — J. Brodak: k. g. za feudalizma do početka kapitalizma. — J. Brodak: k. g. u periodi kapitalizma. — T. Molenda k: k. g. današnje stanje.

8 — 1967. J. Kowalski: Istraživanja o utrošku radnog vremena pri radu s mehaničkim pilama. — S. Weber: Primjedbe o resonantnom drvu.

9 — 1967. J. Kocon: Rentgenografska analiza orijentaciјe kristalinskih zona celenuloze u drvu bora.

10 — 1967. E. Wiencko: Pol vijeka sovjetskog šumarstva i drv. industrije. — W. Rosa: Matematsko-statistička metoda inventarizacije šuma i mogućnost njezine primjene u uredovanju. — J. Solik: Metode za određivanje optimalne hierarhije ulaganja kapitala u šumoprivredu. — J. Dominik: Opažanja o intenzivnosti šteta, koje su uzrokovali kukci, sisari i parazitske gljive u Pokusnim šumama Varšavskе poljoprivredne akademije u Rogačevu i to na *Pinus contorta* var. *murrayana*, *strobos* i *silvestris*.

11 — 1967. W. Grochowski: Poljačka konцепцијa iskorišćavanja sporednih šumskih proizvoda u teoriji i praksi. — E. Kaminski — S. Glowacki: Proizvodnost rada pri smolarenju raznim metodama. — F. Kobiliński: Istraživanja o osnovnim tehničkim svojstvima drva borovih sastojina.

### LESNICKA PRACE — Prag

9 — 1967. Z. Kadlus: Studija o izmjenljivosti šume i njezinog uzgajanja. — E. Prusa: Neke spoznaje iz uredovanja pri prebornom gospodarenju. — V. Zelevny: Prilog diskusiji o hidrološkoj funkciji šume. — M. Kučera — A. M. Sloboda: Šume i vrste drva u Mongoliji. — J. Ruprich: Uloga uredivanja šuma u usmjerivanju gospodarenja šumama.

10 — 1967. J. Šindelarž: Genetička baza šume i mogućnost njezinog poboljšanja. — V. Zákopál: Neke vjutke iz uzgajanja šuma u NiDR. — M. Schalek: Mechanizacija ili manufaktura? — H. Červinková: Nekoliko najnovijih podataka o desinfekciji tla u rasadnicama.

11 — 1967. A. Cymen: Šumoprivreda Sovjetskog Saveza. — M. Bočkarev: Zaštita šuma od požara u SSSR. — J. Frič: Neki pogledi na uzgoj mješovitih šuma. — J. Skouň: Sprave za pripremu i transport sadnica u loncima. — J. Mottl — M. Polnar: Rezultati kontrolnih pokusa sa topolama *Aigeiros* i *Tacamahaca* na stalnim pokusnim plohamama. — V. Chalupa: Prognoza uroda ariševih češera.

12 — 1967. F. Srdinko: Iskustva s kalemljenjem omorike ob. — A. Šika — B. Heger: Borovac i njegova upotreba. — J. Černák: Vlažnost, masa i težina sirovog drveta. — J. Mentberger: Primjena karata »Analizator« u šumarstvu.

### CENTRALBLATT FÜR DAS GESAMTE FORSTWESEN — Beč

1 — mart 1967. F. Bentz — A. Hilscher: Vremenske tablice za privlačenje drva Unimogom i agregatom. — L. Günzl: Podaci o razvoju topolovih hibrida i iskustva s njima. — H. Minelli: Izvještaj o stranim vrstama drveća, koje dolaze u Donjoj Austriji.

1 — mart 1968. H. Aulitzky: O uzrocima katastrofa od nevremena i stepen njihovih utjecaja. — W. Tranquilli — R. Unterholzner: Rast dvogodišnjih ariša, istoga porijekla, u raznim nadmorskim visinama.

**Prof. V. N. SUKAČEV**

U februaru 1967. g. umro je u Moskvi u dubokoj starosti, u dobi od 87 godina, akademik profesor Vladimir Nikolajevič Sukačev, poznati šumarski naučenjak, dugogodišnji profesor šumarstva u Lenjingradu i Moskvi, istaknuti poznavalač biologije šuma, fitogeograf, dendrolog i fitocenolog-tipolog svjetskog glasa.

Sukačev je rođen 6. VII 1880. g. Studirao je šumarstvo od 1898—1902. g. na Sumarskom institutu u Petrogradu. Nakon završenih studija bio je asistent na Katedri za botaniku. Od 1906. pa dalje djelovao je dugi niz godina kao profesor na Šumarskom institutu, sadašnjoj Kirovlevoj Šumarsko-tehničkoj akademiji u Lenjingradu. Poslije Velike oktobarske revolucije osnovao je Katedru za botaniku na Univerzitetu i Katedru za dendrologiju na Šumarskom institutu u Lenjingradu. Za Velikog oslobođilačkog rata radio je u Uralskom Šumarsko-tehničkom institutu. Poslije rata bio je predstojnik Katedre za biljnu geografiju na Univerzitetu i Katedre za dendrologiju na Šumarsko-tehničkom institutu u Moskvi. Sukačev je osnivač Instituta za šumu Akademije nauka i Laboratorija za šumarsko-biološka istraživanja Akademije nauka SSSR-a u Moskvi. Obje ustanove vodio je sve do svoje visoke starosti.

Već kao student Sukačev se posvetio floristici, ali s obzirom na primjenu u šumarstvu. Prvi njegovi naučni radovi potječu iz tog područja, a objavljeni su već za njegovih studentskih dana. U toku svog gotovo 70-godišnjeg plodnog naučnog rada Sukačev se bavio problemima iz raznih oblasti biologije šuma i drugih biljnih formacija. Dugo vremena radio je na problemima iz područja floristike. Načinu pažnju obratio je sistematski i filogeniji vrsta drveća. Veliki dio svoga rada posvetio je biljnogeografskim proučavanjima. Izučavao je ekologiju, a napose mikroklimatologiju u odnosu prema šumi i drugim biljnim grupacijama. Posebno se bavio općom i eksperimentalnom fitocenologijom. Veliki dio svoga istraživačkog rada posvetio je biogeocenologiji cretova i šuma. Istraživao je ritske šume i lugove, šume tajge, šume Kavkaza, Urala i Karpati, tundre i dr. Bavio se proučavanjima paleobotaničkih problema cretova i šuma.

Proučavao je kvartarnu geologiju s obzirom na šumsko drveće. Zanimao se za selekciju i oplemenjivanje vrba. Svakoj od spomenutih oblasti posvetio je desetke godina svoga života. Svoje studije popratio je nizom originalnih naučnih radova.

U toku svojih ranih radova Sukačev je velik interes posvetio fitocenološkom istraživanju cretova. Njegova studija »Cretovi — njihov sastav, razvoj i svojstva« iz 1926. g. bila je priznata i u dalekom svijetu. U studiji je obradena tvorba cretova, njihove karakteristike i rasprostranjenost. Studija je ostala aktuelna sve do današnjih vremena.

Proučavanje cretova dovelo je Sukačeva do izučavanja flornih elemenata kvartarne periode, pri čemu je produbio primjenu analize peluda i spora. Sukačev je priznat kao jedan od prvih istraživača na području polen-analize u SSSR-u. Njegova su istraživanja pomogla da se razjasnijo historijski razvitak šumske végétacije od ledenog doba pa dalje.

U Šumarskom institutu u Petrogradu za vrijeme Sukačevljeva studija djelovao je poznati šumar-biolog F. G. Morozov. Njegovu nauku o šumi prihvatio je Sukačev velikim zanosom. Ona mu je dala povoda da se intenzivno pozabavio idejama o sastavu i životu raznih šumskih biljnih formacija. Već od početka svojih istraživanja obratio je glavnu pažnju razvoju šume, njenom odnosu prema sredini, kao i raznim životnim procesima u njoj. God. 1907. napisao je rad »Šuma kao životna zajednica«, a 1915. studiju »Uvod u nauku o biljnim zajednicama«, koja je doživljela 4. izdanja.

Sukačev je posvetio osobitu pažnju i teoretskim osnovama uzgajanja šuma. U tu oblast unio je više novina. Bitno je dopunio Morozovljevo gledanje na naku o šumi koristeći se svojim rezultatima o svojama raznih vrsta drveća i njihovim ekološkim osobinama, o prirodnoj izmjeni vrsta drveća, kao i o tipovima šuma. God. 1950. napisao je zanimljivu raspravu o poljoprivredni šumskim nasadima. Od posebnog su interesa njegovi pogledi izneseni u studiji »Problemi iz nauke o šumi« objavljenoj 1957. g.

Od velikog su značenja Sukačevljevi radovi na razradi teoretskih osnova dendrologije. Sukačev se duže vremena bavio proučavanjem sistematike i ekologije ariša, smrča, borova, breza, vrba i dr. To mu je omogućilo da je 1928. g. na-

pisao rad »Šumske vrste drveća — njihova sistematika, geografija i fitosociologija«, a 1930. g. objavio je, zajedno sa svojim suradnicima, djelo »Dendrologija s osnovima šumarske geobotanike«. Djelo je doživjelo 2 izdanja, a i sada je još uvijek od velikog značenja. U njemu je prikazana važnost ekoloških faktora u rasprostranjenosti šumskog drveća, kao i sastav šuma i njihovo fitocenološko značenje po pojedinim zonama. Sukačev je dao nazive mnogom drvenastom bilju, a isto tako više drveća dobilo je nazive po Sukačevu. To se u prvom redu odnosi na *Larix sukaczewii*.

Sukačev je depunio Morozovljevo gledanje na prirodnu izmjenu vrsta drveća u šumi. Pomogla su mu kod toga nегова istraživanja metodom analize polena i spora. Dokazao je izmjene glavnih vrsta drveća koje su tvorile šumu za kvar-tara i dalje. Isporno je proučio dinamiku izmjene drveće u procesu stvaranja močvara, a također i dinamiku smjene drveća nakon šumskih požara, kao i nakon sječa. Na osnovu tih proučavanja dao je i osnove za melioriranje degradiranih takvih šuma.

S imenom Sukačeva vezana je suvremena nauka o tipovima šuma. On je dao iscrpnu definiciju tipa šume kao prirodno-historijskog pojma i razradio konkretnе instrukcije o izučavanju tipova šuma u šumsko-uzgojnoj praksi. God. 1925. napisao je značajnu studiju »O šumskom tipu«, gdje je tip šume prikazan kao jednostavan i uspješan odraz staništa i šumsko-gospodarskih mjera. Tipovi šuma utvrđeni su pedološkim, ekološkim, priro-sno-prihodnjim i šumsko-uzgojnim proučavanjem, što je objavljeno u Sukačevljevoj studiji »Uvod u istraživanja šumskih tipova«, koja je doživjela 3 izdaja. Problemom tipova šuma bavio se Sukačev intenzivno i dalje sve do konca svoga života. God. 1954. održao je na IV Svjetskom šumarskom kongresu u Dehra Dunu u Indiji predavanje o važnosti tipova šuma, a tumačenje o važnosti tipologije i njenom značenju za šumarsku praksu iznio je na Šumarskom kongresu u Oxfordu 1956. Pridavao je posebnu pažnju tipologiji s obzirom na njenu značenje u šumskoj proizvodnji. Sukačevljeva tipologija šuma proširena je po velikom dijelu SSSR-a. Ona se primjenjuje u šumarskoj praksi na prostranim kompleksima Sibira, u Uralu, na Kavkazu, Karpatima i dr.

Svestrano proučavanje odnosa između biljke i uslova okoline razradio je Sukačev u svojoj biogeocenologiji. Šuma kao biogeocenoza prema Sukačevu vrlo je

složena cjelina. Sastoji se od fitocenoza i zoocenoza, te mikroorganizama u zraku i tlu. Prema Sukačevu šumarska biogeocenologija daje čvrste naučne osnove za povišenje produktivnosti u šumarstvu. God. 1964. objavio je Sukačev posljednju svoju studiju iz ove oblasti pod naslovom »Osnove šumarske biogeocenologije«.

I društveni rad Sukačeva bio je vrlo opsežan. God. 1915. on je jedan od osnivača Sovjetskog botaničkog društva, u kojem je 1945.—1956. g. bio predsjednik, a od 1962. g. počasni predsjednik. God. 1955. došao je na čelo Moskovskog društva za proučavanje prirode. Bio je aktivni član Geografskog društva SSSR-a, kao i Svese-zavnog društva pedologa, gdje je također bio počasni član. Poslije rata bio je odgovorni urednik časopisa »Botaničeski žurnal«. Bio je član niza stranih akademija i naučnih društava.

Sukačev je ostavio za sobom bogato literarno nasljeđstvo, tj. preko 500 naučnih radova, od kojih su neki izdavani i po više puta.

Intenzivan rad i težnja za upoznavanjem prirode šume razvila se kod velikog kruga Sukačevljevih suradnika u snažan entuzijazam za naučna istraživanja i rješavanje krupnih bioloških zadataka. U toku dugogodišnjeg rada izgradila se u njegovim ustavovama i oko njega poznata Sukačevljeva škola, iz koje se razvila čitava plejada prvorazrednih šumarskih stručnjaka.

Rad Sukačeva Sovjetska je vrla visoko cijenila. On je bio nagrađen ordenom Lenjina, ordenom rada i ordenom časti, kao i sa više medalja. Povodom 85-godišnjice života Prezidij Vrhovnog sovjeta SSSR-a podijeljio je Sukačevu naziv »heroj socijalističkog rada«.

I jugoslavenski šumari koji su poznavali profesora Sukačeva, ili su imali čast da surađuju pod njegovim okriljem, sačuvat će prema njemu — kao naučenjaku i čovjeku koji svojim životnim djelom zasluguje divljenje i zahvalu — trajnu uspomenu i duboko poštovanje.

**Prof. dr M. Anić**

#### ISPRAVAK

Molimo da se na str. 189. Šum. lista 5/6 iz 1967. g. iza četvrtog pasusa doda ispuštena rečenica:

Sastojine su u stadiju debelih stabala, kada je zbir temeljnica stabala od debljinskog stepena 55 cm do promjera sječive zrelosti najviše zastupljen u sumi temeljnica svih stabala.

# Šumsko gospodarstvo »Mojica Birta« B J E L O V A R

preko svojih pogona u Bjelovaru, V. Pisanici, V. Grđevcu, Grublјnom Pol u, Miokovićevu, Daruvaru, Siraču, Pakracu, Lipiku, Ivanskoj, Čazmi, Križevcima, Vrbovcu, te pogonima za građevinarstvo, transport i lovstvo

proizvodi:

TRUPCE SVIH VRSTA LIŠCARA, RUDNO DRVO, SEOSKU  
GRADU, OGRIJEVNO DRVO, TE LOMLJENI KAMEN ZA  
NISKO I VISOKOGRADNU.

Posebno proizvodi: KUKURUZ I PŠENICU.

Svi proizvodi mogu se nabaviti na mjestima proizvodnje, u šumi, na po-  
moćnim i glavnim skladištima, uz umjerene cijene.

Kvalitet naših proizvoda je poznat i stalan.

U uzgojnim lovištima Garjevice, Bilogore, Kalnika, Papuka i Psunja  
raspolažemo s kvalitetnom visokom i niskom divljacu.

