

Poštarina plaćena
u gotovom!

1-2
1968



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST
GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE

Redakcijski odbor

Dr Milan Andrović, dr Roko Benić, ing. Žarko Hajdin, ing. S. Bertovic,
ing. Josip Peternel, dr Zvenko Potočić, ing. Josip Šafar

Glavni i odgovorni urednik:
Prof. dr Zvonimir Potočić

Tehnički urednik, lektor i korektor:
Ing. Duro Knežević

12 SIJEČANJ—VELJAČA

ČLACI — ARTICLES — AUFSATZE

- Z. Tomasegović: O ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu /On the economy of the application of photogrammetry in forestry— Sur l'économie de l'application de la photogrammétrie dans la foresterie— Über die Wirtschaftlichkeit der Anwendung der Bildmessung in der Forstwirtschaft.
- B. Kolić: O pluviometrijskoj i erozijskoj ugroženosti sliva — About the rainfall and erosion hazards jeopardizing a catchment area — Sur les risques pluviométriques et ceux de l'érosion menaçant un bassin hydrologique — Über die pluviometrische und Erosions-Gefährdung eines Niederschlagsgebietes.
- A. Krstinić: Variabilnost i nasljednost visina i boja grana kod bijele vrbe (*Salix alba* L.) populacija Bakovci i Lipovljani — Variability and heritability of heights and of number of branches in White Willow (*Salix alba* L.) populations at Bakovci and Lipovljani — La variabilité et l'hérédité des hauteurs et du nombre de branches du saule blanc (*Salix alba* L.) dans les populations des localités de Bakovci et de Lipovljani — Variabilität und Erblichkeit der Höhen und der Anzahl der Äste bei der Silberweide (*Salix alba* L.) in den Populationen der Lokalitäten Bakovci und Lipovljani.
- N. Lovrić: O nekim tipovima vibracijskih nabijača s više ploča koji služe kod izgradnje i održavanja šumskih puteva — On some types of vibrating multi-plate compactors used in the construction and maintenance of forest roads — Sur certains types des compacteurs de sol à plusieurs plaques employés à la construction et à l'entretien des routes forestières — Über einige Typen der Mehrplattenverdichter, die bei Waldwege-Bau und Unterhaltung verwendet werden.
- N. Popnikola: Biologija klijanja polena *Pinus peuce* Griseb. u laboratorijskim uvjetima («in vitro») — Biology of the germination of *Pinus peuce* Gris. pollen under laboratory conditions («in vitro») — La biologie de germination du pollen du *Pinus peuce* Gris. dans les conditions de laboratoire («in vitro») — Keimungsbiologie des Pollens von *Pinus peuce* Gris. unter Laboratoriumsverhältnissen («in vitro»).

Naslovna slika: Jutarnja magla u Beljskim šumama (Tikveš, Baranja)

Foto: ing. Stevan Kolarović

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRije HRVATSKE

GODIŠTE 92

SIJEČANJ—VELJAČA

GODINA 1968.

O EKONOMIČNOSTI PRIMJENE FOTOGRAFETRIJE U ŠUMARSTVU

Prof. dr ZDENKO TOMAŠEGOVIĆ, Zagreb

Svrha naših razmatranja neće biti verbalno dokazivanje o svrshodnosti primjene fotogrametrije. Smatra se da je jedva moguće pretpostaviti da još postoje institucije ili pojedinci, koje bi trebalo uvjeravati u tu svrshodnost (7).

Nastojat ćemo pokazati koliki je stupanj ekonomičnosti kod primjene fotogrametrije u šumarstvu bez pretenzije da se jednostavnim računskim operacijama postigne definitivan sud.

Smatramo da naši izvodi mogu — na osnovu dosada poznatih iskustava kod nas i u svijetu — ipak signifikantno dati putokaz o stupnju povećanja produktivnosti rada u onim djelatnostima u šumarstvu gdje se traže kartografski podaci.

I

Kad se izlaže problem ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu potrebno je bar u kratkim crtama ukazati na područja te primjene.

Najstarija, gotovo 5 decenija stara, je primjena fotogrametrije na području uređivanja šuma.

Uređivač šuma našao je višestruku korist od aerosnimaka kako u pogledu fotointerpretacije tako i u pogledu kartografskih radova (kartiranje unutrašnjeg razdjeljenja, prosjeka, vodotoka, puteva, vanjskih meda itd.).

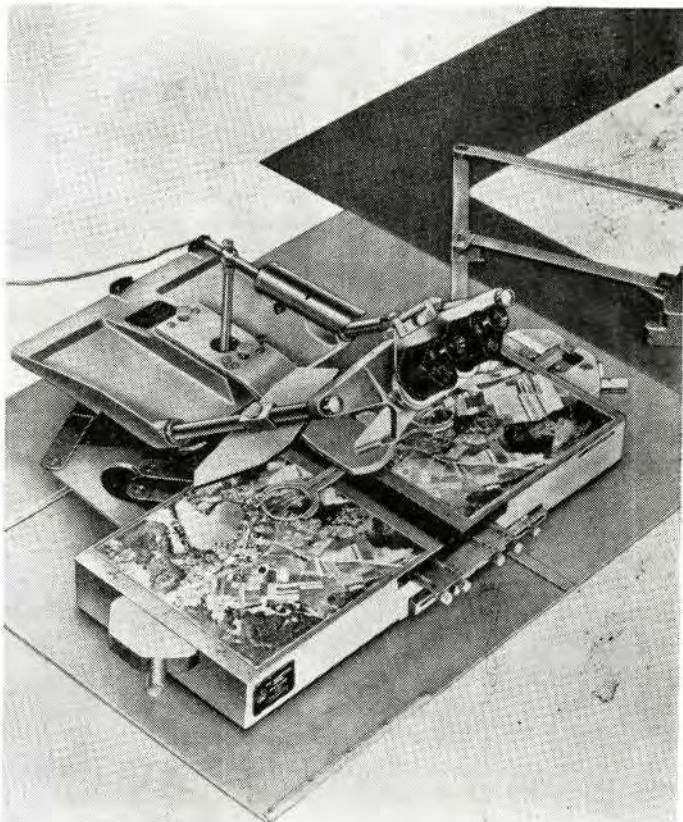
Prema Baumannu (1) prije svoje djelatnosti na terenu taksator će uz pomoć mozaika ili stereoredova dobiti objektivna saznanja o šumi, koja se ima urediti. Na asambliranim aerosnimcima on dobiva uvid u karakteristične odnose revira. On upoznaje reljef, mrežu vodotoka, te manje ili više sastojinske oblike, načine gospodarenja, prostorni raspored gospodarski važnijih vrsta drveća, smjese drveća po sastojinama, udio čistina, uzrast sastojina, te putnu mrežu.

U pogledu organizacije uređajnih radova treba istaknuti da prethodan studij sadržaja aerosnimaka doprinosi potrebnim predodžbama i omogućuje racionalnije kretanje šumom. Takva prethodna studija bit će od koristi i za izlučivanje sastojina, koje će se vjerojatno najčešće definitivno obaviti nakon obilaska na terenu.

Kod obilaska šume u prirodi taksator treba preispitati dojmove, koje je stekao fotointerpretacijom u sobi. To provjeravanje se odnosi ne samo na pitanje pridolaska pojedinih vrsta nego i na pitanje sastojinskih oblika naročito u vezi sa podstojnim sastojinama. Ova faza radova na terenu ima svoju prak-

tičnu vrijednost, ali i novo, daljnje sticanje iskustava za buduće rade. Komparacija prirode i slikovnog sadržaja aerosnimaka treba biti podrška taksatoru kod donošenja budućih zaključaka prigodom sobne fotointerpretacije.

Nakon terenskog obilaska prigodom donošenja odluke o definitivnom izlučivanju sastojina i opisu sastojina kod sređivanja dojmova aerosnimak se pokazao kao korisno pomagalo, a u težim planinskim regijama gotovo kao isključiva podloga.



Sl. 1. Stereotop (C. Zeiss, Oberkochen)

Podaci o prostornoj raščlanjenosti šume te ostali topografski detalji označe se direktno na aerosnimku (»punktiranjem«) kakovom olovkom u boji ili na proziran materijal stavljen povrh snimka. Ovako označeni šumski i ostali topografski detalji prenose se u uredu instrumentalnom, poluvizuelnom ili vizuelnom metodom u šumsko gospodarske karte, koja na osnovu recentnih podataka postaje maksimalno pouzdana podloga za daljnja gospodarska projektiranja.

Ako postoje linije, koje se nisu preslikale (putevi zastrti starijim, sklopljenim sastojinama, granice pojedinih odsjeka i sl.) trebat će se snimati dopunskim mjerenjima busolnim teodolitom, geodetskim stolom ili sličnim instrumentarijem.

Konačno i kod definitivnog sastava (čistopis) uređajnog elaborata, koji se izrađuje — prostorno uzevši — daleko od šumskog objekta, pokazat će se aerosnimak kao odlično pomagalo. Uvid u optički stereomodel vraća taksatora na lice mjesta i doziva mu u svijest potrebne, a zaboravljene, detalje.

Kod određivanja drvnih masa ne možemo (odnosno izuzetno) očekivati — bar za evropske prilike — direktnu pomoć za utvrđivanje onako pouzdanih elemenata drvnih masa sastojina kako ih daju dendrometrijske metode, ali indirektne koristi su i tu očite.

Aerosnimci pomažu za racionalnije i svršishodnije terenske dendrometrijske izmjere i to na slijedeći način. Taksator će uz pomoć aerosnimaka — i to prema danim okolnostima gdje se tako može i treba raditi — moći odrediti one sastojine, koje će se morati podvrći potpunom klupiranju (npr. heterogene, nejednolične sastojine). Za ostale sastojine — ili bar za većinu tih sastojina — taksator će moći odlučiti o tome da li je moguće određivanje drvnih masa statističkim metodama (pruge, krugovi ili slični uzorci) ili će biti dovoljna okularna procjena masa ili će se te metode kombinirati sa metodom potpunog klupiranja (dvoslojne sastojine). Drvna masa pričuvnih stabala može se odrediti na taj način da se u stereomodelu izbroje ta (dobro uočljiva) stabla, da se terestrički odredi prosječna masa takvih stabala te množenjem sa brojem stabala dobije drvna masa pričuvaka.

Često se dapače unutar jednog revira neki tipovi sastojina (po svom bonitetu staništa, starosti i načinu gospodarenja) ponavljaju, pa su komparabilni i po dendrometrijskim elementima. U takvom slučaju je i podatak dobiven egzaktnim metodama na »kazalnim« sastojinama prenosiv na te druge, po navedenim parametrima slične, sastojine i to one, koje su pomoću aerosnimaka pronađene kao slične. Za ovaj slučaj (i to kod ekstenzivnih izmjera ili za mlađe ili srednjedobne teško pristupačne sastojine) potrebno je za ovakav postupak po analogiji dovoljno iskustvo, poznavanje lokalnih ekoloških uvjeta i sigurnost u fotointerpretaciji, koja dolazi kroz stalnu primjenu aerosnimaka.

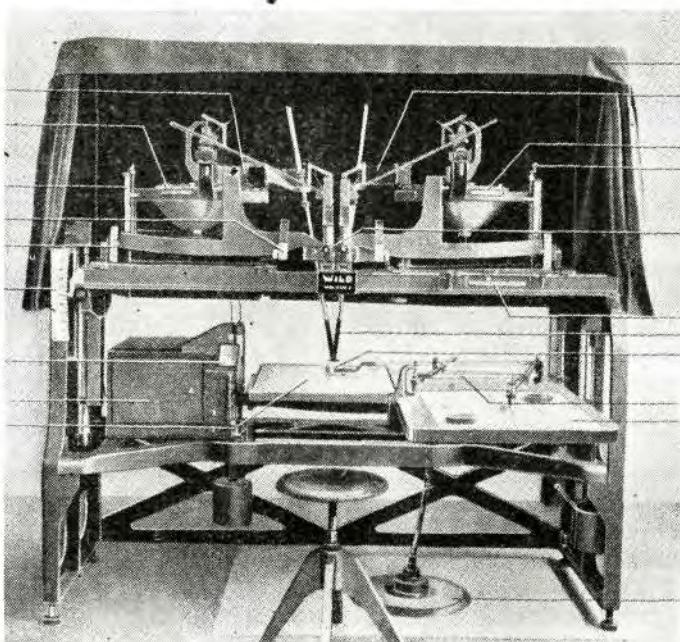
Značajno područje primjene fotogrametrije u šumarstvu nalazi se u domeni tipoloških istraživanja odnosno kartiranja šumskih staništa pojedinih regija. Naravno i ovdje će biti potrebna racionalna kombinacija fotointerpretacije i terestričkog rada već i prije kartiranja za koje će onda aerosnimci imati odlučujuću ulogu.

U području kartiranja šumskih staništa aerosnimak već u početku daje istraživaču povoljan uvid za veće regije kako u geomorfološkom, geološkom, opće topografskom (distribucija kultiviranog zemljišta, naselja, putevi, vodotoci) tako i vegetacijskom pogledu.

Prvo, grubo raščlanjivanje staništa po spomenutim elementima, te uz pomoć lokalnih orografskih elemenata (eksponicija, inklinacija, nadmorska visina) moći će iskusni stručnjak obaviti uz pomoć aerosnimaka još i prije izlaska na teren. Kod tog prethodnog raščlanjivanja može uočljivi vegetacijski pokrov i njegovo stanje (stupanj i način sklopljenosti, visinski uzrast, krošnje i sl.) dati mogućnosti za razlikovanje vlažnijih staništa, mineralnim sastojcima bogata tla, pa nadalje suha, zamočvarena, devastirana staništa itd., premda samo tlo pod takvim sastojinama neće biti direktno uočljivo.

Za formiranje daljih zaključaka bit će i kod ovih radova potrebno izvršiti istraživanja na terenu. Aerosnimak je tipologu ukazao na razlike, koje se moraju terenskim radom i obilaskom dokazati.

Ukoliko kartiranje šumskih staništa uslijedi prije uređajnih radova, što bi trebalo biti pravilom, tada će — kako to ističe *H. Baumann* — aerosnimci (npr. u formi stereoredova) stručnjaku u tim, njemu možda potpuno stranim, revirima odlično poslužiti kod predradnji u uredu i kod kretanja na terenu. Svoja zapažanja u vezi sa pojedinim jedinicama ucrtavat će neposredno na aerosni-



Sl. 2. Autograf Wild A-6

mak i to najbolje punktiranjem, zaokružujući odgovarajuće detaljne linije. Definitivno kartiranje (unašanje) u signature karte obavit će naknadno u uredu kakvim prikladnim instrumentom (kao npr. onim u sl. 3).

U praksi uprave šuma aerosnimci se pokazuju kao pomagalo kod planiranja pošumljavanja ili iskorišćivanja (vođenje sječa, izvoz), planiranje izgradnje putne mreže, kod ustanovljivanja šteta nastalih od elementarnih ne-pogoda (vjetrovi, snjegolomi, štete od insekata, požara), planiranje i uredenje lovnih revira, uočavanje erozionih pojava, za hidrotehničke zahvate (odvodnjavanja, navodnjavanja) itd.

S obzirom na općenito postignute uspjehe i još velike neiskorištene mogućnosti kod projektiranja komunikacija potrebno je nešto reći o tom obliku iskorišćivanja aerosnimaka.

Bez obzira da li se radi o cestama, trasama žičara, traktorskim ili konjskim vlakama aerosnimci mogu poslužiti kako u fazi generalnog projektiranja tako i kod izrade izvedbenih projekata.. Bogati sadržaj stereoskopskog modela daje podatke kako o reljefu zemljišta — koji je temelj za projektiranje u geo-

metrijskom smislu — tako i podatke o rasprostranjenosti gospodarskih jedinica, te o njihovom stanju.

U vezi sa tim karakteristikama lako i pouzdano se može obaviti generalno lociranje komunikacija. Stereomodel omogućuje da se izmjere pojedini nagibi odlučni pri projektiranju. Geološke i pedološke pojedinosti mogu se kod toga direktno ili indirektno samo procijeniti. Sigurnije od toga je uočavanje vodenih tokova ili zaključivanje na vlažnost tla.

Izvedbeni projekt tražit će više rada. Za tu svrhu bit će među ostalim potrebna izrada planova ili karata sa slojnicama te terenska istraživanja. Slojnice, koje će nastati kartiranjem preko krošanja šumskog drveća, neće unutar starih sklopljenih sastojina sadržavati mikrorelief. Pouzdanost takvih slojница (6) ovisna je o nizu parametara kao što su: uzrast sastojina (to bolje što su sastojine mlađe), o načinu gospodarenja (pitanje sklopa), o sezoni snimanja, o tipovima šuma o stupnju zasjenjenosti tla, te se prema G. Schultzu za mjerila planova, koja su krupnija od $1 : 10.000$, može izraziti srednjom slučajnom pogreškom slojnice, koje neće premašiti iznos od $\pm 3 \text{ m}$.

Kao prvi korak kod projektiranja komunikacija (5) studijem aerosnimaka smatra se da je utvrđivanje prostora na kome se gradnje mogu izvesti: dakle eliminacija prostora, koji ne dolaze u obzir.

Za intenzivnije rade u tom smislu upotrebljavaju u praksi u raznim zemljama svijeta osim samih snimaka i topografske karte (mjerila $1 : 50.000$ postojeće ili nove izrađene na osnovu aerosnimaka). Nakon prvog lociranja varijanti slijedi njihova provjera sa geodetskog i pedološkog aspekta. U drugoj fazi (predprojekt) potrebni su planovi sa slojnicama u mjerilu $1 : 5000$ ili krupnjim za pojaseve onih varijanti, koje su došle u uži izbor za izvedbu. Osim slojnicu kartiraju se naravno kod toga iz aerosnimaka i oni topografski i šumski detalji, koji su odlučujući za izgradnju komunikacija.

U trećoj fazi (za puteve javnog saobraćaja) izrađuju se (SAD, Švedska, SR Njemačka) planovi sa slojnicama u mjerilu $1 : 1000$, ili krupnjem, na osnovu aerosnimaka samo najužeg područja (strip map) eksponiranih u razmjeru krupnom mjerilu ($1 : 5000$ ili krupnije).

*

Nabrojene mogućnosti primjene realiziraju se širom svijeta, a ponešto i kod nas. Kolika je ušteda vremena i novaca za te razne oblike primjene malo je poznato, premda je očita. Ni mi ne raspolažemo s podacima o ekonomičnosti za te razne oblike primjene. Ono što je relativno lakše određivo to je stupanj ekonomičnosti kod primjene fotogrametrije za kartografske svrhe. U tom pogledu raspolaže se sa podacima, koji ukazuju na stupanj ekonomičnosti primjene fotogrametrije.

U našem dalnjem izlaganju i mi bismo se ograničili samo na pitanje ekonomičnosti na području na kome je taj podatak moguće numerički utvrditi, a to su prije svega kartografski radevi kod šumsko-uređajnih radeva odnosno kartografski radevi u vezi s tipološkim istraživanjima.

II

Prije nego li razmotrimo pitanje ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu, prema našim podacima kojima raspolažemo za naše prilike, osvrnimo se ukratko najprije na neka općenita iskustva u svijetu u pogledu eko-

nomičnosti tzv. geodetske fotogrametrije, dakle one djelatnosti kojoj je cilj dobivanje geodetskih planova ili karata na osnovu aerosnimaka (katastar, komasacije, topografske karte, podloge za razne inženjerske projekte itd.).

Treba razlikovati troškove aerosnimanja od troškova restitucije (troškovi izrade planova ili karata).

A) Kod troškova za aerosnimanje dolaze u obzir: amortizacija za avione kojima se vrši snimanje zajedno sa specijalnim uređajima, amortizacija aerofotokamera, cijena fotomaterijala, plaće pilota i fotografa, održavanje aviona, te troškovi u vezi s fotolaboratorijem. Veličine pojedinih faktora s kojima tu treba računati ne malo ovise o formatu i mjerilu snimaka odnosno gotove karte, o prikladnosti upotrebljenog aviona, o iskustvu i uvježbanosti pilota i fotografa, o položaju aerodroma u odnosu na područje, koje se ima snimati, o veličini snimanog objekta, o vremenskim prilikama (čekanje na povoljni dan za snimanje), te stupanj organiziranosti pri aerosnimaju. Nabrojeni faktori mogu djelovati na taj način da se istim gore navedenim troškovima cijena koštanja snimanja jedinice površine smanjuje (širokokutna kamera, dobro izvježbani piloti i fotografii, veći objekti, povoljne atmosferske prilike, veći stupanj organizacije radova itd.) ili povećava (normalnokutna kamera, snimanje malih ili nesuvremenih površina, nepovoljna sezona snimanja, vibracije aviona uslijed nesinhronog rada motora aviona itd.).

Za naše prilike za pitanje ekonomičnosti kod aerosnimanja direktno je zainteresiran u prvom redu izvršilac aerosnimanja, a to je aerofotogrametrijski odsjek *Vojno Geografskog Instituta*. Općenito uzevši poznavanje nabrojenih faktora sa strane naručioca trebalo bi imati ipak utjecaja na cijenu koštanja aerosnimaka za jedinicu površine. Kod postavljanja zadatka treba voditi računa maksimalno o onim pobrojanim faktorima za koje je to sa strane naručioca moguće. Za naša daljnja razmatranja raspolažemo sa podacima, koji se odnose na god. 1967. *Vojni geografski institut* (V. G. I.) vrši nova aerosnimanja uz cijene, koje se odnose na 1 ha (i to kod površina većih od 50 km²) kod mjerila 1 : 30.000 uz cijenu od 50 st. Din, kod M. 20.000 uz cijenu od 150 st. Din te kod M. 10.000 uz cijenu od 300 st. Din, podrazumijevajući kod mjerila aerosnimanja 1 : 30.000 i izradu kontaktnih kopija na fotopapiru, a u slučaju mjerila 1 : 20.000 i 1 : 10.000 aerosnimanje sa izradom diapositiva i fotoskica.* No često smo u takvom položaju da je za neko područje aerosnimanje obavljeno već ranijih godina pa ukoliko V. G. I. stavlja na raspoloženje fotograme cijena je po 1 ha znatno manja. (Primjera radi: dosada najveća cijena za fotograme na fotopapiru za već ranije snimljena područja iznosila je u god. 1965. za mjerilo 1 : 8000 40 Din po ha, ujedno dosadašnji ekstrem; a za mjerilo 1 : 12.500 ta je cijena iznosila dosada 6 st. Din). Za mjerilo 1 : 20.000, koje praktički najčešće dolazi u obzir za mjerne i interpretativne radove u našem šumarstvu dosada nije trebalo računati sa cijenom većom od 10 st. Din po ha, i to zato što je aerosnimanje u cjelini bilo plaćeno po ranijem investitoru. S takvim činjenicama mogli smo uvijek do danas računati kad je V. G. I. arhivirao negative ranijih aerosnimanja.

* Strogo uzevši ovaj bi podatak prema statistici Zavoda za fotogrametriju Zagreb trebalo povisiti za oko 10% s obzirom na to da je uz novo aerosnimanje potrebna i signalizacija mreže postojećih geodetskih tačaka. Povećanje od 10% izračunali smo na osnovu pretpostavke da na svakih 400 ha otpada po 1 trigonometrička tačka i da će se te većinom (uz prisustvo inženjera i dva figuranta) morati unutar šume signalizirati na stablima.

Kad je u pitanju da li izvršiti novo aerosnimanje nekog šumskog područja ili koristiti stare snimke onda treba postupiti od slučaja do slučaja vrlo oprežno. Postavlja se ovdje pitanje kako dugo ostaje aerosnimak aktuelan ili drugačije: kada zastaruje aerosnimak. Odgovor na ovo pitanje ovisi o tome da li će aerosnimci služiti za interpretaciju ili izradu šumske gospodarske planove, a naročito o tome da li su u međuvremenu nastupile kakve promjene u prostornom redoslijedu pojedinih uređajnih jedinica izazvane iskorišćivanjem ili šumskim štetama.

Ima primjera gdje se kod nesmetanog razvoja sastojina i normalnog gospodarenja mogu upotrebljavati i za uređajne rade (šumska gospodarska karta) aerosnimci stari čak 10 pa i do 20 godina. Ako je naprotiv nedugo iz aerosnimanja uslijedilo veliko oštećenje na sastojinama (vremenske nepogode, štete od požara i sl.) mogu aerosnimci »stari« samo 2 godine već biti neuporabivi tako, da će biti potrebno novo aerosnimanje.

B) Troškovi restitucije (izrade planova ili karata) sadrže plaće restitutora, amortizaciju restitucionog instrumenta, te troškove za rade između aerosnimanja i restitucije (određivanje čvrstih tzv. orientacionih tačaka, topografska i specifična interpretacija sadržaja aerosnimaka). Za prosuđivanje ove faze odlučni su faktori kao što su: svrha i mjerilo plana ili karte (topografska karta, katastarski plan, podloga za projektiranje komunikacija), te u vezi s time tačnost, pa izrazitost terenskog reljefa (visoko gorje, sredogorje itd.), gustoća detalja, opseg geodetskih predrađenja (orientacione tačke), te opseg naknadnih rada (nadopune, revizije stanja u prirodi, prikupljanje naziva i sl.).

Kao aproksimativni mogu se prema (4) uzeti kao prosječni satni efekti za samu restituciju (situacija + konfiguracija, bez terenskih rada, te bez iscrtavanja)

$$E_s = \frac{m_k}{1000} \text{ ha} \quad (1)$$

za restituciju na tzv. prvorazrednim i drugorazrednim instrumentima (vidi i sl. 2 i sl. 3) gdje je m_k modul (nazivnik) mjerila kartiranja $1 : m_k$.

Kod izrade fotoplanova metodom objektivno optičkog redresiranja satni efekat se može aproksimativno izraziti sa

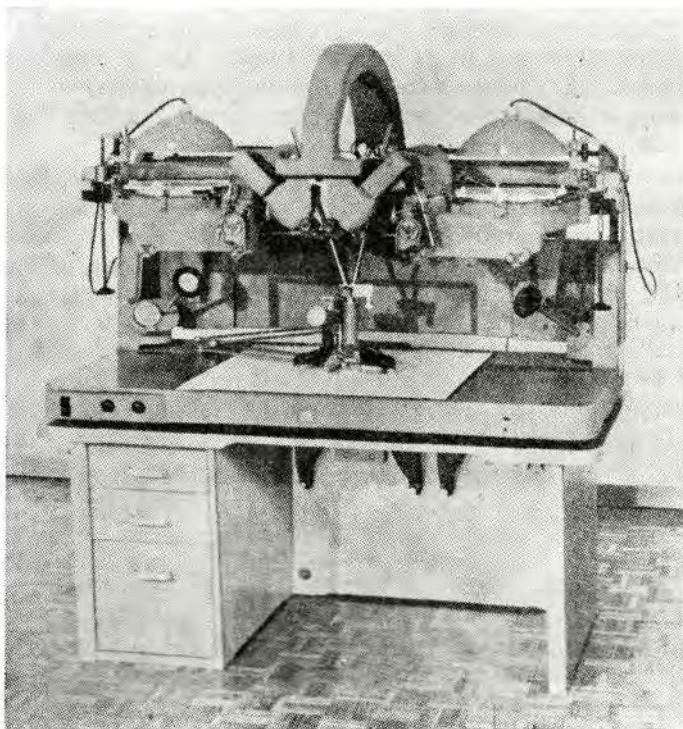
$$E_s = \frac{m_k}{50} \text{ ha} \quad (2)$$

Za potrebe šumarstva širom čitavog svijeta vrlo se mnogo služe metodom subjektivno optičkog redresiranja primjenom raznih tipova aeroprecrtavača od kojih je jedan prikazan u sl. 4. Kod izrade situacionih planova odnosno šumske gospodarske karata može se prema (4) očekivati višestruki satni efekat od onoga izraženog formulom (2).

U SR Hrvatskoj možemo godinu 1955. smatrati početkom sistematske primjene fotogrametrije za potrebe katastarskog premjera. Premda sa skromnim iskustvima ipak se već u prve dvije godine rada na izradi katastarskih planova u mjerilu $1 : 2500$ i djelomično u $1 : 1000$, a uz pomoć aerosnimaka približnog mjerila $1 : 11.000$ ili $1 : 12.500$ kartiranjem na autografima Wild A-7 i A-8

osjetio znatan skok u pogledu ekonomičnosti u usporedbi s tahimetrijskom metodom.

Usporedba ukupne cijene koštanja terenskih i kancelarijskih radova za fotogrametrijsku i tahimetrijsku metodu (ne uzimajući u obzir rade na izvlačenju detalja na dobivenim planovima, te daljnje rade, jer su ti rade identični za fotogrametrijsku i tahimetrijsku metodu) pokazuje da se javlja relacija 1 : 3 u korist fotogrametrije. Fotogrametrijskom metodom obrađena su bila:



Sl. 3. Aviograf B-8 Wild

a) brdovito područje od 7900 ha sa 5700 kat. čestica sa 60% šumskih površina,

b) 1030 ha krškog područja sa 3635 kat. čestica i

c) područje od 23.600 ha sa oko 50.000 kat. čestica također krškog terena sa oko 20% šumskih površina,

a za usporedbu su bila uzeta 6 radilišta na kojima se radilo tahimetrijskom metodom s kartiranjem u mjerilu 1 : 2000 i 1 : 1000.

Sličnim podacima raspolažemo i sa ostalih područja Jugoslavije.

Kod promatranja ekonomičnosti primjene fotogrametrije treba uzeti u obzir:

a) da se mjerilo snimanja odabere najmanje moguće, koje će omogućiti ispunjenje zadatka. U geodetskoj fotogrametriji kod relativno visokih zahtjeva

uzima se kao aproksimativan odnos modula mjerila snimanja (m_s) i modula (m_k) mjerila kartiranja približno po jednadžbi

$$m_s = 250 \sqrt{m_k} \quad (3)$$

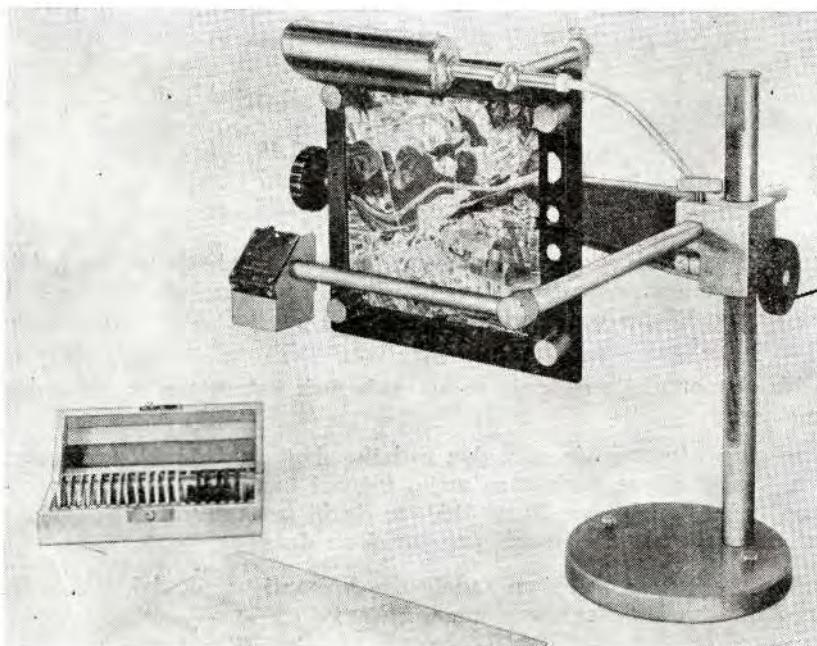
ukoliko je fotografski postupak u cjelini izведен na standardnom nivou. Uzme li se $m_k = 10.000$ to je $m_s = 25.000$. Ovaj modul kod ovog mjerila ($1 : 25.000$) uzet će se nešto manji, kao što bi se kod malih modula ($1000, 2000 \dots$) mogao iz razloga ekonomičnosti uzeti nešto veći.

Ovo razmatranje vrijedi i za potrebe šumarstva. Za izradu šumske gospodarskih karata u mjerilu $1 : 10.000$ uzimajući u obzir i skromniji instrumentarij mjerilo snimanja ne bi smjelo biti manje od $1 : 20.000$ već i obzirom na fotointerpretacijske zahtjeve u vezi sa šumskom vegetacijom. U tehničkom i interpretacijskom smislu poželjna bi bila i krupnija mjerila no ona umanjuju ekonomičnost.

b) Ekonomičnost — bar što se samog aerosnimanja tiče ukoliko ga je potrebno obnoviti ili sasvim novo izvesti — može se povisiti ako će aerosnimke moći koristiti više investitora, koji će i kod troškova zajednički učestrovati. Ukoliko detaljna analiza pokazuje da je kompromis moguć i dopustiv treba ga prihvatiti te pronaći fotomaterijal, mjerilo aerosnimanja i sezonusu aerosnimanja, koja će relativno najviše koristiti svim zainteresiranim investitorima.

c) Kod nabave restitucionog instrumenta treba uzeti u obzir:

- a) cijenu koštanja restitucionog instrumenta,
- /i) troškove uzdržavanja, te
- /j) učinak instrumenta



Sl. 4. Aeroprecrtavač C. Zeiss, Oberkochen

računajući s time da bi se instrument morao amortizirati, u 10 godina, premda mu je vijek trajanja veći od 20 godina. Vrijeme od 10 godina treba uzeti stoga, jer instrumenti relativno brzo zastaruju. Dolaze novi, fleksibilniji instrumenti, koji bi trebali zamijeniti dosadašnje.

d) Zaposlenje asistenta (pomoćnika) kod restitucije može biti u datim prilikama i ekonomično (rad dvojice umjesto jednog stručnjaka).

Uzet ćemo da cijena instrumenta po jednom satu rada iznosi c Din, plaće restitutora a Din, a plaće asistenta (crtača) $0,8a$ Din po satu, učinak primjenjenog instrumenta $p \text{ km}^2$ po satu kod rada samo jednog stručnjaka, a b p km^2 po satu kod rada dvojice stručnjaka. Odavle slijedi da će biti ekonomično uposliti dva stručnjaka ako je

$$\frac{a + c}{p} > \frac{1,8a + c}{bp} \quad (4)$$

dakle ako su troškovi svedeni na jedinicu površine kod rada dvojice manji odnosno ako je

$$b > \frac{1,8a + c}{a + c} \quad (5)$$

Uzmememo li da je cijena instrumenta izražena po satu rada $c = q a$, mora pri ekonomičnom upošljavanju asistenta (crtača) biti zadovoljeno

$$b > \frac{1,8 + q}{1 + q} \quad (6)$$

Odvale slijedi:

za $q = 1$	bit će $b > 1,40$
$q = 2$	$b > 1,27$
$q = 3$	$b > 1,20$

pa prema tome rad dvojice mora pokazati to veće povećanje učinka (od 1 na 1,4 ili više) što je cijena instrumenta manja. Skuplji instrumenti (gdje $q = 3$) podnijet će i samo 25% povećanje učinka pri radu dvojice ($b > 1,2$) umjesto samo jednog stručnjaka.

e) Najekonomičnije rješenje se ne može naći jednostavnim računskim operacijama jer:

a) je gotovo nemoguće naći dva zadatka, koji su jednaki po svojim parametrima (plaće, cijena instrumentarija, tačnost instrumenata, modul mjerila snimanja, tačnost dobivene karte itd.), te da bi se rezultati u pogledu ekonomičnosti s jednog zadatka mogli primjeniti na drugi i

β) dva restitutora na istom zadatku neće imati isti učinak što će biti ovisno o osobnim karakteristikama, mentalitetu itd.

Prema tome i naša razmatranja imaju više kvalitativno nego li strogo matematsko značenje ili možda čak jednoznačnost.

III

Za razmatranja ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu stoe nam na raspoloženju bogati podaci *Sekcije za uređivanje šuma u Zagrebu* (iskustvene norme za taksacijske radeve na revizijama osnovane među ostalim i na podacima od radeva na 20 gospodarskih jedinica sa oko 50.000 ha površine), te podaci za kartiranja šumskih objekata fotogramerijskim metodama obavljenih u *SR Hrvatskoj*. Kod komparacije smo uzeli samo one faze, koje su strogo i usko međusobno komparabilne.

Prethodno moramo istaknuti one karakteristike primjene fotogrametrije u šumarstvu, koje dalje navedene numeričke podatke još bolje razjašnavaju te i potenciraju, a takve su naravi da ih je teško numerički definirati.

Te opće karakteristike se mogu sažeti sa nekoliko značajnih činjenica:

1. fotogrametrijski stereomodel snimljenog područja daje izvanredan uvid u cjeline nekog šumskog područja obzirom na

- a) konfiguraciju
- b) pridolazak gospodarski važnijih vrsta drveća

c) klasifikaciju pojedinih fizionomskih jedinica po uzrastu, sklopljenosti, te po orografskim karakteristikama (nadmorska visina, eksponicija, inklinacija);

2. radevi na izradi šumsko gospodarskih i tipoloških karata obavljaju se znatnim dijelom samo u sobi što ima za posljedicu:

a) da se veći dio radeva na izradi kartografskih podloga može obavljati i izvan glavne terenske sezone, te

b) sa personalom, koje nije radi bilokojeg razloga dovoljno kondicionirano za terenski rad;

3. na osnovu recentnih aerosnimaka dobiva se pouzdana predodžba o rasprostranjenosti i stanju šuma većinom zajedno sa konfiguracijom i topografskim detaljima unutar i oko šumskih objekata onako kako to odgovara sadašnjem momentu bez nekih zastarjelih podataka, koji se vjerojatno kod dosadašnjih radeva često preuzimaju kao manje ili više sigurni.

4. I kod primjene fotogrametrije dolaze u obzir djelomično terestrički radevi, koji su relativno manjeg opsega, a svedeni su samo:

a) na terensku interpretaciju tipova šuma ili na unutrašnju gospodarsku strukturu šuma,

b) mjestimično određivanje orientacionih tačaka,

c) dopunska terestrička snimanja onih odsjeka, koji nisu na aerosnimcima jednoznačno definirani zbog neprikladne sezone snimanja, neprikladnog mjerila aerosnimaka, neprikladno odabrane emulzije originalnog negativa ili sličnog razloga.

U daljnjem se iznose podaci iz kojih je vidljiv stupanj ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu prema dosadašnjim iskustvima i to za ono područje primjene gdje je taj stupanj moguće numerički odrediti, a to je područje kartografskih radeva tj. onih radeva, koji su spomenuti pod imenom geodetske predradnje kod takascionih radeva.

Troškovi terestričkih geodetskih radeva, izraženi su na osnovu iskustvenih normi u *SR Hrvatskoj* tako, da su ti troškovi izraženi brojem kancelarijskih sati pomoćnog taksatora (iz) i to onim brojem sati, koji pokriva geodetske predradnje za površinu od 1000 ha šuma, te izradu šumsko gospodarske karte u mjerilu 1 : 10.000. I troškovi fotogrametrijskih metoda odnose se na istu po-

vršinu i isto mjerilo karte, a izraženi su također brojem sati pomoćnog taksatora dakle radnim vremenom tog stručnjaka potrebnog pri fotogrametrijskim radovima na izradi šumsko gospodarske karte. Ako je negdje dovoljan rad tehničara ili se pojavljuje rad figurantata onda je — prema podacima *Sekcije za uređivanje šuma u Zagrebu* — uzet odnos vrijednosti (cijene) jednog terenskog sata tehničara (*t*) odnosno figuranta (*f*) u ovom odnosu prema pomoćnom taksatoru (*i₃*) i to:

$$i_3 : t : f = 1 : 0,92 : 0,17 \quad (7)$$

Uzme li se u obzir da su terenski sati skuplji (vredniji) od kancelarijskih sati i to — prema prilikama u god. 1967. za službenike *Sekcije za uređivanje šuma u Zagrebu* za pomoćnog taksatora 1,8 puta, te 1,9 puta za tehničara omjer (7) izražen kancelarijskim satima može se pisati u obliku

$$i_3 : t : f = 1,8 : 1,7 : 0,3 \quad (8)$$

dakle svaki sat pomoćnog taksatora na terenu vrijedi (stoji) 1,8 sati njegova rada (odnosno 1,7 sati *i₃*) u kancelariji, a figuranta 0,3 sati rada pomoćnog taksatora na terenu. Svaki terenski sat pomoćnog taksatora množen je u dalnjem razmatranju sa faktorom 1,8 da bi se dobili kancelarijski sati tehničara sa 1,7, a jednog figuranta sa 0,3.

Odnos vrijednosti radnog sata za *i₃* i *t* u kancelariji izražen je omjerom (Zagreb, 1967)

$$i_3 : t = 1 : 0,86 \quad (9)$$

Uzmimo dalje kao mjerilo troškova za izvršenje radova vrijednost (cijenu) jednog kancelarijskog sata rada pomoćnog taksatora i primjenimo to na odgovarajuće stavke u normama (prijedlog normi od 25. 5. 1967) *Poslovnog udruženja Šumske privrednih organizacija Zagreb*.

Kod toga (prema podacima *Sekcije za uređivanje šuma Zagreb*) uzimamo:

- a) da prosječno na 165 ha jedinica šume dolazi 1 km vanjskih meda,
- b) da 1 km dužine busolnih vlakova kod snimanja unutrašnjeg razdjeljenja odgovara prosječno 31 ha površina sastojina,
- c) ukupno dnevno radno vrijeme 7 sati,
- d) srednje povoljne uvjete rada.

Za 1000 ha šumske površine ukupni troškovi geodetskih terestričkih radova — prema spomenutim normama — iznose 809 kancelarijskih sati pomoćnog taksatora (i to svi radovi pomoćnog taksatora, tehničara i figurantata).

K tome dolazi još neminovno neproduktivno radno vrijeme (instruktaža, pripremni radovi, bolovanja, selidbe, kišni dani, te praznici), koje povisju troškove. Prema podacima iz Zagreba odnos produktivnog i neproduktivnog vremena utvrđen je omjerom 74% : 26%. Kako i kod fotogrametrijskih radova može biti nešto neproduktivnog vremena (i to naročito prve tri stavke: instruktaža, pripremni kancelarijski radovi, bolovanja) to se dobiveni broj sati 809 u tablici 1 nije povisio kao da ima 26% nego samo 13% neproduktivnog radnog vremena pri geodetskim terestričkim radovima tako, da smo dobili 884 sati (troškova *i₃*) potrebnih za površinu od 1000 ha. Od toga otpada 520 sati na one geogetske radove, koji se mogu i 364 sata, koji se ne mogu nadomjestiti primjenom fotogrametrije.

Tablica 1

**Troškovi za geodetske predrađnje pri uređivanju šuma za površinu od 1000 ha
(mjerilo šumsko gospodarske karte 1 : 10.000); srednje povoljni terenski uvjeti.**

NAZIV RADA	Radovi koji se mogu nadomjestiti primjenom fotogrametrije		Radovi koji ne ne mogu nadomjestiti primjenom fotogrametrije	
	Izvršilac	Vrijednost u kanc. satima pomoćnog taksatora	Izvršilac	Vrijednost u kanc. satima pomoćnog taksatora
1 Crtanje mreže katastarske sekcije koordinatografom	.	.	t	0,9
2 Pantografiiranje katastarskih sekcija	.	.	t	12,1
3 Izvlačenje tušem katastarskog stanja	.	.	t	8,6
4 Izrada matrice terenske karte po katarskim sekcijama	.	.	t	8,6
5 Reduciranje kosih dužina (granične linije unutrašnjeg razdjeljenja i vanjske mede)	is	18,8	.	.
6 Nanašanje poligona na mm — papir u mjerilu 1 : 10.000 (unutrašnje + vanjske granične linije)	is	37,6	.	.
7 Kopiranje poligona na pausu	t	5,7	.	.
8 Uklapanje poligona u mjerilu 1 : 10.000	t	11,5	.	.
9 Izrada osnovne karte raznobojnim tušem			t	18,8
10 Izrada matrice temeljnih načrta	.	.	t	18,8
11 Izrada situacije sa legendom, iskazom površina na matrici temeljne karte	.	.	t	3,3
12 Pregledna karta:				
a) umanjivanje osnovne karte u olovci				
b) izrada pregledne karte u tušu te	.	.	t	23,5
c) izrada matrice				
13 Planimetriranje u mjerilu 1 : 10.000	.	.	t	30,1
14 Izravnanje površina s katastrom i sastav iskaza površina sa sumarom	.	.	t	12,0
15 Geodetsko rekognosciranje terena	is	30,1	.	.
	f	5,4		
16 Identifikacija vanjske mede s privremenim obilježavanjem (meda obrasla)	.	.	is	25,2
			2f	15,4
17 Identificiranje čestica	.	.	t	121,4
			2f	40,3
18 Snimanje unutrašnjeg razdjeljenja busolnim teodolitom (meda obrasla, vizure do 50 m)	is	136,0		
	4f	169,0		
19 Snimanje vanjske mede busolnim teodolitom; meda obrasla	is	25,2		
	4f	30,8		
		470,1		339,0
Ukupno produktivno vrijeme			809,1	
		520,0		364,0
Ukupno s uračunatim neproduktivnim danima			884,0	

Procentualno učešće geodetskih radova po vrijednosti, koji se mogu nadomjestiti primjenom fotogrametrijskog kartiranja iznosi prema tome 59%.

Predležeći podaci o troškovima fotogrametrijskog kartiranja šumskih područja odnose se na 4 različita lokaliteta.

1. Za šumariju Zalesina izradena je šumska topografska karta sa slojnicama u mjerilu 1 : 5000. Rad je obavio restitutor sa ovećim iskustvom.

2. Za šumariju Lubardenik i Jamaričko brdo izrađena je šumska gospodarska karta u mjerilu 1 : 5000 sa slojnicama; restitutor s ovećim iskustvom.

Tablica 2

Troškovi fotogrametrijskog kartiranja i predradnje za 1000 ha šumskog područja s podacima za samu restituciju u rubrici e) svedenima po formuli 1) na komparabilno mjerilo 1 : 10.000.

	Šumarija ZALESINA	Šumarija LUBARDENIK i JAMARIČKO BRDO	Dio područja MALA KAPELA	Gospodarska jedinica MEJDANIĆA i LISA
Vrijednost:				
a — 1) diapositivi	17	20	.	.
a — 2) kontaktne kopije na fotopapiru	.	.	5	8
b) terenska i sobna fotointerpretacija	88	88	88	88
c — 1) Prikupljanje podataka o postojećim orijentacionim tačkama (rad + administrativne takse) i to jedna orijentaciona tačka na svakih 4 km ² korisnog područja i neposrednog okoliša	19	19	.	.
c — 2) Radovi kao pod c-1 zajedno sa određivanjem novih orijentacionih tačaka radikalnom triangulacijom te uz pomoć topograskih karata M = 1 : 50.000	.	.	23	80
d) Računske predradnje i iterativna orijentacija snimaka	.	.	15	50
e — 1) Restitucija sa konfiguracijom i odavanje novih orijentacionih tačaka	26	26	.	.
e — 2) Restitucija bez konfiguracije	.	.	28	94
f) Sveukupni trošak				
T _f =	150 s.	163 s.	159 s.	320 s.
520 s				
g) Efekat = $\frac{520}{T_f}$ =	3,4	3,2	3,3	1,6
Napomena:				
1. Mjerilo originalnog kartiranja	1 : 5000	1 : 5000	1 : 25.000	1 : 20.000
2. Upotrebljeni instrumenti	Autograf Wild A-8	Autograf Wild A-8	Stereotop	Stereotop
3. Ukupno kartirana površina	oko 2500 ha	oko 2300 ha	oko 9000 ha	oko 1500 ha
4. Broj upotrebljenih diapositiva odnosno kontaktnih kopija na 1000 ha	5	6	6	9 (pojedinačni modeli)
5. Mjerilo originalnog filma	1 : 17.000	1 : 12.500	1 : 12.500	1 : 17.000

3. Za dio područja *Male Kapele* izrađena je podloga u mjerilu 1 : 25.000 za kartu tipova šuma bez konfiguracije u raznim bojama (ali bez izvlačenja tusem); restitutor sa početnim iskustvima i

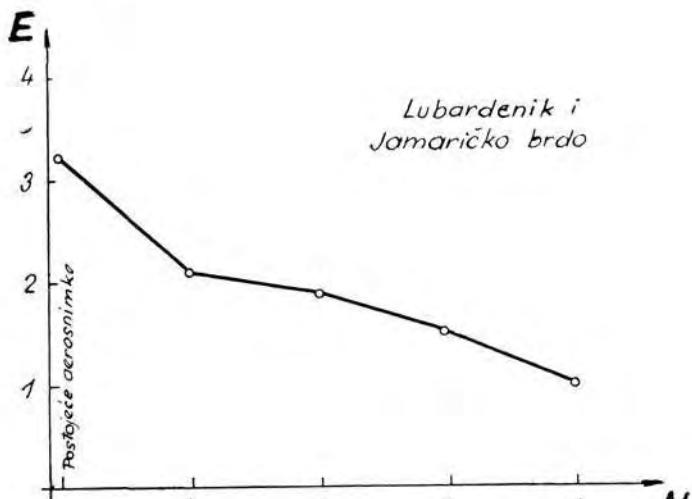
4. Za dvije gospodarske jedinice u *Crnoj Gori* izrađena je šumska gospodarska karta u mjerilu 1 : 20.000 za identificirane odjele; bez konfiguracije; prvi rad restitutora početnika.

Sveukupni trošak T_f za izradu šumske gospodarske (odnosno šumsko-topografske) karte u mjerilu 1 : 10.000 (u dva slučaja sa, a u dva slučaja bez konfiguracije) izražen je brojem kancelarijskih sati mlađeg inženjera (pomoćnog taksatora), u rubrici f tablice 2. Iz podataka rubrike g vidi se da je ekonomski učinak izražen odnosom broja sati kod geodetskih terestričkih i brojem sati kod fotogrametrijskog kartiranja znatan. On je jedino u slučaju gospodarskih jedinica *Međanica* i *Lisa* razmjerno malen, jer je to bio prvi praktični rad odnosnog restitutora.

Kod gornjih razmatranja uzeto je da fotogrametrijske operacije izvršava šumarski inženjer (i_3) iz službe uređivanja šuma obrazovan za primjenu fotogrametrije u šumarstvu. Takvo rješenje koje se kod nas počinje, ostvareno je odavno u Austriji, Kanadi, DR Njemačkoj, SR Njemačkoj, SAD, Švedskoj, Švicarskoj itd. ima i tu prednost da se tretman izvodi sa stručnog, šumarskog, a ne samo sa čisto geodetskog aspekta.

Za navedena fotogrametirska kartiranja postojali su aerosnimci iz nekih ranijih aerosnimanja (za potrebe vodoprivrede, elektroprivrede, državne izmjere, za potrebe poljoprivrede, armije itd.) i zato je svaka a u tablici 2 djelovala povoljno, te doprinijela razmjerno visokom učinku.

U sl. 5 prikazan je



Sl. 5.

pad učinka (E) u odnosu na troškove novog aerosnimanja. Kad se računa sa već zatečenim, od ranije izrađenim aerosnimcima (tablica 2), te samo sa cijenom samog fotograma (oko 650 st. Din u god. 1967. odnosno oko 2500 st. Din

za 1 dijapositiv) onda je efekat $E = 3,2$ (vidi najvišu ordinatu grafa u sl. 5). Ako je uslijedilo novo aerosnimanje onda je $E = 1,0$ dakle troškovi gotovo isti kao za normirane geodetske radove pri uređivanju šuma. Ne baš absolutno veliki troškovi novog aerosnimanja djeluje nepovoljno u usporedbi sa razmjerno malim troškovima terestričkih geodetskih radova, koji su prilagođeni potrebama šumarstva. No još uvijek postoji bitna razlika u tome da je šumska gospodarska karta dobivena fotogrametrijskim kartiranjem snabdjevena sa slojnicama.

Što je broj N suinvestitora za novo aerosnimanje veći to i efekt E raste. To znači, ukoliko je novo aerosnimanje potrebno, radi postizavanja što većeg efekta, treba težiti za tim da se za isto područje nade više investitora, kao što je to već i bio slučaj kod nas, a i u svijetu se prakticira.

Što se tiče identificiranja pojedinih fizionomskih jedinica kod gornjeg fotogrametrijskog kartiranja može se reći da su mjerilo snimaka, sezona snimanja i vegetacijska struktura pogodovali tome da nisu bila potrebna terestrička dopunska snimanja, koja bi, kad bi postojala, u određenom smislu smanjila spomenuti efekat.

U pogledu rada na vanjskim međama treba reći da su ti velikim dijelom zastupljeni po troškovima u našim razmatranjima i to zato, jer su radovi u rubrici 16 i 17 tablice 1 ušli medju one radove, koji se ne mogu nadomjestiti fotogrametrijskim kartiranjem (premda to nije uvijek slučaj); drugim riječima terestričko identificiranje vanjske mede (rubrike 16) i identifikacija čestica (rubrike 17) svojim odmjeravanjima u terenu omogućuju i fotogrametrijsko kartiranje katastarske vanjske mede za slučaj da su granične humke ili kameni ostali nepreslikani na aerosnimcima ispod krošnja šumskog drveća kad su pod listom.

U pogledu investicija za nabavku prikladnog instrumentarija pogodovala bi idealna integracija šumskih gospodarstava, koja bi zajedničkim ulaganjem sredstava učinila i taj problem neosjetljivim.

ZAKLJUČAK

Iskustva širom svijeta pokazuju da su koristi od primjene fotogrametrije u šumarstvu višestruke. Gotovo najveći efekt u pogledu smanjenja troškova i povećanja pouzdanosti mogućih podataka postiže se pri kartografskim radovima i to za potrebe uređivanja šuma, tipoloških istraživanja i projektiranja komunikacija.

Smanjenje troškova primjenom stereofotogrametrije (instrumentima kao što su autografi, stereotop i sl.) pri izradi šumske gospodarske karte u mjerilu 1 : 10.000 veće je od trostrukog u usporedbi s čisto terestričkim metodama, čak ako se fotogrametrijski dobivene karte izrade i sa slojnicama. Primjenom jednostavnih metoda fotogrametrije jedne slike to je smanjenje još i veće.

Postignuti efekt se odnosi na radove, koji traže oko 60% sadašnjih troškova za geodetske radove pri uređivanju šuma. Neki naime kancelarijski radovi kao što su crtanja, obračun površina, te neki terenski radovi kao što je identifikacija čestica i slični ne mogu se nadomjestiti primjenom fotogrametrije (40% radova po vrijednosti).

Treba nastojati da se koriste postojeći aerosnimci. Ukoliko je potrebno novo aerosnimanje treba težiti da se ono obavi učešćem više investitora. Troškovi novog aerosnimanja — u odnosu na relativno niske troškove terestričkih

geodetskih radova pri uređivanju šuma — za razmatranje ekonomičnosti dje luju nepovoljno na svēukupne troškove (sl. 5).

Sekcije za uređivanje šuma odnosno Šumska gospodarstva idealno integrirana bi dakle nabavkom prikladnog fotogrametrijskog instrumentarija postigle smanjenje troškova i vremena potrebnog za izradu elaborata što bi im omogućilo povećanje produktivnosti i postepeno povećanje dohotka. Zapreke za primjenu fotogrametrije u šumarstvu mogu potjecati od viška stručne radne snage, kojoj ne pogoduje uvodenje mehanizacije.

U pogledu izobrazbe stručnjaka ne bi smjele postojati zapreke. Dosada je u SR Hrvatskoj izobraženo više od 100 šumarskih inženjera na kraćim ili dužim postdiplomskim seminarima.

Schlussfolgerungen

Die Erfahrungen weisen auf vielseitige Nützen der Anwendung von Luftmess bildern in dem Forstwesen. Die grösste Leistung wird bei den kartographischen Arbeiten für Zwecke der Forsteinrichtung, der Standortskartierung sowie bei Wege bauplanung erreicht u. zwar hinsichtlich der Kostenvermindern und hinsichtlich der Datenuverlässigkeit.

Bei Anwendung der stereophotogrammetrischen Methoden (Autographe, Stereotop) für die Herstellung der Wirtschaftskarten im Maßstab **1:10.000** werden die Kosten mehr als dreifach vermindert sogar wenn diese Karten mit Schichtlinien versehen sind. Bei Anwendung der einfachen Methoden dr Einzelbildphotogrammetrie ist die Leistung noch grösser.

Die Verminderungen beziehen sich an diejenigen Arbeiten die etwa **60%** aller bisheringen Kosten der terestrischen geodätischen Vorarbeiten bei Waldeinrichtung herangezogen hatten. Einige der Zimmerarbeiten nämlich (Zeichnen, Flächenberechnung) sowie der Feldarbeiten (Identifizieren der Grundstücke) u. ä. sind z. Zeit noch nicht ersetzbar mit photogrammetrischen Methoden. (**40%** der Arbeiten, rechnend ihre Kosten).

Man soll anstreben dass man möglicherweise schon bestehende Luftmessbilder für die Arbeit heranzieht. Falls es notwendig wird eine neue Luftbildaufnahme zu vollziehen dann wird es vorteilhaft diese neue Aufnahme mit noch anderen Behörden zu realisieren die sich aber bei den Spesen beteiligen werden. Die Spesen für die neue Aufnahme — hinsichtlich der relativ niedrigen Spesen der terestrischen geodätischen Aufnahmen bei Forsterinrichtungsarbeiten wirken sich nämlich verhältnismässig negativ aus.

Einige Waldeinrichtungssämter ideal integriert könnten durch Anschaffung eines geeigneten photogrammetrischen Instrumentariums die Kosten — sowie Zeit bedarfverminderung erzielen und damit jährlich mehr Wirtschaftspläne herstellen sowie die Löhne allmählich vergrössern.

Die Hindernisse für die Anwendung der Photogrammetrie im Forstwesen könnten von Überschuss am Facharbeitskräften herrühren dem die Mechanisierung der Arbeiten nicht konveniert. Hinsichtlich der Ausbildung der Fachmänner sollten heutzutage keine Hindernisse mehr im Wege stehen.

LITERATURA

- (1) H. Baumann: Forstliche Luftbild-Interpretation Tübingen-Bebenhausen 1957.
- (2) J. Karavanić: Aerofotogrametria u N. R. Hrvatskoj, Geodetski list, Zagreb 1957, str. 237—252.
- (3) W. v. Laer: Einführung in die forstliche Photogrammetrie, Berlin 1955.
- (4) K. Schwidelsky: Grundriss d. Photogrammetrie 6. Auflage, Stuttgart 1963.
- (5) H. Spurr: Photogrammetry and Photo-interpretation, New York 1960.
- (6) Z. Tomasegović: O pouzdanosti fotogrametrijskih slojnice šumskih područja, Geodetski list 1965, str. 259—264.
- (7) A. J. von der Weele: Ökonomische Betrachtungen zur Verwendung von Luft messbildern bei der Ausführung nationaler Kartierungen, Jenaer Rundschau 1967—1, str. 24—29.

O PLUVIOMETRIJSKOJ I EROZIJSKOJ UGROŽENOSTI SLIVA

Dr. BORISLAV KOLIĆ, docent Šumarskog fakulteta Beograd

Na konfiguraciji terena, geološkoj podlozi, klimatskim prilikama i razvijenoj hidrografskoj mreži SR Srbija predstavlja veoma povoljno tlo za razvoj erozijskih procesa i štetno dejstvo bujičnih tokova.

Ove štetne faktore još više potenciraju neracionalni i često vandalski odnosi prema šumskim sastojinama kao i korišćenje zemljišta na strmim nagibima u poljoprivredne svrhe.

»Na kupiranim terenima sa većim nagibima redovna je pojava da se zemljište erodira čim se poseče i iskrči šuma, a zemljište izore i obradi za poljoprivrednu kulturu. Život takvog zemljišta je veoma kratak, 2—3 godine, nakon čega nastaje brazdanje i jaružanje izoranog zemljišta koje se vremenom pretvori u sterilnu golet«. (1).

Posledica iznetog je činjenica da je danas SR Srbija, s obzirom na broj bujica i površinu napadnutu erozijom republika sa najrazvijenijim erozijskim procesima.

Na karti br. 1, koju je dao ing. Dimitrije Petrović (2) prikazana su bujična područja u SR Srbiji u 1955 godini. Iz karte vidimo da se najveće erozione površine nalaze u slivu Južne Morave i njezinih pritoka, zatim u slivu Drine, Timoka, Zapadne Morave i Belog Drima. Već letimičan pogled nam kaže da su u SR Srbiji južno od Save i Dunava retki slivovi koji već nisu napadnuti od erozionalnih procesa. Prema podacima koje iznosi Petrović 1955 godine je na području SR Srbije bilo oko 40 područja koja su ozbiljno ugrožena od erozije zemljišta i na kojima je registrovano oko 2.000 bujičnih vodotoka.

Danas, posle 12 godina, situacija je već znatno nepovoljnija. Prema podacima iznetim u publikaciji Republičkog zavoda za zaštitu prirode br. 32/66 — (1) — razvijenost erozionalnih procesa na teritoriji SR Srbije je sledeća (v. tab. 1. na str. 19).

Kako se vidi, od ukupne površine SR Srbije, koja bez AP Vojvodine iznosi 66.522 km², erozijom I, II i III stepena napadnuto je 36.840 km², ili 55% sliva, dakle više od polovine površine. Veoma je mali broj slivnih područja gde je procenat površine pod erozijom manji od 40%. Velikim procentom površine pod erozijom naročito se ističu slivovi reke Pčinje i Dragovištice, zatim Lima i Morave. Broj od skoro 13.000 registrovanih bujičnih tokova ukazuje na svu ozbiljnost problema i na hitnu potrebu saniranja nastale situacije.

Poslednjih godina naučnici sve više ukazuju na veliki uticaj klimatskih clemenata, a posebno padavina, na razvoj erozijskih procesa. Radi toga su u mnogim zemljama počela ozbiljna proučavanja koja veoma često nisu vezana samo za uska geografska područja, nego i za široke kontinentalne regije.

Tablica br. 1

Razvijenost erozijskih procesa u SR Srbiji

Naziv sliva	Mreža bujičnih tokova	Ukupno	Površina sliva	
			km ²	km ²
	Broj			%
Južna Morava	2.092	15.446	9.640	62
Zapadna Morava	1.801	15.750	9.451	60
Velika Morava	639	6.016	3.061	51
Ukupno Morava	4.532	37.212	22.152	59
Timok	988	4.864	2.518	52
Porečka Reka	322	510	230	45
Pek	641	1.237	640	52
Mlava	602	1.832	880	48
Jezava	60	731	261	36
Pritoke Dunava	463	2.607	1.503	50
Kolubara	1.700	3.630	1.750	49
Drina	688	1.613	853	53
Jadar	132	890	392	44
Rzana	192	499	300	60
Lim	232	1.344	980	73
Uvac	345	1.276	574	45
Pritoke Save	333	2.050	636	31
Beli Drim	760	4.860	2.350	48
Lepenac	50	417	250	60
Pčinja	511	431	345	80
Dragovištica	166	519	415	80
Svega	12.717	66.522	36.841	55

Proučavajući uticaj padavina na pojavu erozije zemljišta pod veoma različitim klimatima u Evropi, Aziji i Sev. Americi francuski naučnik Furnije je zapazio da velika količina padavina u najkišovitijem mesecu u godini ima pre-sudnu važnost za stvaranje i razvoj erozionih procesa u slivovima reka. Taj uticaj velikih mesečnih padavina pojačava izražena orografija i strmi nagibi terena. U svom poznatom radu (3) Furnije daje jednačinu erozije:

$$(a) \quad \log E = 2,65 \log C + 0,46 \log M - 1,56$$

Koeficijent C autor naziva koeficijentom agresivnosti klime i definiše ga kao:

$$(b) \quad C = \frac{p^2}{R} \quad \text{gde je:}$$

p = količina padavina najkišovitijeg meseca u godini (mm)

R = srednja godišnja visina padavina (mm)

Koeficijent M autor naziva koeficijentom orografije i definiše ga kao:

$$(c) \quad M = D \times \operatorname{tg} \alpha \quad \text{gde je:}$$

$$(d) \quad D = H_{sr} - H_d = \text{razlika (m) između srednje nadmorske visine sliva i najniže tačke u slivu (ušće vodotoka)}$$

$$(e) \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{D}{F} = \text{odnos između srednje visinske razlike (m) i površine sliva (km}^2\text{)} = \text{koeficijent masivnosti}$$

Ubacimo li izraze (b), (c), (d) i (e) u izraz (a) dobijemo:

$$(a') \quad \log E = 2,65 \log \frac{P^2}{R} + 0,46 \log \frac{(H_{sr} - H_d)^2}{F} - 1,65$$

Jednačina (a') daje indeks E koji je proporcionalan ugroženosti od erozije nekog slivnog područja.

Koeficijent C ima dimenziju dužine (mm). Iz tih razloga bi se Furnijeov koeficijent agresivnosti klime C mogao tačnije (po dr S. Gavriloviću) nazvati pluviometrijskim radiusom (4). Njemu Furnije u jednačini erozije daje veoma veliki značaj, jer ga množi sa konstantom 2,65. Nasuprot tome, čini se, da mu je uticaj orografije manje važan za stvaranje erozije, jer koeficijent M množi sa konstantom 0,46.

Kako su vrednosti u koeficijentu orografije M praktično nepromeljive u toku vremena, znači da je koeficijent M konstanta. Može se dakle zaključiti da do promena u vrednosti jednačine E dolazi samo radi promena u vrednostima maksimalnih mesečnih padavina, odnosno promena u struktri i količini padavina. (4).

Furnije je veoma precizno i detaljno proučavao korelace veze između mnogih elemenata pluviometrijskog režima i specifične degradacije SD odnosno nanosa (tona/km²/godina) u slivnim područjima mnogih reka.

Rezultat dugogodišnjih proučavanja je bio, da koeficijent agresivnosti klime C ima najveću korelaciju sa nanosom (najčešće preko 0,85) od svih ispitivanih elemenata i da predstavlja siguran indeks za izraz pluviometrijske ugroženosti nekog slivnog područja.

Kartografski prikaz koeficijenta C daće nam uvid u ona područja, čija struktura padavina najviše pogoduje stvaranju erozionih procesa. U tu svrhu uzeti su i obrađeni podaci padavina iz dugogodišnjeg perioda osmatranja 1925—60 za 585 meteoroloških stanica u SR Srbiji, a rezultati izračunavanja koeficijenta C prikazani su na karti br. 2.

Pri tome uzeta je u obzir sledeća klasifikacija pluviometrijske ugroženosti:

Vrednost koeficijenta C	Pluviometrijska ugroženost
do 8.0	mala
od 8.1 do 12.0	umerena
od 12.1 do 16.0	pojačana
od 16.1 do 20.0	velika
preko 20.0	veoma velika

Ako uporedimo karte br. 1 i 2 lako ćemo uočiti da se eroziona područja odlično slažu sa područjima pojačane pluviometrijske ugroženosti. To su naročito krajevi oko Drine (Jagodnja, Sokolske Planine, Medveđa, Povljen), Zapadne Morave, Ibra (Kopaonik, Stolovi, Golija), Južne Morave (Besna Kobilja, Strešer, Čemernik, Kukavica), Timoka (Stara Planina)itd.

Međutim na karti br. 2 po veoma velikoj pluviometrijskoj ugroženosti (C veći od 20.0) naročito se ističe sliv Belog Drima i njegovih pritoka (Mokra Gora, istočni delovi Prokletija i severo-zapadni delovi Šare). To su područja sa najvećim vrednostima koeficijenta C u SR Srbiji (Junik — C = 26.8, Glavičica = 21.5). Radi toga bi se ovim krajevima morala posvetiti posebna pažnja, pošto pluviometrijski uslovi veoma pogoduju razvitku erozionih procesa.

Interesantno je ukazati na dva područja u Vojvodini gde se javlja pojačana pluviometrijska ugroženost. To je Gakovo (C = 12,9) i kraj između Starih Moravica (C = 12,1) i Crvenke (C = 13,2). Osim toga pojačanu pluviometrijsku ugroženost imaju krajevi na potezu Sečanj—Padina—Alibunar—Uljma—Sušara—Dubovac.

Ovaj nalaz je važan iz razloga, što je do sada smatrano da područje Vojvodine nije ugroženo od erozije. Međutim, iz iznesenog se vidi da je u navedenim zonama pluviometrijska ugroženost pojačana i opasna osobito u slučaju ako se udruži sa nepovoljnim delovanjem veta (košava), što je moguće naročito na liniji Alibunar—Dubovac.

Sledeći problem koga je trebalo rešiti bio je izračunavanje koeficijenta pluviometrijske ugroženosti C za sve slivove reka u SR Srbiji južno od Save i Dunava, jer je to područje najviše ugroženo od erozionih procesa.

Da bi se taj zadatak što bolje rešio područja svih slivova podeljena su na površine uticaja (dometa) meteoroloških stanica po metodi Tisena (Thiessen). Svaka površina oko meteorološke stanice određena po ovoj metodi predstavlja područje uticaja i delovanja padavina izmerenih na stanicu. Zato se predpostavlja da će na tako određenoj površini vladati isti ili približno isti pluviometrijski odnosi.

Podela na stanične površine po metodi Tisena prikazana je na karti br. 3. Uzimajući u obzir izračunatu vrednost koeficijenta pluviometrijske ugroženosti C za svaku stanicu kao i površinu dometa stанице po Tisenu u svakom izabranom slivnom području, izračunate su vrednosti koeficijenta pluviometrijske ugroženosti C za sve slivove u SR Srbiji južno od Save i Dunava. Rezultati izračunavanja prikazani su u tablici br. 3, kolona br. 1.

U slivu Južne Morave pojačanu pluviometrijsku ugroženost imaju pritoke Džepska Reka (C = 12,3), Veternica (C = 12,2) i Vlasina (C = 12,1). U slivu Zapadne Morave to su Ibar do Sitnice (C = 12,7), Moravica do Rzava (C = 13,5), Belica (C = 12,5) i Gruža (C = 12,6). U slivu Velike Morave postoji samo jedna pritoka sa pojačanom pluviometrijskom ugroženošću — Crnica (C = 14,1), ali ona ima najveću vrednost koeficijenta C na području SR Srbije.

Od ostalih reka pojačanom pluviometrijskom ugroženošću ističu se Pek (C = 12,1) i posebno Beli Drim (C = 13,5).

Isto tako je interesantna činjenica da na području SR Srbije nema ni jednog sliva sa slabom pluviometrijskom ugroženošću (C = manje od 8). Svi ostali tretirani slivovi u tablici br. 3 imaju umerenu pluviometrijsku ugroženost (C = 8—12,0).

Tablica br. 3

Sliv	C	F	H _{min}	H _{st}	M	E	SD
	1	2	3	4	5	6	7
Južna Morava							
Binačka Morava	10.2	974	432	710	79	154	309
Kriva Reka	9.9	609	422	790	222	144	291
Moravica	9.5	220	393	560	127	99	270
Jelašnica	12.0	92	335	960	423	322	424
Banjska Reka	10.5	116	365	950	295	202	326
Vrla	8.1	217	320	940	177	76	201
Džepska Reka	12.3	90	297	990	533	380	432
Vlasina	12.1	1069	226	860	376	311	403
Veternica	12.3	519	213	610	303	280	436
Jablanica	10.5	899	204	580	374	214	326
Pusta Reka	8.9	573	192	450	107	79	240
Toplica	9.5	2191	189	680	491	97	270
Nišava	10.9	2878	173	860	167	353	350
Aleks. Moravica	8.8	608	158	580	292	119	234
Južna Morava — ušće	10.0	15446	129	640	182	135	297
Zapadna Morava							
Moravica do V. Rzava	13.5	836	333	850	320	297	530
Veliki Rzav	11.8	587	333	930	587	278	408
Djetina	10.7	1180	302	750	170	123	340
Belica	12.5	378	298	528	140	166	457
Kamenica	10.6	212	249	630	683	228	333
Čemernica	11.1	624	225	460	88	100	365
Ibar	10.6	7963	185	890	62	75	333
Gruža	12.6	614	180	390	72	126	465
Rasina	11.1	992	134	615	233	156	365
Zapadna Morava — ušće	11.1	15750	129	700	207	148	365
Velika Morava							
Kalenića Reka	10.4	199	126	380	324	195	333
Crnica	14.1	322	117	400	241	378	575
Lugomir	9.8	454	111	370	148	115	286
Belica	11.1	228	108	300	162	132	365
Lepenica	10.4	668	97	290	58	88	320
Resava	12.0	752	92	500	222	240	424
Jasenica	10.4	1362	86	250	19	54	333
Vel. Morava — ušće	10.6	37212	70	630			333
Ibar							
Ibar do Sitnice	12.7	1238	495	1060	257	295	471
Sitnica	9.8	2876	495	730	192	130	286
Raška	9.6	1039	395	810	166	116	275
Studenica	11.1	575	329	1080	985	386	365
Ibar — ušće	10.6	7963	185	890	62	75	333
Ostali slivovi							
Timok	10.1	4864	28	481	44	72	303
Porečka Reka	9.2	510	49	370	198	111	254
Pek	12.1	1237	62	420	103	134	403
Kolubara	10.9	3630	67	460	42	83	350
Beli Drim	13.5	4860	270	870	84	206	530

Kako je već spomenuto Furnije je naročito sistematski ispitivao odnos između koeficijenta pluviometrijske ugroženosti C i nanosa odnosno specifične degradacije SD ($t/km^2/god$). On je ta ispitivanja vršio na veoma velikom broju slivova. Od velikog broja mernih podataka koje autor iznosi izabrani su rezultati istraživanja onih slivova koji su klimatski najsličniji ispitivanom planinskom području u SR Srbiji. Rezultati Furnijeovih ispitivanja u izabranim slivovima prikazani su u tablici br. 4.

Tablica br. 4

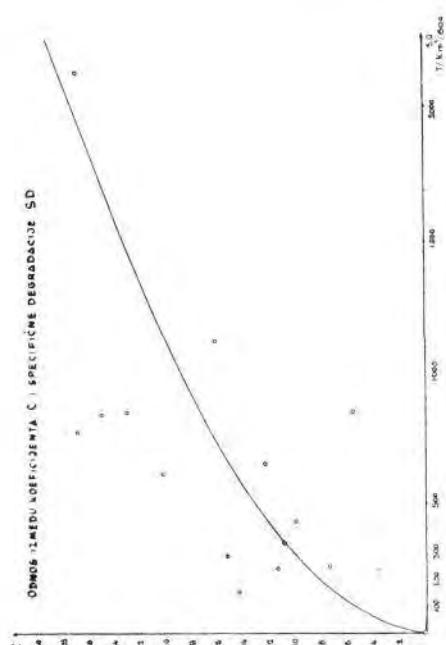
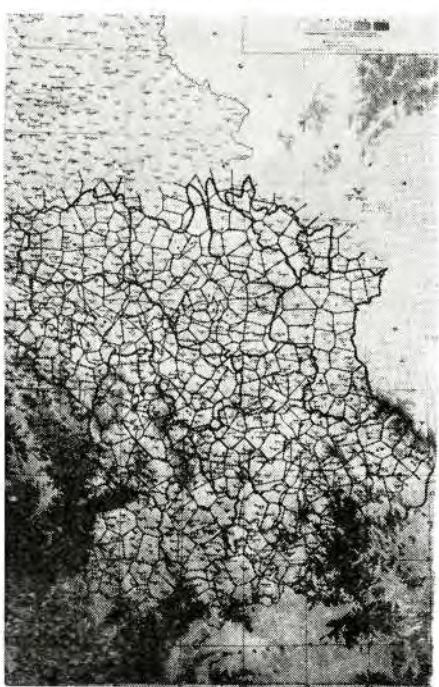
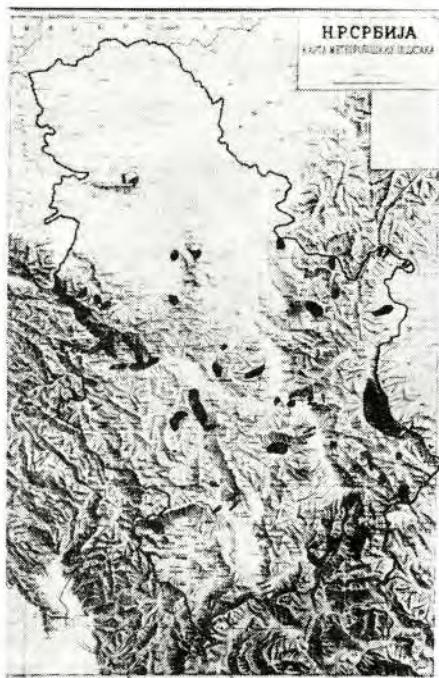
Sliv	Područje	Klima	C	SD
Brasos	Sev. Amerika	umerena subhumidna srednjih širina	10.9	350
Tigre	Azija	umerena semi-aridna srednjih širina	12.3	654
Colorado	Sev. Amerika	umerena subhumidna sa prelazom u planinsku	7.4	257
Green	»	»	3.6	243
San Juan	»	»	5.6	853
Hoang-ho	Azija	»	26.9	2163
Lo-ho	»	»	16.2	1127
Rhône (Alpi)	Evropa	planinska	23.0	853
Rhin (Alpi)	»	»	25.0	843
Isère	»	»	20.3	615
Adige	»	»	14.2	160
Po	»	»	15.3	300
Drac	»	»	26.9	780
Garonne	»	»	13.4	250

Vrednosti koeficijenta ugroženosti C i specifične degradacije SD ucrtane su na prikazani dijagram pa je između dobijenih tačaka izvučena kriva linija koja približno prikazuje vrednost funkcije $SD = f(C)$ za date klimatske uslove. Ova kriva je korištena da bi se aproksimativno dobile vrednosti SD odnosno nanosa za ispitivana slivna područja u SR Srbiji. Tako dobijene vrednosti prikzane su u tablici br. 3 kolona 7.

Postavlja se pitanje da li su izračunate vrednosti barem približno realne? — Kao poređenje iznosimo podatak kojega je dao institut »Jaroslav Černi« (5). Oni iznose u pomenutoj studiji da je prosečni godišnji nanos (vučeni i suspenzovani) reke Morave oko 13.3 miliona tona, što znači oko $357 tona/km^2/god$. Ako se ovo uporedi sa podatkom za Veliku Moravu u tablici br. 3 ($333 \text{ tone}/km^2/god$) vidi se da je dobijena vrednost manja od izmerene za svega 6.7% , što se može tolerisati.

Prema tome, prikazani dijagram može se upotrebiti za aproksimativno izračunavanje nanosa u slivovima na širem području Dinarida, koji se u klimatskom pogledu mnogo ne razlikuju od slivova koji su prikazani u tablici br. 4.

Od interesa je videti kolika je eroziona ugroženost u pojedinim ispitivanim slivovima u SR Srbiji. U tu svrhu su prema formuli (a') izračunate vrednosti erozionog koeficijenta E po Furniju. Elementi računa i vrednosti koeficijenta



4. Odnos između koeficijenta C i specifične degradacije SD

erozione ugroženosti E prikazani su tablici br. 3, kolone 2—6. Prilikom razmatranja izračunatih vrednosti moramo da uzmemu u obzir sledeću klasifikaciju:

log E	E	eroziona ugroženost
do 1.7	do 50	mala
od 1.7 do 2.4	od 51 do 250	umerena
od 2.4 do 2.7	od 251 do 500	pojačana
od 2.7 do 3.0	od 501 do 1000	velika
od 3.0 do 3.3	od 1001 do 2000	veoma velika
preko 3.3	preko 2000	izvanredno velika

Prema izračunatim vrednostima koeficijenta E situacija u slivu Morave je nešto izmenjena. Neki slivovi koji imaju pojačanu pluviometrijsku ugroženost zadržali su i pojačanu erozionu ogroženost, kao na primer Džepska reka, Vlasina i Veternica u slivu Južne Morave, Moravica i Ibar do Sitnice u slivu Zapadne Morave i Crnica u slivu Velike Morave. Neki slivovi, i ako imaju pojačanu pluviometrijsku ugroženost, eroziona ugroženost im je umerena radi relativno malih nagiba terena. To su slivovi Belice i Gruže, kao i slivovi Peka i Belog Drima.

Sa druge strane, izvestan broj ispitivarih slivova koji imaju umerenu pluviometrijsku ugroženost usled padova terena imaju pojačanu erozionu ugroženost. To su slivovi Jelašnice i Nišave u slivu Južne Morave i Veliki Rzav i Studenica u slivu Zapadne Morave.

Važno je napomenuti da u slivu Južne Morave pojačanu erozionu ugroženost konstatujemo na 4648 km^2 ili na 30% ukupne površine sliva. Kod Zapadne Morave taj procenat iznosi 21, a u slivu Velike Morave samo 5.3. — Ukupno u slivu reke Morave pod pojačanom erozionom ugroženošću nalazi se 8206 km^2 ili 22% površine sliva.

Kao zaključak i upozorenje treba istaći da se $1/8$ površine SR Srbije južno od Save i Dunava nalazi pod pojačanom erozionom ugroženošću, koja prema mišljenju Furnijea, u prvom redu znači realnu mogućnost ubrzanih erozionih procesa čija akceleracija naglo raste sa stepenom erozionog procesa. Ova konstatacija je važna iz razloga što se najveći deo ugrožene površine nalazi u Slivu Južne Morave gde su erozioni procesi velikog stepena već sada zahvatili zamašne površine.

LITERATURA

1. Kalinić ing. Živko: Erozija u SR Srbiji — prikaz stanja. Simpozium o problemima erozije u SR Srbiji. Beograd 1967.
2. Petrović ing. Dimitrije: Rasprostranjenost bujica i erozije u NR Srbiji. — Prvo savjetovanje. — Akademski Savet FNRJ. — Beograd 1955.
3. Fournier F.: Climate et erosion. Presses universitaires. Paris 1960.
4. Kolić dr. Borislav: Proučavanje odnosa strukture padavina i ukupnog godišnjeg oticanja u području nekih projektovanih akumulacija u slivu Velike Morave. — Doktorska disertacija. — Beograd 1964.
5. Institut za vodoprivredu »Jaroslav Černi«: Proračun deformacija korita Dunava za 25 god. rada HE »Derdap«. — Beograd 1964.
6. Hidrometeorološki zavod SR Srbije: Podaci padavina SR Srbije za period 1925—60.

SUR LES RISQUES PLUVIOMÉTRIQUES ET CEUX DE L'ÉROSION MENAÇANT UN BASSIN HYDROLOGIQUE

Résumé

Dans la dernière période de dix ans le nombre de cours d'eau torrentiels ainsi que la superficie exposée aux processus d'érosion ont augmenté bien de fois en RS de Serbie. Pour examiner le degré d'exposition au danger de l'érosion dans les régions particulières, on a employé la formule Fourier donnant le degré de danger de l'érosion.

D'après la représentation cartographique des coefficients d'agressivité du climat calculés, le plus haut degré du danger du à la pluviométrie est manifesté par les affluents de la rivière de Morava ainsi que par les rivières de Pek et de Beli Drim. Les bassins hydrologiques des affluents mentionnés démontrent la plus grande dégradatio spécifique ce qui correspond parfaitement à des quantités de dépôt mesurées dans la Morava.

Par l'application de la méthode Tisen, c'est-à-dire en divisant les superficies des stations, on a calculé le degré du danger de l'érosion pour tous les bassins hydrologiques des rivières en RS de Serbie situés au sud du Danube et de la Save. Partant des valeurs obtenues il en résulte que le bassin hydrologique de la Morava méridionale est menacé au plus haut degré, où environ 30% de superficie totale du bassin hydrologique est exposée à une érosion intensifiée ce qui est en bonne conformité avec la situation concrète.

VARIJABILNOST I NASLJEDNOST VISINA I BROJA GRANA KOD BIJELE VRBE (*Salix alba L.*) POPULACIJA BAKOVCI I LIPOVLJANI

Magisterska rada*
(skraćeno)

II dio

Mr. A. KRSTINIĆ, dipl. inž. šumarstva

UVOD

Nasljednost i genetsku varijabilnost svojstva kvantitativnog i kvalitativnog karaktera kod šumskog drveća proučavali su na generativnom potomstvu dobivenom od pojedinačnih stabala nakon slobodnog oprašivanja ili pak kontrolirane hibridizacije slijedeći autori: Matthews, 1960; Stern, 1960; Squillace, 1960; Callaham, 1961; Toda, 1958, 1963; Burton V. Barnes, 1962; C. E. Ehrenberg, 1963; Sivecki i Giertych, 1965 i drugi.

Naša istraživanja genetske varijabilnosti i nasljednosti odnosit će se na odrasle populacije bijele vrbe (*Salix alba L.*) Bakovci i Lipovljani te na njihovo generativno potomstvo. Kod populacije Bakovci biljke su uzgojene iz sjemena nastalog slobodnim oprašivanjem a koje je sabrano od 4 majčinska stabla dok je kod populacije Lipovljani sjeme sabrano te uzgojeno generativno potomstvo od 6 majčinskih stabala. Svojstva koja ćemo proučavati bit će visine i broj grana.

Prije nego što prijeđemo na razmatranje konkretne problematike koju trećira ova radnja, potrebno je da kažemo nešto o varijabilnosti te o nasljednosti.

Pod varijabilnosti podrazumijevamo nejednakost, raznolikost individua koji pripadaju istoj vrsti, rasi ili populaciji (Lorković 27).

Na varijabilnost utječe dvije velike grupe faktora: vanjski faktori (okolina) i unutrašnji faktori, sadržani u samom organizmu. Unutrašnji faktori u interakciji s faktorima sredine određuju izgled nekog individuuma, njegov fenotip.

Varijabilnost unutar jednog klena je varijabilnost koja je uvjetovana faktorima okoline. Naprotiv varijabilnost unutar jedne cijele vrste, rase ili populacije je zajednički rezultat nasljeđa i djelovanja faktora okoline. Varijabilnost unutar jednog klena je nenasljedna varijabilnost. Varijabil-

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

nost unutar rase, vrste ili populacije, ukoliko je uvjetovana razlikama u nasljedu organizma, nazivamo nasljednom ili genetskom varijabilnosti.

Rekli smo da genotip u interakciji s faktorima sredine formira određeni fenotip. Raspon između minimalnih vrijednosti za određeno svojstvo koje promatramo te njegovih maksimalnih vrijednosti nazivamo normom reakcije dотиčног организма. Za uspješno oplemenjivanje pojedinih vrsta vrlo je važno upoznati normu reakcije. Norma reakcije nije samo karakteristična za populaciju određene vrste, nego vrlo dobro karakterizira mogućnosti reagiranja za određene subpopulacije koje su sastavni dio jedne velike populacije određene vrste, a specijalno su se prilagodile određenim uvjetima sredine kroz dugi period evolucije. Različita širina varijabilnosti koja karakterizira određene subpopulacije može nas navesti na predpostavku da se tu radi o nasljednoj varijabilnosti (ako su subpopulacije rasle pod približno istim ekološkim uvjetima). Ako to nije slučaj onda je potrebno izvršiti provjeravanje da li različitu širinu varijabilnosti uvjetuju različite prilike pod kojima određene subpopulacije egzistiraju ili je različita širina varijabilnost genetskog karaktera. Do takvog zaključka možemo doći samo na temelju analize testa potomstva ili pomoću klonskih testova.

Nasljedna varijabilnost unutar ili između prirodnih populacija nastaje promjenom frekvencije gena i genotipova u populacijama. (Wright 52).

Prema današnjim nazorima u populacionoj genetici, a po Wright-u (52) i Vida koviću (47) u velikim populacijama postoje četiri glavna procesa koji dovode do promjene frekvencije gena i genotipova, a to su: migracija, mutacija, selekcija i izolacija.

Kod migracije stupanj promjene frekvencije gena u populaciji koji je prouzrokovala imigracija ili emigracija ovisi o stupnju imigracije odnosno emigracije i o diferenciji frekvencije gena između imigranata i urođenika.

Mutacije mogu biti rijetko bez ponavljanja, ali češće s ponavljanjem. Mutacija koja se ne ponavlja nema većeg značenja kod promjene frekvencije gena budući da produkt takve mutacije ima vrlo malo izgleda da preživi u velikoj populaciji. Samo mutacije koja se ponavljaju imaju utjecaj na promjenu frekvencije gena.

Da li će neka mutacija s vremenom dovesti do promjene frekvencije gena ovisi u prvom redu o selekciji. Selekcija utječe na promjenu frekvencije gena i genotipova u populacijama. Prema Wright-u (52) djelovanje selekcije može imati različite efekte i to:

1. Favoriziranje povećanja homozigotnih dominantnih genotipova a u isto vrijeme eliminaciju recesivnih homozigota;
2. Za heterozigote a protiv homozigotnih genotipova;
3. U pravcu favoriziranja recesivnih homozigota a eliminiranju dominantnih homozigota i heterozigota.

Selekcija je najuspješnija kod intermediarne frekvencije gena, a manje uspijeva kada je dominantni alel čest ili vrlo rijedak. Isto tako treba napomenuti da je selekcija protiv recesivnog alela ekstremno neefikasna kada je recesivni alel rijedak. Ukoliko je taj alel rijedak tada je skoro isključivo sadržan kod heterozigota (Wright 52).

Izolacija može biti geografska i biološka. U izoliranim populacijama dolazi do stvaranja novih rasa koje su najbolje prilagodene određenom staništu. U malim izoliranim populacijama dolazi do inbreedinga koji dovodi do pro-

mjene frekvencije gena u populaciji s time da u njoj raste frekvencija homozigota.

Druga grupa procesa u populacijama koji uzrokuju promjenu frekvencije gena i genotipova su disperzionalni procesi. Mogu se predvidjeti po količini, ali su slučajni po pravcu. Disperzionalni procesi imaju za posljedicu: a) diferencijaciju između subpopulacija; b) redukciju genetske varijabilnosti unutar malih populacija (genetic drift), te porast frekvencije homozigota i smanjenje frekvencije heterozigota.

Kao rezultat spomenutih procesa nastaje diferencijacija između predstavnika određenih lokaliteta kao i između sukcesivnih generacija.

Varijabilnost može biti kontinuirana i diskontinuirana. Kod kontinuirane varijabilnosti prijelazi su postepeni. Postepeni prijelazi nas upućuju na kvantitativnu varijabilnost dok nas diskontinuitet varijabilnosti nekog svojstva upućuje na varijabilnost kvalitativnog karaktera.

NASLJEDNOST

Prema Elliot-u (Žufa 57) pod nasljednosti razumijevamo prijenos svojstava od roditelja na potomstvo. To je svojstvo živih bića da su slični svojim precima.

Prvi je uspio protumačiti načine nasljeđivanja Gregor Mendel 1865. godine koji je naučno tumačio nasljeđivanje pojedinih svojstava. Postavio je fundamentalne zakone nasljeđivanja, a to su: zakon uniformnosti F_1 generacije, zakon cijepanja (ili segregacije) svojstava u F_2 generaciji, te zakon čistoće nasljeđivanja nasljednih faktora.

Na temelju izgleda potomstva u F_1 generaciji i cijepanja svojstava u F_2 generaciji donosimo zaključke o karakteru nasljeđivanja određenog svojstva (dominantno — recessivno i intermediarno).

Kod poljoprivrednog bilja i šumskog drveća varijabilnost većine ekonomski važnih svojstava je kvantitativnog karaktera. Mendelovi zakoni nasljeđivanja mogu objasniti i nasljednost kvantitativnih svojstava (Allard 3). U takvom slučaju radi se o više pari sličnih gena koji imaju zajednički kumulativni efekt na neko svojstvo. No, i u ovom slučaju nove kombinacije u potomstvu mogu nastati samo kao rezultat segregacije gena koje se vrši po Mendelovim zakonima. Prema tome osnovne principe nasljeđivanja kvantitativnih svojstava možemo primijeniti i kod proučavanja nasljeđivanja kvantitativnih svojstava, tj. mogu se primijeniti u šumarstvu kod proučavanja nasljeđivanja ekonomski važnih svojstava šumskog drveća.

PROBLEMI ODREĐIVANJA PARAMETRA NASLJEDNOSTI KOD KVANTITATIVNE VARIJABILNOSTI

Prema Vidakoviću (47) najvažnija funkcija nasljednosti kod genetskih izučavanja mjernih karaktera je izražavanje pouzdanosti fenotipske vrijednosti kao vodilje vrijednosti križanja. Samo fenotipske vrijednosti individuuma mogu se direktno mjeriti, ali vrijednost križanja determinira njihov utjecaj na sljedeću generaciju. Zbog toga, ako izaberemo određene individuume kao roditelje na temelju njihovih fenotipskih vrijednosti, naš uspjeh u promjeni određenih svojstava u populaciji može se proreći samo uz znanje stupnja veze između fenotipskih vrijednosti i vrijednosti križanja. Taj stupanj veze

mjeri se nasljednošću. Prema Allard-u (3) stupanj nasljednosti specificira dio totalne varijabilnosti koja se može pripisati genetskim uzrocima. Nasljednost je definirana kao odnos aditivne genetske varijance prema fenotipskoj varijanci:

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P}$$

a to je isto što i regresija od vrijednosti križanja na fenotipsku vrijednost

$$h^2 = b_{AP}$$

Ova formula je nešto pojednostavljena. Prema Mergen-u (29) nasljednost je jednaka:

$$H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_G + \sigma^2_D + \sigma^2_I + \sigma^2_{EI} + \sigma^2_E} \text{ gdje je}$$

σ^2_G = aditivna genetska varijanca;

σ^2_D = varijanca dominance;

σ^2_I = varijanca uzrokovana epistazom;

σ^2_{EI} = varijanca uzrokovana interakcijom i

σ^2_E = varijanca uzrokovana okolinom.

Kod računanja nasljednosti gornju formulu pojednostavljujemo predpostavljajući da u našem eksperimentu nije prisutna dominanca, epistaza i interakcija, pa onda dobivamo slijedeću formulu:

$$H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_G + \sigma^2_E} = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_P} = \frac{V_A}{V_P} = h^2 \text{ gdje je } \sigma^2_G \text{ aditivna genetska varijanca (računa se iz kovarijance), } \sigma^2_P = \sigma^2_G + \sigma^2_E, \text{ fenotipska varijanca koja je jednaka genotipskoj plus varijanci okoline. Prema tome, konačno nam ostaje izraz:}$$

$$h^2 = \frac{\text{cov. (roditelj — potomstvo)}}{\text{var. roditelja}}, \text{ a to je izraz za regresioni koeficijent.}$$

Vidaković (47) daje slijedeću tabelu za računanje nasljednosti:

Srodnici	Kovarijanca	Regresija (b) ili Korelacija (t)
Potomstvo i jedan roditelj	$1/2 V_A$	$b = 1/2 h^2$
Potomstvo i prosječni roditelj	$1/2 V_A$	$b = h^2$
Half-sibs	$1/4 V_A$	$t = 1/4 h^2$
Full-sibs	$1/2 V_A + 1/4 V_P + V_{EC}$	$t > 1/2 h^2$

Pošto u našem eksperimentu imamo poznatog jednog roditelja (majka) i potomstvo to ćemo za računanje nasljednosti visina i broja grana upotrijebiti regresionu analizu s time da će nam dvostruka vrijednost regresionog koeficijenta biti predstavljati nasljednost.

Prema Wright-u (52) takav način računanja nasljednosti zbog materinskog efekta daje često puta nepouzdane rezultate. Pouzdanije rezultata daje korelaciju half-siba i regresija od oca na potomstvo.

Full-sibs korelacija je najpouzdanija i daje gornju granicu nasljednosti. Treba još naglasiti da svaki eksperiment nije podesan za računanje nasljednosti, pa je zato potrebno pažljivo razmotriti metodiku pokusa kako bi se genetski utjecaji mogli točno razdvojiti od utjecaja okoline.

Razlikujemo nasljednost u užem smislu i nasljednost u širem smislu. Nasljednost u užem smislu je odnos aditivne genetske varijance prema totalnoj fenotipskoj varijanci, a pod nasljednosti u širem smislu podrazumijevamo odnos ukupne genotipske varijance prema totalnoj fenotipskoj varijanci.

Nasljednost u užem i širem smislu možemo prikazati slijedećim formulama:

u užem smislu:

$$h^2_{NS} = \frac{V_A}{V_E},$$

u širem smislu:

$$h^2_{BS} = \frac{V_A + V_D + V_J}{V_E}.$$

Kako se stupanj veze između fenotipskih vrijednosti i vrijednosti križanja mjeri nasljednošću, to je jasno da bez poznavanja stupnja nasljednosti pojedinog svojstva ne može biti ni dobrog programa za oplemenjivanje s obzirom na to svojstvo.

I VISINE

1. Varijabilnost i nasljednost visina populacija Bakovci i Lipovljani

1.1. *Metoda rada.* Izmjere visina vršili smo kod obiju populacija pomoću visinomjera Blumme-Leiss za vrijeme zime godine 1966. Populaciju Bakovci predstavlja dobro sklopljena sastojina u kojoj nije bilo većih uzgojnih zahvata. Putem kompeticije vršeno je izlučivanje stabala po visinskim klasama. Budući da je vrba heliofilna vrsta, potištene stabla su se sušila. Samo posušena stabla uklanjala su se iz sastojine. Moglo bi se reći da je sklop potpun. Reprezentanti za uzorak iz kojega je statistički obračunata varijabilnost visina uzimani su metodom slučajnosti i to tako da smo uzimali samo ona stabla koja su pala u pravac, davan busolom. Iz te populacije na ovaj je način uzeto ukupno 100 uzoraka na potezu dugom oko 1 km.

U populaciji Lipovljani uzorke smo uzimali u odjelima 76 i 77 gdje je sklop bio približno isti kao kod populacije Bakovci. U tim odjelima osim stabala izraslih iz sjemena ima dosta stabala koja su nastala od izbojaka iz parnjeva. U navedenoj sastojini uzorci su se uzimali na isti način po istom principu kao i u populaciji Bakovci s time da su visine mjerene samo kod stabala koja su bila sjemenskog porijekla. Broj uzoraka i za tu populaciju bio je također 100 komada.

Visine su mjerene i na jednogodišnjem i na dvogodišnjem generativnom potomstvu koje potječe iz tih populacija, a koje je uzgojeno u vrtu Zavoda za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Populacija Bakovci nam je u ovom slučaju bila reprezentirana s potomstvom koje je uz-

gojeno iz sjemena sakupljenog sa četiri majčinska stabla, a populacija Lipovljani s potomstvom od šest majčinskih stabala. Sijanci su uzgajani na substratu koji je predstavljaо smjesu kremenog pjeska i mulja (1 : 1). Konstantno vlaženje substrata osigurano je posredstvom vunenih fitilja jednim krajem umočenih u posudu sa vodom dok im je drugi kraj bio na dnu salonitnog sandučića sa substratom. Pikiranje sijanaca na gredice iz populacije Lipovljani i Bakovci vršeno je u istim razmacima i to: razmaci između redova bili su 30 cm, a unutar redova (između biljaka) 20 cm. U pikiralištu su ostali do konca druge vegetacijske periode.

Podaci za visine jednogodišnjih i dvogodišnjih sijanaca iz obje populacije kao i za odrasle populacije obrađeni su statistički. Varijabilnost visina je prikazana i grafički na taj način što smo za svaku pojedinu populaciju izračunali kumulativne relativne frekvencije za pojedine klase visina a zatim ih nanijeli na Hagenov papir. U tom slučaju smo na ordinatnu os nanijeli visine a na apscisu os kumulativne relativne frekvencije.

Nasljednost visina za populaciju Bakovci i Lipovljani računata je pomoću linearne regresije jedan roditelj — dvogodišnje generativno potomstvo. Dvostruka vrijednost izračunatog regresionog koeficijenta b_1 u ovom slučaju nam predstavlja nasljednost. Kako naša majčinska stabla nisu bila jednakе starosti izračunali smo kod populacije Lipovljani i Bakovci tzv. korigirane visine koje smo koristili kod računanja linearne regresije. Korigirane visine za majčinska stabla iz populacije Lipovljani računate su na slijedeći način: izračunat je prosječni godišnji visinski prirast za stablo broj 4 i to tako da smo njegovu totalnu visinu dijelili s brojem godina. Tako izračunati prosječni godišnji visinski prirast za majčinsko stablo broj 4 množili smo razlikama između 114 (starost stabla broj 4) i starosti ostalih majčinskih stabala. Tako dobiveni umnošci dodavani su stvarno izmjerenum visinama pojedinih majčinskih stabala.

U populaciji Bakovci tri majčinska stabla su iste starosti a četvrti stablo je deset godina mlade. Njegovu visinu morali smo izračunati aproksimativno za starost od 25 godina. To smo učinili na slijedeći način: izračunali smo aritmetičku sredinu visina za tri majčinska stabla kod starosti od 25 godina, podijelili je s 25 te tako izračunali srednji visinski godišnji prirast za navedena tri stabla. Taj kvocijent pomnožen s 10 dodan je stvarno izmjerenoj visini majčinskog stabla broj 4 (aproksimirana visina nije nerealna pošto u populaciji ima stabala kojih je visina 32 m). Podaci su dani u tabeli 2. (Šum. List 5—6, 67. str. 220).

Računat je iznos i drugog regresionog koeficijenta b_2 kao i koeficijenta korelacije r . Koeficijenti regresije b_1 i b_2 te koeficijent korelacije r prikazani su takoder i grafički. Izračunava se i signifikantnost za regresivni koeficijent b_1 i koeficijent korelacije r .

1.2. Rezultati istraživanja i diskusija

1.2.1. Varijabilnost.

U tabeli 1 dani su rezultati statističke obrade podataka za visine kod odraslih populacija Bakovci i Lipovljani te za njihovo jedno- i dvogodišnje generativno potomstvo.

Na temelju statističke obrade podataka koji su izneseni u tabeli 1 možemo zaključiti slijedeće: veće u najranijoj mladosti postoje visoko signifikantne razlike u visinama između populacija Lipovljani i Bakovci. Visine u odrasloj populaciji Bakovci su veće nego u populaciji Lipovljani i one se također visoko

VARIJABILNOST VISINA ZA POPULACIJE LIPOVLJANI / BAKOVCI TE ZA NJIHVO GENERATIVNO POTOĐSTVO

Tabela 4

RED. RED. RED.	POPULACIJA GODINA	ŠPROST POBATAKA NAROĐENI	SREDNJA VISINA NA METRI	\bar{X}	VARIJAN CA. 48	A	$A_{\bar{X}}$	C.V.	FAZIJDOST. t^*
						1.	2.	3.	4.
1. BAKOVCI	25	460	16 - 34	24,49	6,69	8,63	0,865	48,07	4,4 = 4,4076 ***
2. BAKOVCI	2	460	32 - 380	216,09	5,807,34	70,16	6,89	26,80	3,8 = 10,3460 ***
3. BAKOVCI	4	435	3 - 72	81,35	191,57	13,83	4,49	65,09	3,4 = 10,3407 ***
4. LIPOVLJANI	70	588	16 - 24	19,70	7,80	2,79	0,879	46,09	-
5. LIPOVLJANI	2	463	30 - 245	126,66	3,497,44	56,56	2,63	41,69	-
6. LIPOVLJANI	4	523	2 - 68	9,66	62,43	7,69	0,877	47,00	-

VARIJABILNOST BROJA GRANA U ODRASLIM POPULACIJAMA LIPOVLJANI / BAKOVCI TE U NJIHOVOM GENERATIVNOM POTOĐSTVU

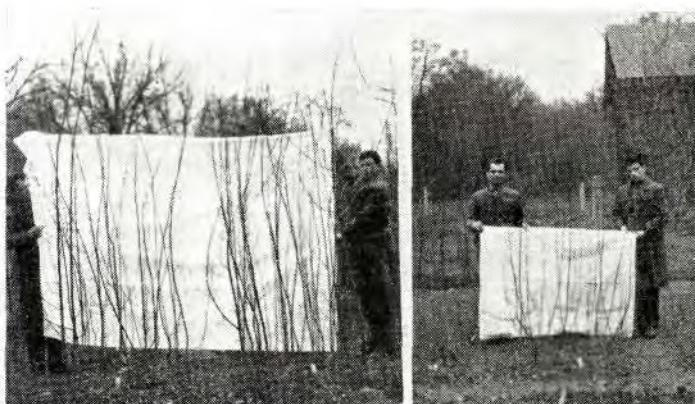
Tabela 5

RED. RED. RED.	POPULACIJA GODINA	ŠPROST POBATAKA NAROĐENI	SREDNJA VREĆAVI KONST.	\bar{X}	VARIJAN CA. 48	A	$A_{\bar{X}}$	C.V.	FAZIJDOST. t^*
						1.	2.	3.	4.
1. BAKOVCI	25	460	0,69 - 1,04	0,8662	0,0084	0,1680	0,0168	34,60	4,4 = 4,4076 ***
2. BAKOVCI	2	420	0,51 - 1,73	1,1880	9,9264	3,0524	0,2880	75,34	2,5 = 6,6101 ***
3. BAKOVCI	4	435	0 - 4	0,1544	0,9289	0,9885	0,0828	146,47	3,6 = 5,2100 ***
4. LIPOVLJANI	70	588	0,01 - 1,0	0,3795	0,0248	0,1525	0,0155	41,92	-
5. LIPOVLJANI	2	422	0,25 - 2,75	1,7902	86,2532	4,9826	0,2396	103,00	-
6. LIPOVLJANI	4	508	4 - 6	0,2063	0,3748	0,6334	0,0259	36,06	-

ARITHMETIČKA SREDINA ZA ODRASLE POPULACIJE IZRAŽENA JE U CM - A ZA GENERATIVNO POTOĐSTVO U CM
ZA ODRASLE POPULACIJE JE 24,2 - CM, SREDNJA VREĆAVINA AUTOMATNO PROIZVODI SPECIFNE PREOSTAPAKAJUĆE GRANE NA M² = 200 - CM, SREDNJA GENERATIVNO POTOĐSTVA BCU ORANA PO BLOCU

signifikantno razlikuju. Poznavajući prilike pod kojima egzistiraju spomenute populacije mogli bismo zaključiti da su bolje stanišne prilike u populaciji Bakovci uvjetovale da njezini predstavnici postignu i veće visine. No, u ovom slu-

čaju na temelju signifikantno većih visina za jedno- i dvogodišnje generativno potomstvo koje potječe iz populacije Bakovci, a koje je uzgojeno pod istim stanišnim prilikama i pod istim uzgojnim tretmanom kao i potomstvo populacije Lipovljani, može se zaključiti da su u ovom slučaju signifikantno veće visine u odrasloj populaciji Bakovci rezultat u prvom redu genetskih, a onda stanišnih prilika.

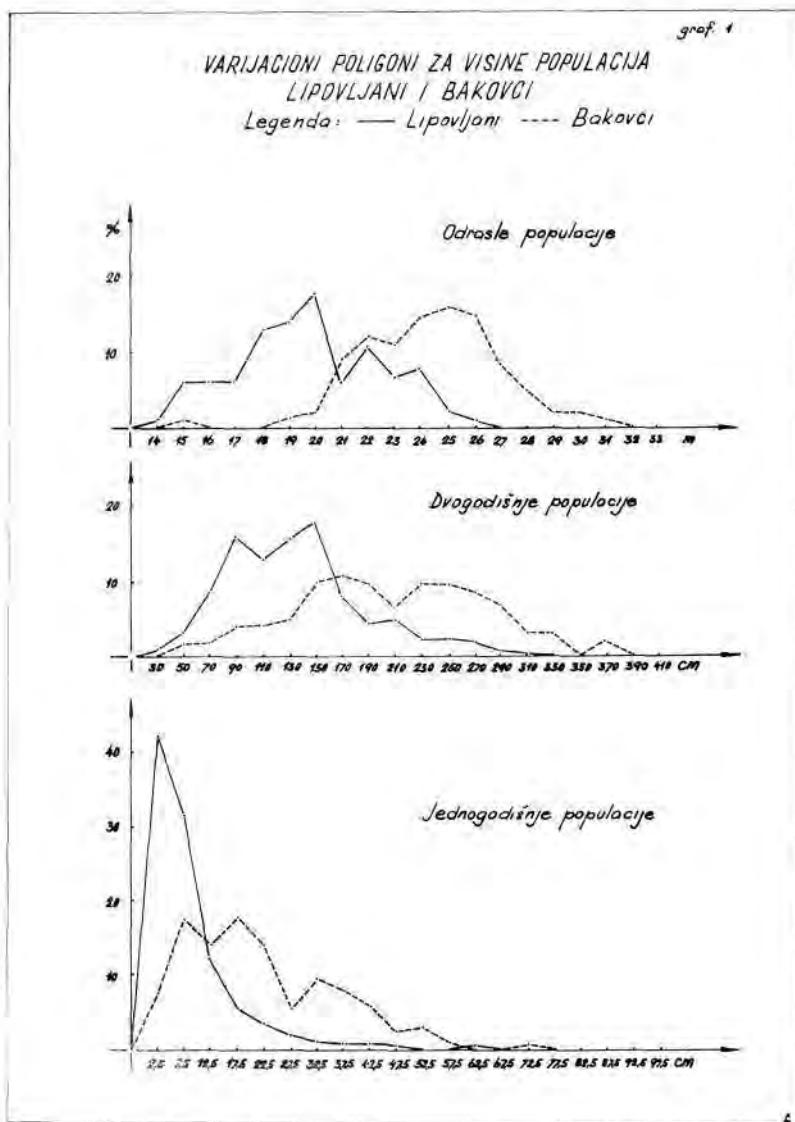


Slika 1.

Dvogodišnji sijanci bijele vrbe (*S. alba* L.) populacije Bakovci (lijevo)
i Lipovljani (desno)

Veće visine koje postižu predstavnici iz populacije Bakovci u odnosu na predstavnike populacije Lipovljani kod iste starosti, mogu se tumačiti na temelju rezultata koji su izneseni u radnji o genetskoj varijabilnosti i nasljednosti boje izbojaka kod bijele odnosno krhke vrbe (25). U spomenutoj radnji citiran je Wright koji navodi da se hibridna snaga može manifestirati samo u onim populacijama u kojima je frekvencija heterozigota velika, a homozigota mala. U populaciji Bakovci frekvencija heterozigota (s obzirom na boju izbojaka) je velika, a homozigota relativno malena. U populaciji Lipovljani je obrnut slučaj: frekvencija homozigota — recessiva je relativno velika u odnosu na frekvenciju heterozigota. S obzirom na činjenicu da se u našem slučaju radi o međuvrsnim hibridima bijele i krhke vrbe, predpostavljamo da su heterozigoti za boju izbojaka u isto vrijeme heterozigoti za visine, u populaciji Bakovci postoje svi preduvjeti za ispoljavanje hibridne snage, a u populaciji Lipovljani je obrnut slučaj. Signifikantno manje visine u populaciji Lipovljani u odnosu na populaciju Bakovci kod odraslih populacija te kod njihova generativnog potomstva možemo tumačiti i činjenicom što je populacija Bakovci dio velike populacije bijele vrbe koja se kontinuirano prostire duž rijeke Drave, a populacija Lipovljani malena te dobro izolirana sastojinama hrasta lužnjaka i poljskog jasena. U velikim populacijama rijetko dolazi do veće frekvencije homozigota jer je mogućnost oplodnje u srodstvu (inbreeding) vrlo malena. Obratno je s populacijom Lipovljani. Zbog njezinih navedenih karakteristika oplodnja u srodstvu u toj i sličnim populacijama je dosta česta, uslijed čega

vjerojatno i dolazi do depresije visinskog prirašćivanja. Iz tabele 1 također vidimo da je širina varijabilnosti u odrasloj populaciji Bakovci te u generativnom potomstvu iz te populacije veća nego u populacijama Lipovljani.

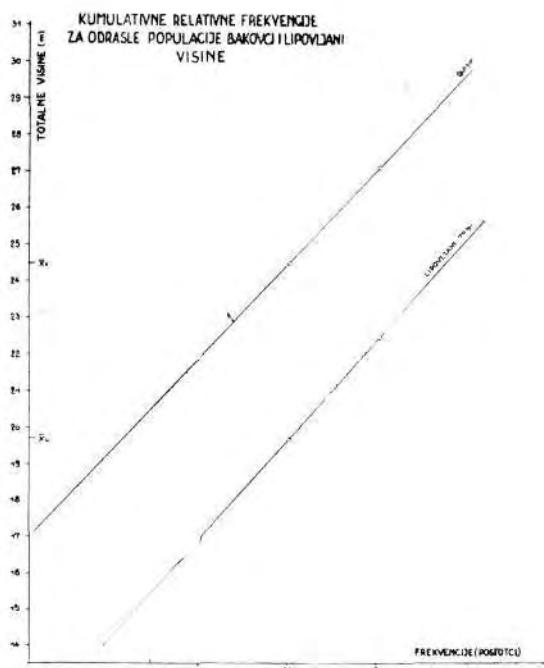


Grafikon 1

Koefficijenti varijabilnosti za odraslu populaciju Bakovci, jednogodišnje i dvogodišnje generativno potomstvo iz te populacije manji su od koeficijenata varijabilnosti za odraslu populaciju Lipovljani te jedno- i dvogodišnje gene-

rativno potomstvo iz te populacije. Na temelju većih širina varijabilnosti kod populacije Bakovci moglo se predpostaviti da će i koeficijenti varijabilnosti za te populacije biti veći nego za populacije Lipovljani, a ne obratno. Zbog toga je potrebno naglasiti da je frekvencija najmanjih i najvećih visina u populacijama Bakovci vrlo malena te da najveći broj visina pada oko srednje vrijednosti uzoraka koji su reprezentirali populacije Bakovci. S druge strane u populacijama Lipovljani bio je relativno velik broj visina minimalnih i maksimalnih vrijednosti (Grafikon 1). Objasnjenje za takvu distribuciju frekvencija visina treba tražiti u činjenici da je u populacijama Bakovci frekvencija heterozigota velika, a homozigota malena, dok je u populacijama Lipovljani frekvencija i heterozigota i homozigota velika.

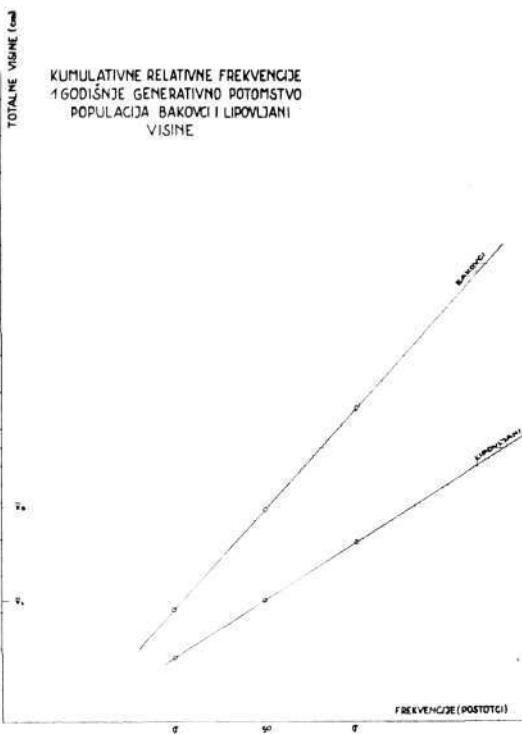
Iz grafičkog prikaza kumulativnih relativnih frekvencija visina za obje populacije vidimo slijedeće: (Graf. I, II i III), kod dvadesetpetgodišnje populacije Bakovci u intervalu od 21,90 do 27,10 m nalazi se 68% podataka, a kod 70-godišnje populacije Lipovljani isti procent nalazi se unutar intervala 16,90



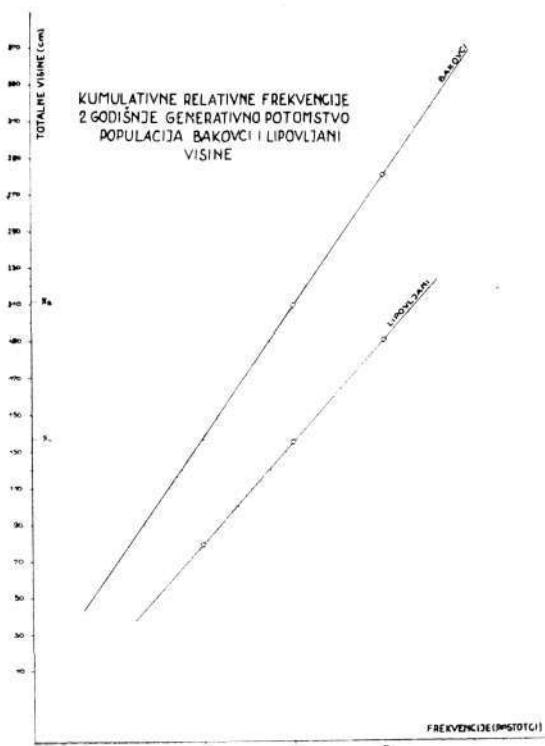
do 22,50 m. Kod dvogodišnjih sijanaca iz populacije Bakovci 68% podataka pada unutar intervala od 138 do 282 cm, a kod sijanaca iste starosti iz populacije Lipovljani isti postotak nalazi se unutar intervala od 80 do 192 cm. Za ječnogodišnje sijance taj interval iznosi: od 7,5 do 35,0 cm za Bakovce te od 2,5 do 17,5 cm za populaciju Lipovljani.

Pošto kod predstavnika populacije Bakovci nailazimo na veliku širinu varijabilnosti, tj. na ekstremno velike i ekstremno male visine (31 odnosno 15 m) mogli bismo predpostaviti da se u spomenutom slučaju radi o transgresionoj varijabilnosti. Pod transgresionom varijabilnosti podrazumi-

KUMULATIVNE RELATIVNE FREKVENCije
1 GODIŠNJE GENERATIVNO POTOMSTVO
POPULACIJA BAKOVCI I LIPOVLJANI
VISINE



KUMULATIVNE RELATIVNE FREKVENCije
2 GODIŠNJE GENERATIVNO POTOMSTVO
POPULACIJA BAKOVCI I LIPOVLJANI
VISINE



jevamo pojavu kada kod križanja rasa odnosno vrsta predstavnici $F_2(F_n)$ generacije poprimaju vrijednosti za određeno svojstvo koje su veće od najvećih i manje od najmanjih vrijednosti za to isto svojstvo kod predstavnika djedovske generacije. U našem slučaju radi se, prema rezultatima koje smo dobili za boju izbojka, o $F_2(F_n)$ generaciji međuvrsnih hibrida bijele i krhke vrbe, ali našu hipotezu ne možemo dokazati pošto ne poznajemo širine varijabilnosti za čiste vrste *S. alba* L. i *S. fragilis* L. Zbog toga ćemo moći pristupiti dokazivanju hipoteze o transgresionoj varijabilnosti samo na temelju rezultata kontrolirane hibridizacije između čistih vrsta s jedne strane te njihovih međuvrsnih hibrida s druge strane.

1.2.2. Nasljednost. Po H. H. Hatttemer-u (16) nasljednost za visine prema različitim autorima za različite vrste šumskog drveća kreće se u širokim granicama od 8% (Matthews 1960. godine za dvogodišnje hibride *L. europaea* x *L. leptolepis*) pa do 86% (Stern 1962. godine kod *Betula verucosa* za dvogodišnje generativno potomstvo). Interesantno je napomenuti da je Stern u drugom eksperimentu s istom vrstom kod iste starosti dobio nasljednost od 0%, a kod starosti od 3 godine 25%, 4 godine 53%, 5 godina 62%. Nasljednost visina linearnom regresijom roditelji četverogodišnje generativno potomstvo za vrstu *Pinus monticola* računao je Squillace 1960. godine (Hatttemer 16) te dobio vrijednosti koje su se kretale od 8 do 21%.

Kao što vidimo iz citirane literature pravilna procjena nasljednosti visina zavisi od više faktora a to su: eksperiment, vrsta, starost itd.

Istraživanjem nasljednosti visina bavili su se još i slijedeći genetičari: Callaham 1961. godine kod *P. ponderosa*, Toda 1958. godine kod *Cryptomeria japonica* i *Pinus silvestris*, Wright 1963. godine kod *Pinus silvestris*, Burton V. Barnes 1962. godine kod *Pinus strobus*, C. Ehrenberg kod *Pinus silvestris* i drugi.

Za populaciju Lipovljani izračunali smo nasljednost od 6,5%. Regresioni koeficijent b_1 iznosi u tom slučaju $b_1 = 0,03274$. Koeficijent korelacije $r = 0,15$ i on je visoko signifikantan ($t = 3,1135^{**}$). Greška regresionog koeficijenta bila je $= 0,010461$, te je regresioni koeficijent $b_1 > 2,58 \times 0,010461 = 0,026989^{**}$, pa je prema tome signifikantan na razini od 1%. Regresioni pravci su grafički prikazani na grafikonu 2.

Izračunata nasljednost za populaciju Bakovci iznosi 7%. Vrijednost regresionog koeficijenta $b_1 = 0,0337$, koeficijenta korelacije $r = 0,16$. Greška regresionog koeficijenta je $= 0,018599$. U ovom slučaju nam koeficijent regresije ni koeficijent korelacije nisu bili signifikantni: $b_1 < 1,96 \times 0,018599 = 0,036268$, t (za r) $= 1,7598$. Regresioni pravci su prikazani na grafikonu 2.

Razlog za ovako nisku nasljednost visina koju smo dobili za populaciju Lipovljani i Bakovci treba tražiti u činjenici što su mali razmaci sadnje uvjetovali vrlo oštru kompeticiju. Kako je vrba heliofilna vrsta, to individuum koji jednom zaostane u visinskom prirašćivanju, bez obzira na svoj genotip, nije više bio u mogućnosti da postigne visinu koja bi ga dostojno reprezentirala.

Nasljednost samo po sebi ništa nam ne kaže. No, na temelju nasljednosti, postotka populacije koja je korištena kao roditelj, selekcionog diferencijala te standardne devijacije populacije za koju smo računali stupanj nasljednosti određenog svojstva, možemo izračunati genetsku dobit, a koja se može tada odrediti na temelju tabele koju donosi Wright (52) na strani 84. Za populaciju Bakovci genetska dobit iznosi 0,33 m. Prema tome uz ovoliku genetsku dobit aritmetička sredina buduće populacije kod iste starosti bila bi $X = 24,50 + 0,33 = 24,83$ m.

Genetska dobit u slijedećoj generaciji može se izračunati i na drugi način i to direktno iz selekcionog diferencijala u apsolutnim vrijednostima i izračunate vrijednosti za nasljednost po formuli (Wright 52):

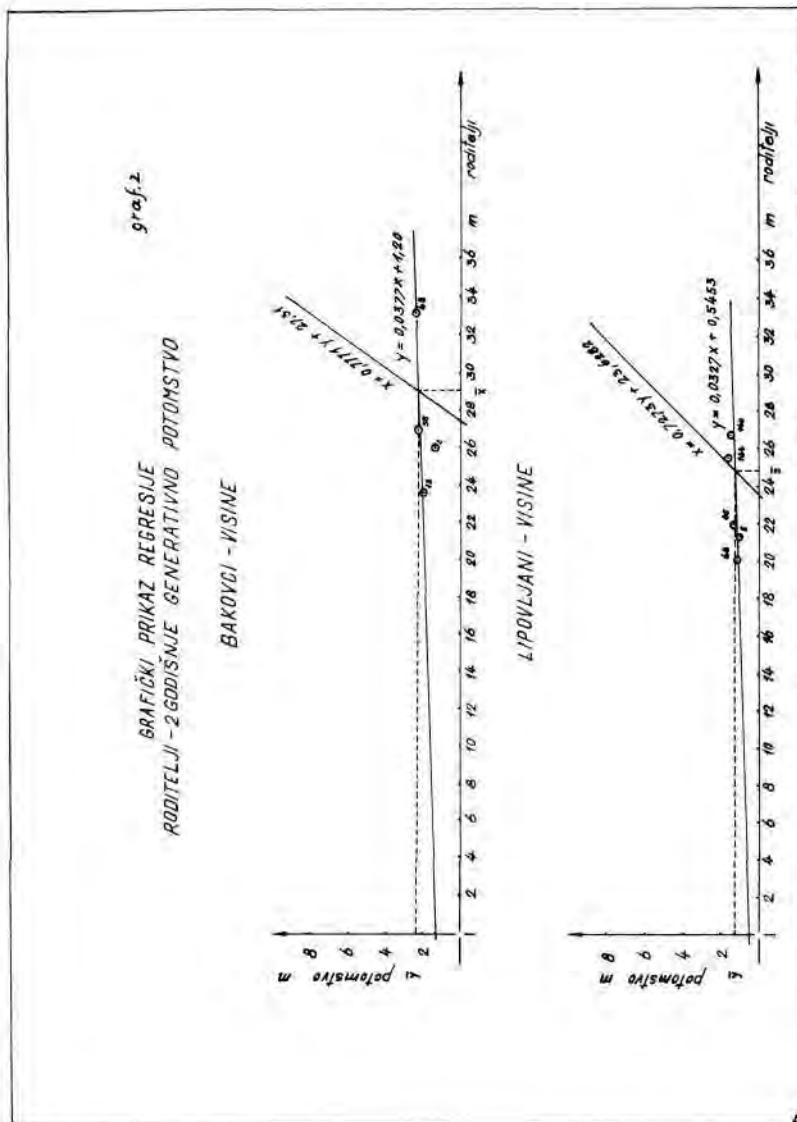
$$\Delta G = i \cdot h^2$$

$\Delta G = 4,50 \cdot 0,07 = 0,31$ m (Na ovaj način dobivamo nešto nižu vrijednost vjerojatno radi zaokruživanja kod interpolacije).

Izračunata vrijednost genetskog poboljšanja u iznosu od 0,33 m odnosno 0,31 m predstavlja vrlo skromnu procjenu. Ako bi se uzela u obzir činjenica da naš eksperiment u vezi s prije spomenutom kompeticijom nije bio najbolje prilagođen za izračunavanje nasljednosti, u tom bismoslučaju mogli predpostaviti da je genetska dobit mnogo veća. Npr. ako realnu veličinu za nasljednost uzmemos 0,50, mogli bismo u slijedećoj generaciji očekivati genetsko poboljšanje $\Delta G = 4,50 \cdot 0,50 = 2,25$ m, tj. naša buduća populacija, uzgojena iz sjemena koje je sabrano sa 4 selekcionirana predstavnika iz te populacije, imala bi aritmetičku sredinu $X = 24,50 + 2,25 = 26,76$ m, što je već prilično veliko poboljšanje.

Za populaciju Lipovljani selekcioni diferencijal iznosi $i = 15,23 - 19,70 = -4,47$ m, a $h^2 = 0,065$, pa bi onda genetsko poboljšanje bilo: $\Delta G = -4,47 \cdot 0,065 = -0,29$ m. To bi značilo da uslijed selekcije inferiornih stabala u od-

nosu na prosjek populacije dobivamo pogoršanje u slijedećoj generaciji za iznos od $0,29$ m od aritmetičke sredine sadašnje populacije u kojoj smo vršili selekciju, tj. aritmetička sredina buduće populacije kod 70-godišnje starosti iznosila bi $19,70 - 0,29 = 19,41$ m. No, s obzirom na činjenicu da su naša selekcionirana stabla rasla na osami, a $19,70$ m se odnosi na aritmetičku sredinu po-



pulacije koja je rasla u potpunom sklopu, vrlo je vjerojatno da bi naša selekcionirana stabla u sastojini bila viša, a to znači da bismo u tom slučaju mogli očekivati selekcioni diferencijal oko nule ili pak pozitivan.

II BROJ GRANA

2. Varijabilnost i nasljeđnost broja grana

2.1. *Metoda rada.* Broj je grana određivan brojenjem u odraslim populacijama Bakovci i Lipovljani te u jednogodišnjem i dvogodišnjem generativnom potomstvu koje potječe iz navedenih populacija. Kod jednogodišnjih sijanaca iz obje populacije granatost smo izražavali prosječnim brojem grana po biljci. Za dvogodišnje generativno potomstvo te za odrasle populacije granatost je izražena kvocijentom između broja grana i visine biljke u metrima, tj. brojem grana na jedinicu visine. Kod jednogodišnjeg i dvogodišnjeg generativnog potomstva uzimane su u obračun sve grane. Kod odraslih populacija Bakovci i Lipovljani uzimane su samo grane deblje od oko 7 cm na bazi i to na temelju okularne procjene. Nadalje, uzimali smo samo one grane koje su direktno izbijale iz osi debla (odnosno rašljii), dakle primarne grane. U svim slučajevima broj grana se određivao za vrijeme vegetacijskog mirovanja.

Nasljeđnost broja grana računali smo pomoću linearne regresije jedan roditelj — dvogodišnje generativno potomstvo. Izračunavan je iznos regresionog koeficijenta b_1 te njegova signifikantnost. Računat je i iznos i koeficijenta b_2 te koeficijenta korelacije r . Izračunavala se također i signifikantnost koeficijenta korelacije r . Regresioni pravci također su prikazani i grafički. Kod roditelja i potomstva računali smo s absolutnim iznosima broja grana.

Iznos regresionih koeficijenata b_1 i b_2 te koeficijenata korelacije r računali smo i na drugi način. Naime, rekli smo da smo u prvom slučaju računali nasljeđnost pomoću apsolutnih iznosa broja grana za roditelje i njihovo generativno potomstvo. U drugom slučaju i za roditelje i za njihovo potomstvo izazili smo granatost brojem grana po metru visine. Signifikantnost regresionog koeficijenta b_1 te korelacionog koeficijenta r također je i u ovom slučaju izračunavana.

2.2. Rezultati istraživanja i diskusija

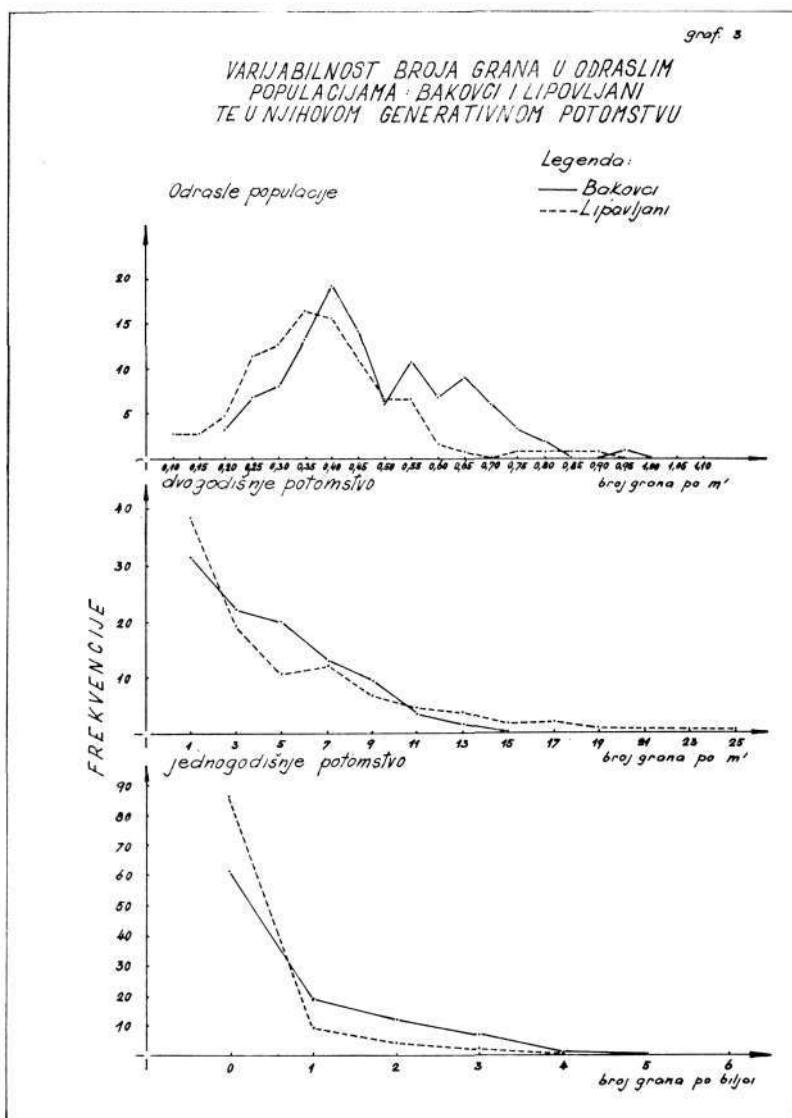
2.2.1. Varijabilnost

U tabeli 2 prikazani su rezultati statističke obrade podataka za broj grana u odraslim populacijama Lipovljani i Bakovci te u njihovom generativnom potomstvu. Broj grana po metru visine odnosno po biljci prikazan je na grafikonu 3 te tabelama 3, 4 i 5.

Na temelju rezultata iznesenih u tabeli 2 i na grafikonu 3 možemo zaključiti slijedeće: jednogodišnji sijanci iz populacije Bakovci granatiji su od sijanaca iste starosti iz populacije Lipovljani. Aritmetička sredina za populaciju Lipovljani iznosi 0,2063 grana po biljci a za populaciju Bakovci 0,6544 grane. Spomenute aritmetičke sredine se visoko signifikantno razlikuju.

Na kraju druge vegetacijske periode situacija se izmjenila. Broj grana po metru visine kod biljaka iz populacije Lipovljani veći je nego kod biljaka iz populacije Bakovci. Za populaciju Bakovci aritmetička sredina iznosi: $X = 4,1880$ komada grana/m², a za populaciju Lipovljani $X = 4,7902$ komada grana/m². Aritmetičke sredine se signifikantno ne razlikuju.

Upoređivanjem podataka za granatost koji su navedeni u tabeli 2 i grafičkona 3 za odrasle populacije Bakovci i Lipovljani zaključujemo da je populacija Bakovci granatija od populacije Lipovljani. Za populaciju Bakovci aritmetička sredina iznosi 0,4842 komada grana/m², a za populaciju Lipovljani



0,3775 komada grana/m². Aritmetičke sredine se visoko signifikantno razlikuju. No, kada prođemo kroz jednu i drugu populaciju dobivamo sasvim suprotne impresije. Predstavnici u populaciji Lipovljani imaju mali broj grana, ali one su relativno debele i nisko smještene na deblu a izbjijaju pod malim kutom in-

sercije. Naprotiv, predstavnici iz populacije Bakovci imaju absolutno veći broj grana, no one su relativno tanke a smještene su visoko na deblu. U poglavlju o varijabilnosti visina je izneseno da predstavnici iz populacije Bakovci imaju veće visine u odnosu na predstavnike iz populacije Lipovljani što utječe na opću sliku granatosti.

VARIJABILNOST BROJA GRANA U ODRASLIM POPULACIJAMA BAKOVCI I LIPOVLJANI TE UNIJOVOM GENERATIVNOM POTOMSTVU

Odrasla populacija

Broj grana po tekudem metru	Klase						Ukupno komada	Postotak
	frekvenoće							
Bakovci	-	3,9%	2,7%	4,9%	9,2%	9,2%	100	100
Lipovljani	1	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%	102	100

Tabela 3

2-godišnje populacije

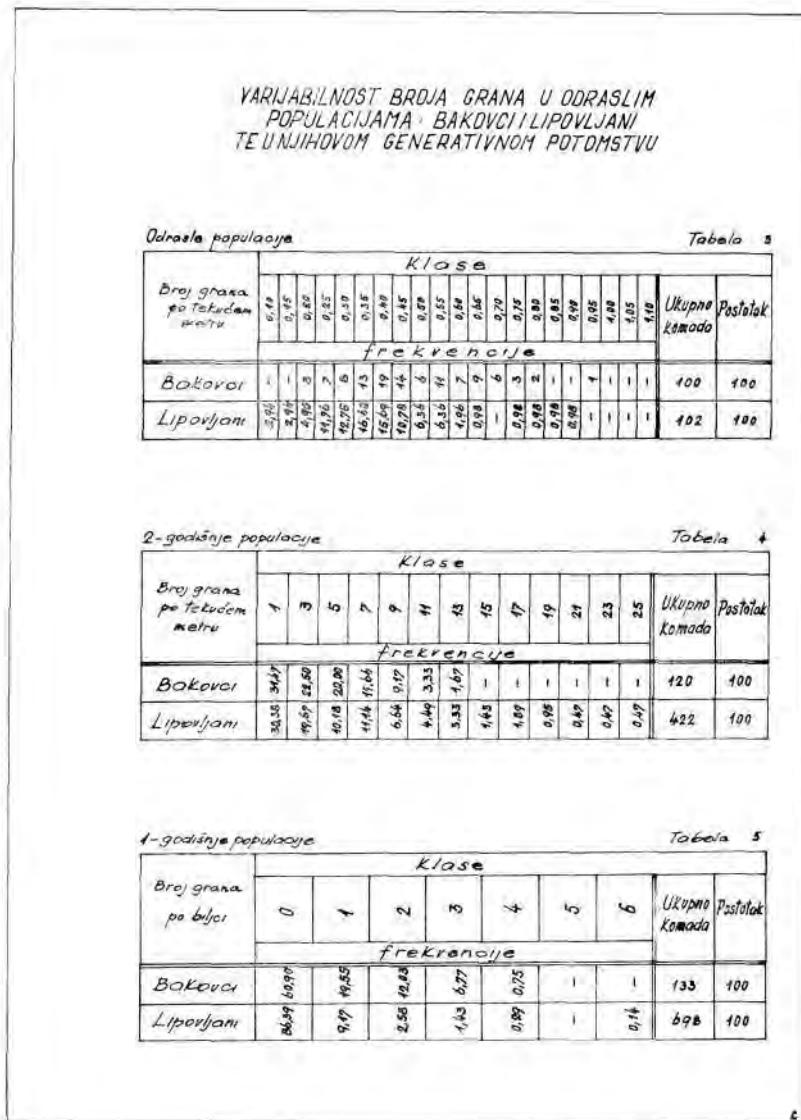
Broj grana po tekudem metru	Klase						Ukupno komada	Postotak
	frekvenoće							
Bakovci	1	35,3%	34,9%	16,6%	16,6%	16,6%	120	100
Lipovljani	2	32,5%	22,5%	16,6%	16,6%	16,6%	422	100

Tabela 4

1-godišnja populacija

Broj grana po biljci	Klase						Ukupno komada	Postotak
	frekvenoće							
Bakovci	0	1	2	3	4	5	6	100
Lipovljani	1,63	6,27	4,89	1,63	1,63	1,63	1,63	100

Tabela 5



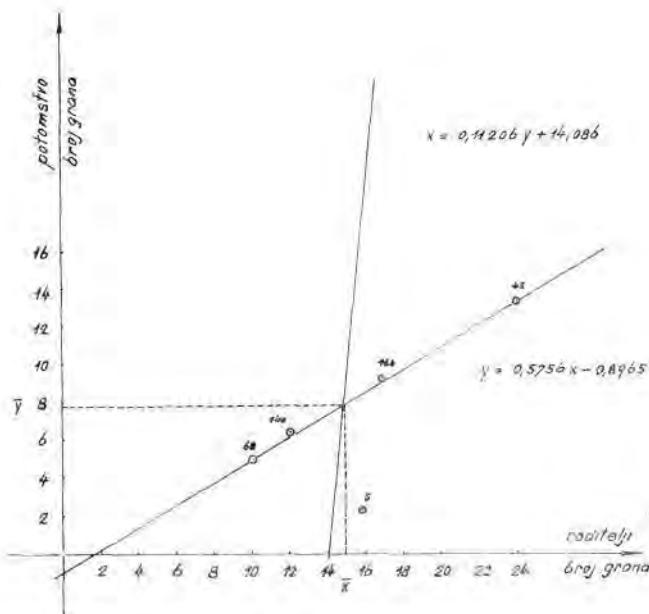
Da su predstavnici iz populacije Lipovljani granatiji od predstavnika iz populacije Bakovci, možemo zaključiti na temelju varijabilnosti dužine čistog debla kod predstavnika jedne i druge populacije. Podaci su dani u tabeli 6.

Tabela 6

Red. br.	Populacija	Starost godina	Broj podataka	Širina varijabilnosti	Aritmetička sredina X	Stand. devij. s	Pogr. arit. sred. sx	C. V.	Vrijednost ste
1	Bakovci	25	100	5—23	11,55	3,62	0,362	31,00	13,9337***
2	Lipovljani	70	102	1—11	5,50	2,42	0,240	44,00	

graf *

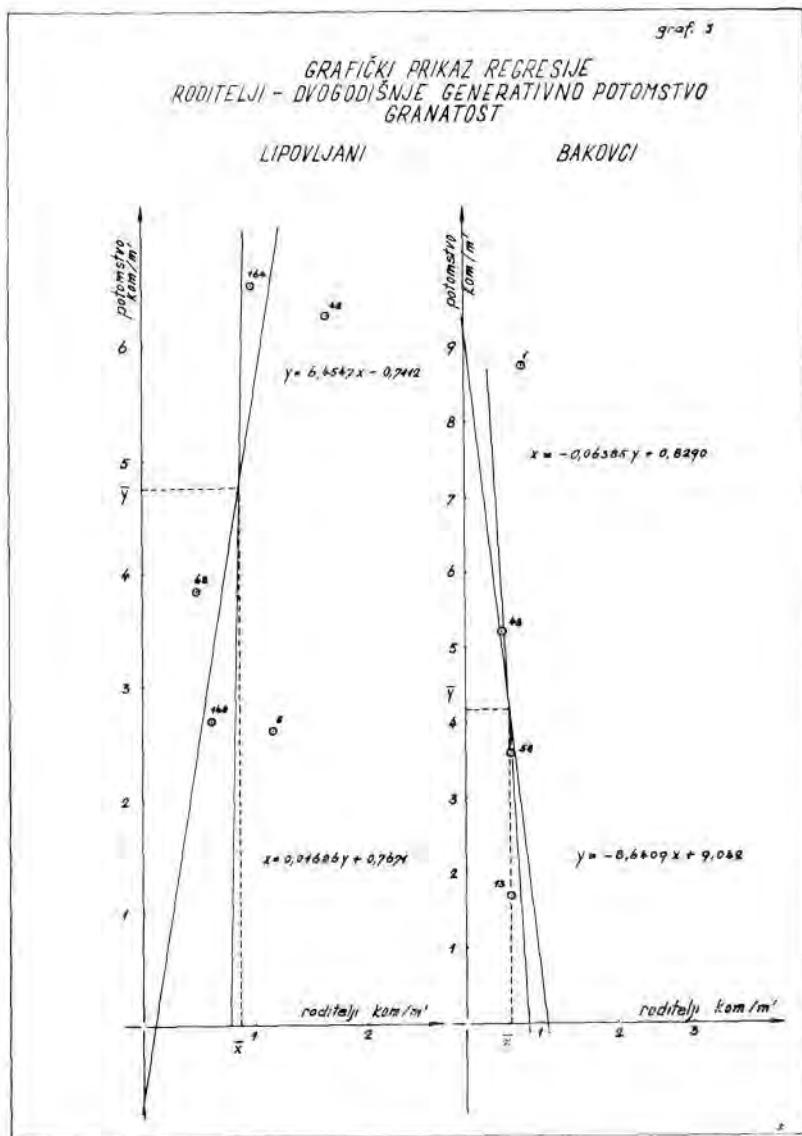
*GRAFIČKI PRIKAZ REGRESIJE
RODITELJI - DVOGODIŠNJE GENERATIVNO POTOĐSTVO
LIPOVLJANI
BROJ GRANA - ABSOLUTNE VRIJEDNOSTI*



Na temelju rezultata izmjere koji su izneseni u gornjoj tabeli možemo zaključiti da predstavnici iz populacije Bakovci imaju veću tehničku dužinu debla od predstavnika iz populacije Lipovljani te da se vrijednosti aritmetičkih sredina za dužinu čistoga debla signifikantno razlikuju.

2.2.2. Nasljednost. Istraživanjem nasljednosti broja grana kod vrste *Pinus silvestris* L. bavila se u Švedskoj C. E. Ehrenberg (12). U njezinim eksperimentima nasljednost spomenutog svojstva kreće se u granicama od 9 do 43%.

Iz grafikona 4 vidimo da je vrijednost regresionog koeficijenta i koeficijenta korelacije r za populaciju Lipovljani velika. Izračunata vrijednost regresionog koeficijenta je $b_1 = 0,5756$ pa nam je prema tome nasljednost $h^2 = 1,1512$, tj. preko 100% (115%). Dobiveni rezultat je nerealan s obzirom na činjenicu da se nasljednost općenito kreće u granicama od 0 do 100%. Regresio-



ni koeficijent $b_1 > 2,58 \cdot 0,99983 = 0,25795^{**}$. Koeficijent korelacije r u ovom slučaju iznosi $r = 0,2540$ i on je visoko signifikantan : $t = 5,3830^{***}$.

Kada smo u račun uzeli podatke za broj grana po m', umjesto podataka koji su se odnosili na broj grana po biljeti, dobili smo vrijednost koja je također bila visoko signifikantna ($b_1 = 6,4547$, $b > 2,58 \cdot 0,6196 = 1,5926^{**}$). Regresioni pravci su prikazani na grafikonu 5.

Kod računanja regresionog koeficijenta za populaciju Bakovci na temelju podataka o broju grana po m', dobili smo negativnu vrijednost regresionog koeficijenta: $b_1 = -8,6409$; $\sigma_b = 2,6514$, pa je $|b_1| > 2,58 \cdot 2,6514 = 6,8406^{**}$. Kako je vrijednost regresionog koeficijenta b_1 za populaciju Bakovci bila negativna to za tu populaciju nasljednost toga svojstva nismo ni računali iz apsolutnih iznosa broja grana za roditelje i njihovo dvogodišnje potomstvo.

Mogli smo unaprijed predpostaviti da ćemo za populaciju Lipovljani kod računanja nasljednosti broja grana dobiti mnogo bolje rezultate nego za populaciju Bakovci. Naime, majčinska stabla s kojih je sabrano sjeme bila su rubna stabla pa je fenotip spomenutog svojstva kod tih stabala bio u velikoj mjeri rezultat djelovanja nasljeda a u manjoj mjeri okoline. Sa majčinskim stablima iz populacije Bakovci bio je obrnut slučaj, pošto su majčinska stabla u ovoj populaciji rasla u potpunom sklopu. Ovaj nam primjer lijepo ilustrira činjenicu da je spomenuto svojstvo u velikoj mjeri uvjetovano okolinom a u manjoj mjeri nasljedem. Teško je u ovom času reći koji sve vanjski faktori utječu na čišćenje debla od grana, no možemo predpostaviti da je to u prvom redu sklop koji djeluje u interakciji s kutom insercije grana.

Kako se može tumačiti dobiveni rezultat za nasljednost broja grana od 115% kojeg smo izračunali za populaciju Lipovljani? Prema W right-u (52) izračunavanje nasljednosti regresijom majka — potomstvo često puta se dobivaju nerealni rezultati. Regresija od oca na potomstvo daje realnije rezultate. Naime, kod računanja nasljednosti se predpostavlja da polovinu vrijednosti križanja potomstvo dobiva od majke a polovinu od oca. No, često puta je vrijednost križanja, dobivena preko majke, veća od vrijednosti križanja koje je potomstvo dobilo od oca. Pojavu kada potomstvo dobiva veći dio aditivne varijance po majci nego po ocu, nazivamo matrokliničkim efektima. Smatra se da se određeno svojstvo nasljeđuje matroklinarno u slučaju ako recipročni hibridi između dva roditeljska para nisu identični, a broj kromosoma im je isti (Lorković 27). Imamo nekoliko primjera koji su poznati u literaturi za matroklino nasljeđivanje. Tako Lorković navodi primjer križanja koje je proveo v. Wettstein s vrstama *Funaria mediterranea* i *Funaria hygrometrica*, kod čega su dobiveni recipročni hibridi koji su se razlikovali međusobno, tj. uvijek su sličili majci. Prema Singleton-u (36) matroklino nasljeđivanje konstatirano je i kod životinja.

ZAKLJUČAK

1. Na temelju analize varijabilnosti visina u populacijama Bakovci i Lipovljani te u njihovom generativnom potomstvu možemo zaključiti da se u ovom slučaju radi o genetskoj varijabilnosti. Do tog zaključka smo došli na osnovi visoko signifikantnih razlika za visine kod odraslih populacija Bakovci i Lipovljani te kod njihova generativnog potomstva u korist predstavnika populacije Bakovci.

2. Smatramo da su veće visine predstavnika populacija Bakovci u odnosu na predstavnike populacije Lipovljani uvjetovane prisustvom velikog broja heterozigotnih individua, odnosno relativno manje visine kod predstavnika populacije Lipovljani rezultat su velike frekvencije homozigota. (Predpostavljamo da su heterozigoti za boju izbojka, heterozigoti i za visine).
3. Uslijed vrlo jake kompeticije tokom druge vegetacijske periode nismo dobili realne veličine za nasljednost visina. Na temelju izračunate nasljednosti od 7% (Bakovci) te 6,5% (Lipovljani) dobivamo i malu genetsku dobit. Na temelju širina varijabilnosti s obzirom na visine u populacijama Bakovci bilo bi realno očekivati veće genetsko poboljšanje u ovoj i slijedećoj generaciji od izračunate: $\Delta G = 0,31$ m. Kod populacije Lipovljani ne može se očekivati veće genetsko poboljšanje niti u ovoj a ni u slijedećoj generaciji.
4. Izračunavanjem nasljednosti broja grana pomoću linearne regresije majka — potomstvo dobili smo za populaciju Lipovljani rezultat veći od 100% (115%). Dobiveni rezultat je nerealan a može se tumačiti prisustvom maternskog efekta. Nasljednost spomenutog svojstva za populaciju Bakovci nismo računali pošto smo kod računanja linearne regresije majka — potomstvo (broj grana po m²) dobili negativnu vrijednost za regresioni koeficijent b_1 .
5. Dobiveni rezultati za nasljednost broja grana ukazuju na činjenicu da je broj grana kod bijele vrbe (*S. alba* L.) u manjoj mjeri uvjetovan naslijedom nego okolinom.

LITERATURA

1. Albenskij, V. S. (1951): Itogi gibridizacii listvenic, kljonov, il' movih i jasenej. Akad. Nauk SSSR — Trudy Inst. Lesa, 8, pp. 88—93.
2. Albenskij, V. S. (1959): Selekcija drevesnyh porod i semenovodstvo. Goslesbumizdat., Moskva — Leningrad, 306 pp.
3. Allard, R. W. (1960): Principles of Plant Breeding, N. York, 485 pp.
4. Andersson, E. (1965): The Selection of Plus Trees in Sweden, IUFRO Meeting, Zagreb, 13—17. September 18 pp.
5. Bingham, R. T., Squillace, A. E. and J. W. Wright (1960): Breeding Blister Rust Resistant Western White Pine. *Silvae Genetica* 9, pp. 33—41.
6. Callaham, R. Z. and Hasell, A. A. (1961): Pinus ponderosa Height Growth of Wind — pollinated Progenies. *Silvae Genetica* 10, Heft 2, pp. 32—43.
7. Callaham, R. Z. and Duffield, J. W. (1962): Heights of Selected Ponderosa Pine Seedlings during 20 years. Proceedings of a Forest Genetics Workshop, Macon, pp. 10—13.
8. Callaham, R. Z. (1964): Provenance Research: Investigation of Genetic Diversity Associated with Geography. *Unasylva*, (18) 73—74, pp. 40—50.
9. Campbell, R. K. (1961): Phenotypic Variation and some Estimates of Repeatability in Branching Characteristics of Douglas-Fir. *Silvae Genetica* 10, pp. 109—118.
10. Cech, F. C. - R. Stone-Cupher and B. Zobel (1962): Early Results from the Co-operative Loblolly Pine Heritability study. Proceedings of a Forest Genetics Workshop, Macon, pp. 64—66.
11. Dorman, K. W. (1952): Hereditary Variation as the Basis for Selecting Superior Forest Trees. U. S. A. Forest Service, No. 15, 88 pp.
12. Ehrenberg, C. E. (1963): Genetics Variation in Progeny Tests of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.), Stud. For. Succ., 10, 1—135 pp.
13. Emrović, B.; Biometrika, skripta, Zagreb.

14. Giertych, M. M. (1965): Adapting Provenance Trials Towards most Efficient Selection and Preservation of Desirable Forest Populations. IUFRO Meeting, Zagreb 13—17, September, 13 pp.
15. Hanover, J. W. and Barnes, B. V. (1962): Heritability of Height Growth in Year-old Western White Pine. Proceedings of a Forest Genetics Workshop, Macon, pp. 71—76.
16. Hattner, H. H. (1963): Estimates of Heritability published in Forest Tree Breeding Research. World Consultation on Forest Genetics and Tree Improvement, 2 a/3, Stockholm.
17. Hattner, H. H. (1965): Zwei Indizes aus Blattmerkmalen und ihre Verwendung bei der Identifikation von Schwarzpappelklonen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd 53, Heft 4, pp. 371—379.
18. Herpka, I. (1964): On the Variability of the Length of Wood Fibers and the Specific Gravity of Wood in a Natural Population of White Willow (*S. alba* L.) in the Inundation Area of the Danube. FAO (CIP) 1953, Rome, 7 pp.
19. Hunziker, J. H. (1958): Estudios citogenéticos en *Salix Humboltiana* y en sauces híbridos triploides cultivados en la Argentina, Rev. Im. Agric. Buenos Aires, No. 2.
20. Jablakov, A. S. (1962): Selekcija drevesnyh porod, Moskva, 487 pp.
21. Kleinschmit, R. (1955): Einzelstammabsaaten von Plusvarianten der Europäischen Lärche (*Larix decidua* Miller) aus frei abgeblühten Saatgut als Hilfsmittel zur Beurteilung der Erbanlagen. Silvae Genetica 4, Heft 1, pp. 1—15.
22. Kriebel, H. B. (1965): Parental and Provenance Effects on Growth of Red Oak Seedlings. Proceedings of Tree Improvement Conference Lincoln, pp. 19—25.
23. Krstinić, A. (1964): Prilog rješavanju problema uzgoja bijele vrbe. Topola, 8 (44), pp. 10—17.
24. Krstinić, A. (1967): Procjena stupnja nasljednosti visina i promjera za bijelu vrbu (*Salix alba* L.) izračunata iz klonskog testa kod starosti biljaka 1/1. Šum. List 1—2, pp. 48—53.
25. Krstinić, A. (1967): Varijabilnost i nasljednost boje izbojaka kod bijele vrbe (*Salix alba* L.) populacija Bakovci i Lipovljani. (Magistarska radnja I dio). Šum. List 5—6, pp. 205—223.
26. Kudera, J. (1960): Korištenje drvnih masa u industriji celuloze i papira. Topola 4 (15), pp. 5—6.
27. Lorković, Z. (1965): Opća biologija — genetika IV dio, Zagreb, pp. 166.
28. May, S. (1960): Prva opažanja o oplemenjivanju vrba u Casale Monferrato. Topola 4 (13—14), pp. 2—4, (Prevod Inž. L. Žufa).
29. Mergen, F. (1960): Variation and Heritability of Physiological and Morphological Traits in Norway Spruce, Fifth World Forestry Congress, 5 pp.
30. Mutibarić, J. (1963): Karakteristike vrbovog drveta, njegova eksploatacija i upotreba. Topola 7 (36—37) pp. 70—85.
31. Ortmann, Chr. (1961): Vorläufige Untersuchungsergebnisse zur Frage der Selektionstypen für die Frühdiagnose von *Salix alba* Populationen. Silvae Genetica 10, Heft 2, pp. 33—64.
32. Petz, B. (1964): Osnovne statističke metode. Zagreb, 258 pp.
33. Righter, F. I. and R. Z. Callahan (1958): A California Planting of Progenies of »Elites« and »Non elite« *Pinus radiata* from Australia. U. S. Department of Agriculture, Forest Service No. 135. pp.
34. Rohmeder, E. (1963): Experiments on Forest Tree Hybrids in Bavaria from 1936 to 1962. World Consultation on Forest Genetics and Tree Improvement, Stockholm, 26/1.
35. Serdar, V. (1961): Udžbenik statistike. Zagreb, 355 pp.
36. Singleton, W. R. (1962): Elementary Genetics. D. van Nostrand Company, INC., Toronto, New York, London, 482 pp.
37. Siwecki, R. - M. Giertych (1965): The Estimation of Genetic Parameters for Rooting Ability of Cuttings and one-year Height of Poplar Hybrids. Acta Societas Bot. Polonicae, Vol. XXXIV, No. 3, pp. 533—547.
38. Stecki, Z. (1965): The Influence of Parental Affinity on the Degree of Heterosis in Poplar Hybrids IUFRO Meeting Zagreb, 13—17 September 10 pp.
39. Španović, T. (1932): Vegetativno pomlađivanje ritskih šuma. Šum. List Zagreb, pp. 359—373.

40. Španović, T. (1954): Vrbe naših podunavskih ritova. Šum. List, Zagreb, br. 9—10.
41. Toda, R. (1958): Variation and Heritability of Some Quantitative Characters in Cryptomeria. *Silvae Genetica* 7, pp. 87—93.
42. Toda, R. - Nakamura, K. - Sato, T. (1959): The Heritability of Tree Height and Stem Girth in Cryptomeria Through Sexual Reproduction. *Silvae Genetica* 8, pp. 43—49.
43. Toda, R. (1963): Mass Selection and Heritability Studies in Forest Tree Breeding. FAO, Proc. World Cons. For. Gen. Tree Impr. I.: 2a/2.
44. Toda, R. (1965): Preservation of Gene Pool in Forest Tree Populations. IUFRO, Meeting, Zagreb 13—17 September, 5 pp.
45. Van Buitenen, J. P. (1962): Heritability Estimates of Wood Density in Loblolly Pines. *Tappi Vol.* 47 (7), pp. 602—605.
46. Vidaković, M. (1958): Investigations on the Intermediate Type between the Austrian and the Scots Pine. *Silvae Genetica*, 7 (1), pp. 12—18.
47. Vidaković, M. (1966): Genetika i oplemenjivanje šumskog drveća, Zagreb, 277 pp.
48. Vidaković, M. (1960): Semenske plantaže šumskog drveća. Jugosl. Savet. centar za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd, 83 pp.
49. Vidaković, M. (1963): Međuvrsno križanje Pančićeva omorike (*Picea omorika*) Pančić (Purkyne) sa sitkanskom smrčom (*Picea sitchensis*/Bong/Carr.), Šumarstvo, Beograd, 10/12, pp. 337—342.
50. Vidaković, M. (1965): Selekcija plus stabala. IUFRO Meeting, Zagreb, 13—17 September, 16 pp.
51. Wagner-Oriemann (1958): Anbau und Nutzung der Flechtweiden. Deutscher Bauernverlag, 206 pp.
52. Wright, W. J. (1962): Genetics of Forest Tree Improvement. Rome, 399 pp.
53. Wright, J. W. (1963): Genetics Variation on among 140 half-sib Scots Pine Families derived from 9 Stands. *Silvae Genetica*, 12, 3, pp. 83—89.
54. Zarger, T. G. (1965): Performance of Loblolly Shortleaf and Eastern White Pine Superseedlings. *Silvae Genetica* 14, Heft 6, pp. 182—186.
55. Žufa, L. (1963): Proizvodnja sadnica vrba stablašica. *Topola* 7 (36—37), pp. 28—32.
56. Žufa, L. (1963): Drvna masa i prirast bele vrbe u prirodnim formacijama. *Topola*, 7 (37—37), pp. 63—69.
57. Žufa, L. (1964): Varijabilnost i nasljednost pravnosti stabla crne topole Srednjeg podunavlja. Zagreb, (Dizertacija).
58. Žufa, L. (1965): Prilog proučavanju nasljednosti oblika debla eurameričkih topola. *Topola*, 9 (52—54), pp. 28—32.
59. *** (1957): Jugoslavenski standard za drvo (JUS). Jgsl. Zavod za standardizaciju, Beograd.

**VARIABILITY AND HERITABILITY OF THE HEIGHTS AND NUMBERS
OF BRANCHES IN WHITE WILLOW (*Salix alba* L.) POPULATIONS
AT BAKOVCI AND LIPOVLJANI**

Summary

Performed were investigations into the variability and heritability of stem heights and number of branches within two grown-up populations of White Willow (*Salix alba* L.) the one at Bakovci (Drava River), the other at Lipovljani (Sava River), also in one-year-old and two-year-old generative progenies descending from the mentioned populations. Generative progeny from the Bakovci population was raised from the seed obtained through free pollination and collected from four mother trees, while in the Lipovljani population the seed was collected and the plants raised from six mother trees. Seedlings were raised under the same ecological conditions and tending measures.

Data concerning the stem heights and number of branches in grown-up Bakovci and Lipovljani populations, and in their generative progenies were statistically processed (Tabs. 1 and 2) and are graphically represented (Graphs 1 and 3). Heritability

of the mentioned characters in both populations was computed by means of the linear regression »one parent (mother) — two-year generative progenies« (Graphs 2, 4 and 5).

On the basis of obtained results the following conclusions may be drawn:

1. On the ground of the analysis of stem heights in the populations at Lipovljani and Bakovci and their generative progenies, it may be concluded that in this case too one has a genetic variability. This conclusion was reached on the basis of the highly significant differences for height in the grown-up Bakovci and Lipovljani populations and in their generative progenies in favour of the representatives of the Bakovci population.
2. We consider the greater heights of the representatives of the Bakovci population to be conditioned by the presence of a greater number of heterozygous individuals, or that the relatively smaller heights in the representatives of the Lipovljani population are the result of a greater frequency of heterozygotes. (We assume that the heterozygotes for the colour of shoots are also those for the heights.)
3. Because of a great competition during the second growing period we did not obtain realistic amounts for the heritability of heights. On the basis of the computed heritability of 7% (Bakovci) and 6,5% (Lipovljani) we obtained a small genetic gain. On the basis of the range of variability with respect to stem heights in the Bakovci populations we would expect greater genetic improvement in this and the following generation than the one computed with $\Delta G = 0,31$ m. Within the Lipovljani population we cannot expect a greater improvement either in this or the following generations.
4. When computing the inheritance of the number of branches by means of the linear regression »mother — progeny« we obtained for the Lipovljani population a result greater than 100% (viz. 115%). The result obtained is unrealistic and can be interpreted by the presence of the maternal effect. We did not compute the heritability of the mentioned character for the Bakovci population because in the calculation of the linear regression »mother — progeny« (number of branches per running m.) we obtained a negative value for the regression coefficient b_1 .
5. The results obtained for the heritability of the number of branches suggest that the number of branches in White Willow (*S. alba* L.) is conditioned in a smaller degree by heredity than by environment.

O NEKIM TIPOVIMA VIBRACIJSKIH NABIJAČA S VIŠE PLOČA KOJI SLUŽE PRI IZGRADNJI I ODRŽAVANJU ŠUMSKIH PUTOVA

Ing. NINOSLAV LOVRIĆ

1. Uvod

Kod izgradnje i održaavnja šumskih putova sve se više primjenjuju mehanizirana sredstva zbog njihove ekonomičnosti, kvalitetnijeg izvršenja radova, a katkad i zbog obaveza dovršenja radova u određenim rokovima. Ta mehanizirana sredstva obično se ne mogu upotrijebiti u svim fazama radnog procesa izgradnje i održavanja šumskih putova, no primjenjuju se ili kod glavnih radova, ili za pojedine radove odnosno njihove elemente. U svakom slučaju moramo unaprijed znati kakve nam koristi može donijeti upotreba strojeva, tj. da li se pojeftinjuju radovi, poboljšava kvaliteta izvedbe ili ubrzava vrijeme izvršenja radova.

Korisnost upotrebe višepločnih vibracijskih nabijača razmatrat će se sa šumarskoga i građevinskog aspekta. U ovom izlaganju neće se uzeti u obzir konstrukcija stroja za koju je mjerodavno strojarsko gledište, nego praktična primjena stroja u području šumarsko-građevinarske djelatnosti, tj. promatraњe i korišćenje stroja kao radne sprave.

Prema prednjem izlaganju podijelit ćemo vibracijske višepločne nabijače s obzirom na upotrebu u području šumarsko-građevinarske djelatnosti na dvije grupe. Prva grupa odgovara u pogledu zahtjeva koji se postavljaju na strojeve kod primjene sa šumarskoga i građevinarskog aspekta, a druga samo s građevinarskoga. Te zahtjeve uvjetuje specifična šumarska djelatnost. Neki od njih su slijedeći: 1. mnogostruka upotreba stroja; 2. što veća radna sposobnost kod malog broja posluge; 3. mala težina, a prema tome i veća prenosivost; 4. jednostavnost konstrukcije radi lakše i brže montaže i demontaže, te mogućnost brzog popravka i to jednostavnim alatima.

Izbor strojeva za potrebe šumarske i građevinarske djelatnosti vrši se prema vrsti radova koje strojevi mogu obavljati. Prema tome očito je da kod izvedbe donjega i gornjeg stroja puta kao i njihova održavanja nastojimo primjeniti takve strojeve koji pripadaju prvoj grupi. To je naročito važno tamo gdje je opseg građevinarskog radova u šumskom gospodarenju manji, a upotreba strojeva samo povremena.

Predmet ovog razmatranja je primjena nekih tipova vibracijskih višepločnih nabijača prve grupe pri izgradnji i održavanju šumskih puteva. Zbog usporedbe opisani su ukratko i neki drugi višepločni nabijači druge grupe.

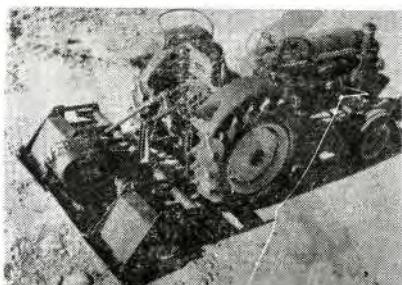
2. Vibracijski višepločni nabijači koji odgovaraju u primjeni sa šumarskoga građevinarskog aspekta

Od prve grupe ovdje su opisani neki vibracijski višepločni nabijači kao priključci traktora ili kamiona. Dakle takva mehanizirana sredstva kojima se obično raspolaže u šumskom gospodarstvu.

Kao primjer prikazani su na slikama 1 i 2 vibracijski višepločni nabijači »Boschung«, tip BVH-2 i BVH-3.



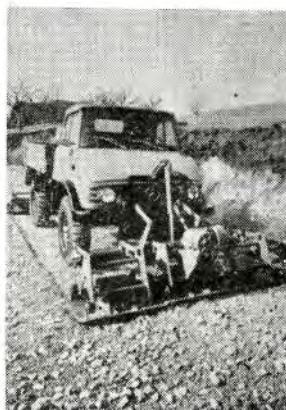
Sl. 1.



Sl. 2.

Oba nabijača imaju montirane vibroploče na stražnjoj strani traktora točkaša, i to prvi dva, a drugi tri komada. Upravljanje vibriranjem, odnosno vibropločama vrši se s traktora od kojeg dobivaju pogonsku energiju preko vratila za priključak radne naprave. Vibroploče su spojene na zajedničkom poprečnom nosaču na taj način da se mogu prilagoditi neravnostima terena odnosno obliku profila, pa se potpuno iskoristiće udarna sila svake pojedine spomenute ploče. Montiranje i demontiranje vibratora s traktora je kratkotrajno i bez poteškoća, pa se traktor može neposredno iskoristiti u ostalim područjima djelatnosti šumskog pogona.

Vibracijske višepločne nabijače, montirane na teretnom kamionu »Unimog« predviđaju slike 3 i 4, a važniji tehnički podaci izneseni su u tabeli 1.



Sl. 3.

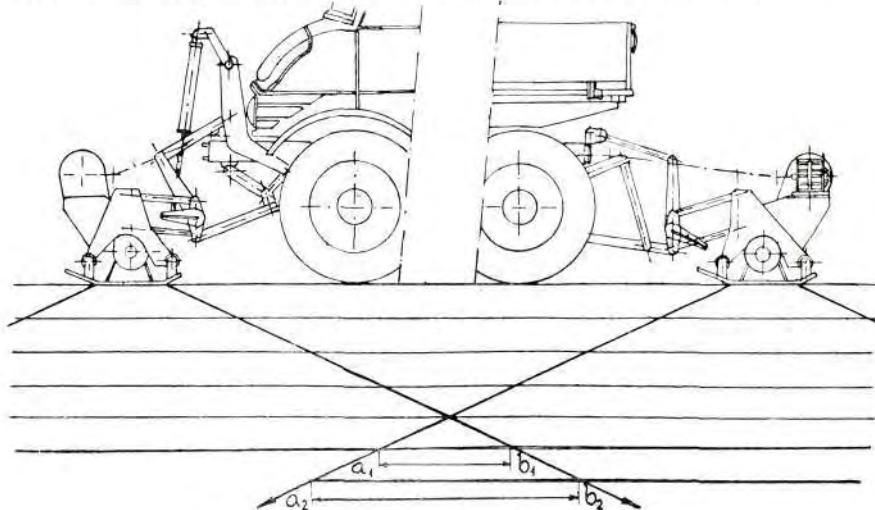


Sl. 4.

Kao kod spomenutih višepločnih nabijača koji su priključeni na traktor, tako i u tom slučaju upravlja se s jednog mesta, tj. iz kabine vozača kamiona. Međusobni spoj vibroploča je i ovdje takav da se mogu prilagođivati neravnostima terena. Pogon se vrši s kamiona pomoću posebnog vratila za pogon priključnih naprava. Montiranje i demontiranje spomenutih nabijača traje samo nekoliko minuta, pa je zbog toga olakšano korišćenje kamiona i za ostale svrhe.

Slika 3 prikazuje vibracijski višepločni nabijač »Boschung« s dviye vibroploče, tip BV-2, priključen na prednjoj strani kamiona. Po potrebi može se istovremeno i na prednjoj i stražnjoj strani montirati spomenuti vibronabijač.

Višepločni vibracijski nabijač »Boschung«, tipa I i II, prikazan je na slici 4 gdje su na objema stranama kamiona »Unimog« 406 montirani vibronabijači s po tri ploče, i to na prednjoj strani tip BV-3, a na stražnjoj tip BVH-3. Smještajem vibracijskih nabijača na prednjoj i stražnjoj strani postižu se u jednoj vožnji dviye uzastopne radne staze. Pored toga sabijanje je djelotvornije s istovremenim radom dvaju vibratora jer se zbrajam jedinični pritisci u istim razinama na zajedničkim potezima $a_1 - b_1$, $a_2 - b_2$ (sl. 5).



Sl. 5.

Razlika između spomenuta dva tipa nabijača je u tome što tip I ima nešto veću udarnu silu nego tip II. U šumskim pogonima kao i za različite radeve u izgradnji i održavanju putova poznata je svestrana primjena kamiona »Unimog«.

Uočljiva je prednost takve grupe nabijača kao priključnih uredaja, što omogućuje upotrebu traktora i kamiona i za druge potrebe u šumskom gospodarenju, odnosno u radovima na iskorišćivanju šuma.

3. Vibracijski višepločni nabijači koji odgovaraju u primjeni samo s građevinskog aspekta

Od druge grupe vibracijskih višepločnih nabijača opisat ćemo ukratko samo one koje ćemo usporediti u pogledu uspjeha sabijanja tla s navedenim

strojevima prve grupe (sl. 6, 7 i 8). Napominje se da se eventualno i ta grupa strojeva može upotrijebiti u šumskim gospodarstvima, ako postoji uvjeti za njihovo korišćenje.



Sl. 6.

Slika 6 predstavlja vibracijski višepločni nabijač »Brigel«, model MP 8 s početni pločama koje su montirane s prednje i stražnje strane na kamionu »Unimog« 406. Pogon vibrouređaja sastoji se od Ford-diesel-motora 45 KS i generatorske grupe te specijalnih elektrovibratora za svaku pojedinu ploču.

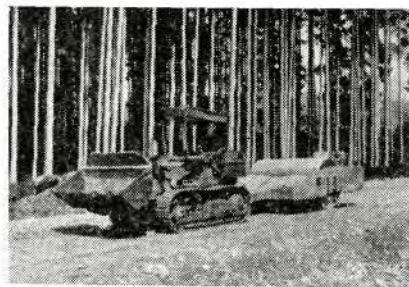
Daljnji primjer druge grupe je »Vibrotrak« R 42 (sl. 7), vibracijski višepločni nabijač-gusjeničar tvrtke Stuag.



Sl. 7.

Za kretanje mu služi traktor gusjeničar, a diesel-motor traktora daje pogon generatoru i hidrauličnim prijenosima. S prednje strane nalaze se 4 vibroploče, svaka s električnim vibracijskim uređajem, tako da svaka pojedina ploča ima vlastitu vibracijsku snagu.

Na slici 8 predočen je vibracijski vučni valjak tvrtke Stuag s traktorom gusjeničarom. Iako taj stroj ne pripada vibracijskim višepločnim nabijačima, užet je u obzir jer predstavlja suvremeniji vibracijski mehanizam velikog kapaciteta, pa će biti zanimljivo da se usporedi njegov rad sa navedenim nabijačima u našem izlaganju.



Sl. 8.

Za navedeni vibracijski valjak kao i za ostale strojeve izneseni su neki osnovni tehnički podaci u tabeli 1.

REDNI BROJ	VIBRACIONO SREDSTVO	BROJ Sлике	PODJEZA	TEHNIČKI PODACI (*)										NAPOMENA	
				RADNA RAZIN A		POVRŠINA SABIJANJA VIBRO-PLOČE	TEŽINA VIBRO-PLOČE	UDARNA SILA DUŽINOM (S VOZILOM)	UDARNA SILA VIBRO-PLOČE	BROJ TITRAJA U MINUTI	RADNA BRZINA	RADNI UČINK	PRIPADAJUĆA PO- KUSNA POLJANA SRG		
				m2	m2										
1	VISEPLOCNI NABIJAC BOSCHUNG SDVIJE V-PLOČE BVH-2 I TRAKTOROM	1		1,63	0,70	-	-	-	4000	2800 3200	-	-		Nisu ispitivani na pokojima	
2	BOSCHUNG S TRI V-PLOČE BVH-3 I TRAKTOROM	2		2,43	1,05	250	-	-	5500	3400	-	-			
3	BOSCHUNG SDVIJE V-PLOČE BV-2 I KAMIONOM	3		1,63	0,70	-	-	4,40	5500	2800 3200	-	-			
4	VIBRACIONI V-GRUPA BOSCHUNG TIP I S TRI V-PLOČE BV-3/BVH-3 I KAMION	4	I GRUPA	2,44	1,05	250	4900	6,15	5500	3400	0,49	1209	A ₁ , A ₂ A ₃ , A ₄		
5	VIBRACIONI V-GRUPA BOSCHUNG TIP II S TRI V-PLOČE BV-3/BVH-3 I KAMION	4	I GRUPA	2,44	1,05	250	4900	6,15	5500	3400	0,46	1126	B ₁ , B ₂ B ₃ , B ₄		
6	VIBRACIONI V-GRUPA BRIGEL MODEL MP8 I KAMION	6	II GRUPA	2,40	-	250	6000	-	4900	2800	0,42	997	C ₁ , C ₂ C ₃ , C ₄		
7	VIBROTRAK R 42 - GUSJENICAR S - ČETIRI V-PLOČE	7	II GRUPA	2,46	-	550	7000	-	4200	2800	0,50	1315	D ₁ , D ₂ D ₃ , D ₄		
8	VIBRACIONI VUČNI VALJAK STRAKTOROM GUSJENICAROM	8	III GRUPA	1,90	-	-	4600	-	-	1600	1,61	3063	E ₁ , E ₂ E ₃ , E ₄	ISPITIVANI NA POKUSnim POKLIMA	

(*) PREMA PROSPEKTU TVRTKE M BOSCHUNG, SCHMITTEN / FR.

Tabela 1.

4. Sabijanje materijala donjeg stroja puta i kolničke konstrukcije s opisanim vibracijskim višepločnim nabijačima

Suvremeni šumski putovi služe i za saobraćaj teških motornih vozila s jakim dinamičkim opterećenjima, što zahtjeva bolju izvedbu i propisno održavanje putova. Da bi se tom zahtjevu udovoljilo, nužno je obratiti pažnju i na sabijanje materijala, ugrađenih u donji stroj i u slojeve kolničke konstrukcije. To je važno jer se kvalitetnijim sabijanjem dobiva veća nosivost ugrađenih slojeva. Kakvu ulogu ima sabijanje, vidi se i po tome što se pri izradi projekta puta određuje i stepen sabijanja pojedinih konstruktivnih elemenata gornjega i donjeg stroja puta.

Kao kod ostalih tako i za navedene vibracijske nabijače sabijanje je djelotvorno kod nekoherentnih granuliranih materijala, a donekle i kod učešća do 30% koherentnih. Za uspješno sabijanje potrebno je da se tehničke karakteristike stroja prilagode karakteristikama tla koje se sabija, odnosno ugrađuje. Važne tehničke karakteristike spomenutih strojeva su frekvencije i amplituda vibracija, te radna brzina kretanja i težina (vidi tabelu 1).

Vibracijski višepločni nabijači mogu se upotrijebiti kod izrade donjeg stroja puta i to za sabijanje posteljice u usjecima, nasipa i posteljica u naspimama, zatim pri izgradnji gornjeg stroja, tj. za sabijanje tampona, podloge i završnoga nosećeg sloja preko kojega se polaže abajući sloj. Primjena opisanih strojeva također će biti od koristi i za održavanje putova jer ne samo što će izvedeni rad biti savršeniji i pravilniji nego i zbog većeg učinka u radu.

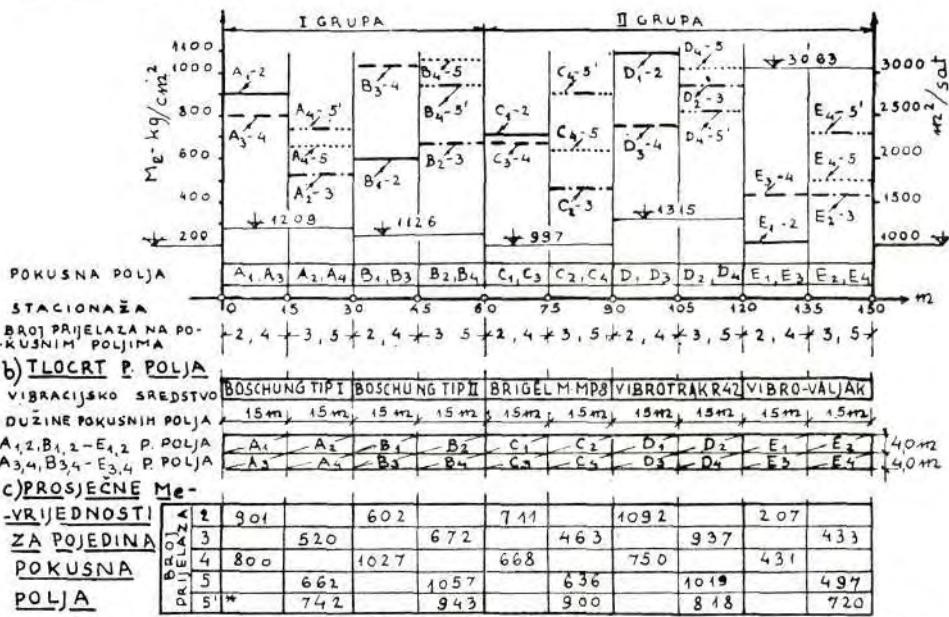
U svakom slučaju, prilikom izgradnje puta trebalo bi postići projektom predviđenu sabijenost pojedinih ugrađenih slojeva u donji stroj i kolničku konstrukciju puta. Sabijenost, odnosno stupanj kvalitete sabijanja ispituje se prema našim propisima (JUS U.E 9.020) po metodi modula deformacije E i po metodi modula stišljivosti M_e . Ta druga metoda odgovara postupku po švicarskoj normi SNV 40317. U Švicarskoj je sada u primjeni norma 70317 koja se u nekim detaljima razlikuje od prije navedene. U tom slučaju ispitivana je sabijenost za opisane strojeve prema drugoj metodi, pa su prema toj metodi doneseni i podaci o stupnju kvalitete sabijanja.

Ta druga metoda utvrđuje pomoću pokusa s kružnom pločom M_2 -vrijednosti, odnosno koeficijenat koji je poznat pod imenom modul stišljivosti. Taj modul pokazuje elastične i plastične deformacije ugrađenog materijala, a služi ne samo kao mjerilo procjene stupnja kvalitete sabijanja slojeva gornjega i donjeg stroja puta nego i za utvrđivanje nosivosti pojedinih slojeva kolničke konstrukcije na određenom nivou.

Kako je prije navedeno, takvi su strojevi podijeljeni u dvije grupe, a na grafičkom prikazu (sl. 9a) vidljivi su podaci prosječnih M_e -vrijednosti, na osnovi kojih možemo ocijeniti stupanj kvalitete sabijanja za te dvije grupe strojeva, odnosno za svaki pojedini stroj*. Ti su podaci dobiveni mjerenjem

* Podaci su dobiveni pokusom koji je izvršen na terenu. Pokus je proveo švicarski Institut za ceste (ETH) na inicijativu tvrtke Bob. Aebi, Zürich (glavni predstavnik Unimog-a), a u zajednici s tvrtkom Ava Boschung u Schmittenu. Pri pokusu su pomogle tvrtke Stuag u Derendingenu i A.N.B. Oftringen. Mjerenje je izvršeno napravama Udruženja švicarskih stručnjaka za puteve SVV, a prema normama SNV 70317, SNV 70312, SNV 40372.

a) GRAFIČKI PRIKAZ PROSJEĆNIH M_e -VRIJEDNOSTI I RADNOG UČINKA NA POKUSnim POLJIMA



d) NAPOMENA: POK. POLJA A₁-2 - E₁-2 S 2 ODNOŠNO 3 PRIJELAZA, DEBLJINA NASUTOG SLOJA 30 cm - A₃-4 - E₃-4 S 4 PRIJELAZA, DEBLJINA NASUTOG SLOJA 60 cm
 M_e -VRIJEDNOSTI MJERENE SU NA POVRŠINI SVIH P. POLJA - NA P. POLJIMA A₄, B₄, C₄, D₄, E₄ SA 5 PRIJELAZA TAKOĐER I NA DUBINI OD 30 cm (OZNAKA 5')

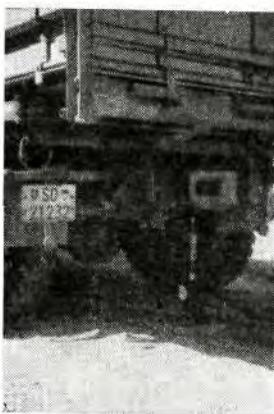
Sl. 9a, b, c

na pokusnim plohama dionice dužine 150 m, širine 8 m (sl. 9b). Na cijeloj dijelni izvedena je cementom stabilizirana podloga, zatim je nasut na jednu podužnu polovicu (širine 4,0 m) sloj šljunka debljine 30 cm, a na drugu polovicu sloj šljunka od 60 cm. U poprečnom smjeru čitava dužina od 150 m razdijeljena je u 5 dijelova tako da na svaki stroj otpada dužina od 30 m. Na taj način dobio je svaki stroj četiri pokusna polja dužine 15 m, širine 4,0 m kao npr. stroj »Boschung«, tip I, ima slijedeće M_e -vrijednosti pod oznakom na slici 9a:

- A₁-2 prvo pokusno polje s 2 prijelaza, dubine sloja 30 cm
- A₂-3 drugo pokusno polje s 3 prijelaza, dubine sloja 30 cm
- A₃-4 treće pokusno polje s 4 prijelaza, dubine sloja 60 cm
- A₄-5 četvrto pokusno polje s 5 prijelaza, dubine sloja 60 cm

Na svakom pokusnom polju utvrđene su mjerjenjem na površini tri M_e -vrijednosti, i to u sredini te u razmaku od 2,0 m od sredine u oba podužna smjera (sl. 10a). Aritmetičke sredine tih triju vrijednosti prikazane su tabe-

larno na sl. 9c. Pored toga na poljima A₄, B₄, C₄, D₄, E₄ provedena su dodatna mjerena (sl. 10b), određene M_e-vrijednosti i na dubini od 30 cm od površine (oznaka 5' na sl. 9c), nakon što je pomno odstranjen sloj materijala debljine 30 cm. Nasuti materijal šljunka na svakom pokusnom polju ispitana je uzima-



Sl. 10a



Sl. 10b

njem potrebnih uzoraka, da bi se ispitao materijal s obzirom na njegov homogenitet (suha i vlažna volumna težina, vlažnost, krivulja sijanja). Koliko god je bilo moguće, nastojalo se provesti mjerena pod istim uvjetima na svakom pokusnom polju (isti materijal i vlažnost, ista temperatura i jednaki broj prijelaza, itd.).

Pri pokusu upotrebljena je tlačena ploča površine 700 cm² (promjera 30 cm), a očitavanje na komparatorima uslijedilo je poslije 2, 4 i 6 minuta.

Mjeranjem na pokusnim poljima napravama za ispitivanje tla (sl. 10a i 10b) dobiveni su prema određenom postupku potrebni podaci, tj. specifično opterećenje (p) u kg/cm² preneseno na tlo koje ispitujemo i prema tim opterećenjima odgovarajuća slijeganja (s) u mm. Navedeni podaci služe za konstrukciju linije ovisnosti slijeganja od specifičnih opterećenja. Pomoću te linije izračunate su M_e-vrijednosti prema formuli:

$$M_e = f_0 \frac{A_p}{A_s} D, \text{ gdje je:}$$

$f_0 = 1$ — faktor oblika naprezanja,

$A_p = 1 \text{ kg/cm}^2$ — razlika specifičnog opterećenja između dva stupnja opterećenja, odnosno interval pomoću kojeg se očitava odgovarajuće slijeganje A_s u cm sa spomenute linije.

A_s = razlika u slijeganju krute ploče u cm za interval A_p ,

$D = 30 \text{ cm}$ — promjer kružne ploče.

Prema švicarskim normama potrebna M_e-vrijednost za temeljnu podlogu iznosila je u spomenutom slučaju 800 kg/cm².

Nakon kratkog opisa pokusa prelazimo na usporedbu u pogledu uspjeha sabijanja prema M_e -vrijednostima koje su dobivene na pokusnim poljima za ispitivanje vibracijske mehanizme.

Iz slike 9 vidimo da vibracijski stroj »Boschung«, tip I prve grupe i »Vibrotrakt« R 42 druge grupe daju najbolje rezultate u pogledu M_e -vrijednosti na pokusnim poljima s dva prijelaza (A_1 -2 i D_1 -2). Njihova razlika u M_e -vrijednostima iznosi 191 kg/cm².

Vibracijski valjak na pokusnim poljima E_1 -2 i E_2 -3 (debljina sloja 30 cm) postigao je najniže M_e -vrijednosti kod malog broja prijelaza u usporedbi s vibracijskim višepločnim nabijačima.

Ako usporedimo M_e -vrijednosti na pokusnim poljima s 2 prijelaza A_1 , C_1 , D_1 -2 i one s 3 prijelaza A_2 , C_2 , D_2 -3, uočljivo je da su M_e -vrijednosti za polja s 3 prijelaza manje, nego li one s 2 prijelaza, osim za stroj »Boschung«, tip II i vibracijski valjak. Dakle, sabijenost se vibriranjem smanjila umjesto da se poveća. To nam pokazuje da je došlo do razdvajanja, odnosno rastresanja materijala u sloju šljunčne debljine 30 cm koji je nasut na podlozi, stabiliziranoj s cementom. Nadalje se vidi da su najveće M_e -vrijednosti za stroj »Boschung« tip II na pokusnim poljima debljine sloja 60 cm.

M_e -vrijednosti na pokusnim plohama, koje su dobivene dodatnim mjerenjem u dubini 30 cm od površine, pokazuju da se uspješno može sabijati sloj debljine od 60 cm.

Na grafikonu 9a i u tabeli 1 doneseni su podaci o teorijskim radnim učincima za pojedina opisana vibracijska sredstva. Vidljivo je da vibracijski valjak ima znatno veći učinak u usporedbi s ostalim vibracijskim višepločnim nabijačima.

5. Zaključak

Na osnovi podataka iz pokusa može se u pogledu stupnja kvalitete sabijanja zaključiti da su rezultati I grupe vibracijskih višepločnih nabijača u usporedbi s II grupom povoljni te da se mogu uspješno primjeniti za izgradnju i održavanje šumskih putova. To je važno s obzirom na prednost I grupe višepločnih nabijača, tj. njihovu primjenu za potrebe u šumskim pogonima, kako je to naprijed obrazloženo.

Opisan i analiziran pokus pokazuje da je potrebno izvesti takve pokuse prije upotrebe strojeva u praksi s obzirom na različite uvjete primjene, kao što je granulometrijski sastav materijala koji sabijamo, zatim podloge na kojoj taj materijal leži i ostalog.

Što se tiče teorijskog učinka rada, potrebno je naglasiti da vibracijski valjak ima najveći učinak.

Svaki stroj pokazuje u primjeni određene prednosti, ali i nedostatke, pa pri upotrebi trebamo — ako ga poznajemo — iskoristiti sve njegove dobre strane.

Napomijemo da bi bilo poželjno, da se i takvi priključni uređaji prve grupe izrade i kod nas za traktore i kamione koji bi služili za održavanje i izgradnju šumskih putova.

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

Der Autor berichtet über die Anwendung einiger Typen der Mehrplattenverdichter im Bau und Unterhaltung der Waldwege. Diese Maschinen sind in zwei Gruppen eingeteilt; die erste Gruppe entspricht in der Verwendung den forstlichen sowie den Bauanforderungen. Die Mehrplattenverdichter der ersten Gruppe können an Traktoren und Lastkraftwagen montiert werden. Diese Mehrplattenverdichter sind Erzeugnisse der Firma M. Boschung, Schmitten/Fr. Schweiz. Was die zweite Gruppe betrifft, sind darin nur jene Mehrplattenverdichter dargestellt, welche zum Vergleich mit der ersten Gruppe dienen. Der Vorzug der ersten Gruppe liegt in der Möglichkeit, als Anbaugeräte für Traktoren und Lastwagen zu dienen, die letzten, aber, sind auch ohne diese Anbaugeräte für andere Zwecke in der Forstwirtschaft verwendbar. Der im Gelände ausgeführte und in diesem Artikel beschriebene Versuch beweist, dass die erste Gruppe günstige Resultate der Verdichtungsqualität im Vergleich mit der zweiten Gruppe ergibt, und deswegen erfolgreich bei dem Bau und Unterhaltung der Waldwege verwendbar ist.

LITERATURA

1. Ferensčak M.: Mehanizacija u gradjevinarstvu, Tehnička knjiga, Zagreb 1960.
2. Jeličić Vl.: Problematika izgradnje šumskih putova, Narodni šumar, 3/4 1966.
3. Hafner F.: Der Holztransport, Österreichischer Agrarverlag, Wien 1963.
4. Joksić Zdr.: Neke razlike u primeni opita sa pločom kod ispitivanja nosivosti kolovoznih konstrukcija, Ceste i mostovi, 7/9, 1965.
5. M. Boschung, Schmitten (Fr.) Švicarska — prospekt i fotografije.
6. Neumann: Der neuzeitliche Strassenbau, vierte Auflage, Springer, Berlin 1959.
7. Privremeni tehnički uslovi za izradu cesta u SR Hrvatskoj. Ceste i mostovi, 5/6, 1963.

BIOLOGIJA KLIJANJA POLENA PINUS PEUCE GRIS. U LABORATORIJSKIM USLOVIMA (»IN VITRO«)

Inž. NIKO POPNIKOLA

Polen šumskog drveća, predviđen za veštačku hibridizaciju u cilju dobijanja hibridnog semena, treba da ima visok procenat klijavosti. Samo potpuno živi polen može dati potpuno zadovoljavajuće rezultate tokom ukrštanja. Radi toga, vrlo je važno da se pre kontrolisanog oprasivanja utvrdi kakav je procenat klijavosti polena dotične vrste.

Prilikom udaljene unutarvrsne hibridizacije (a rede i prilikom međuvrsne), treba tačno proračunati rok koji je potreban da se pripremi polen roditeljske biljke za potrebe oprasivanja. Kao po pravilu, preporučuje se da se hibridizacija izvrši sa sveže sakupljenim polenom. Međutim, takvih se uslova ne možemo uvek pridržavati, te smo više puta iz objektivnih razloga prinuđeni da radimo sa polenom koji je čuvan više dana ili meseci. U takvima slučajevima provera klijavosti polena je neophodna, jer pre prelaska na skupoceni rad veštačkog oprasivanja treba pouzdano utvrditi da li je polen sposoban za oplođivanje ili ne. Procenat klijavosti polena moguće je utvrditi u laboratorijskim uslovima na veštačkoj sredini.

S obzirom da se u poslednje vreme obraća sve veća pažnja hibridizaciji petogličastih vrsta borova, mi smo posebnu pažnju obratili ispitivanju procenta klijavosti polena naše autohtone molike (*Pinus peuce Gris.*).

METODIKA ISTRAŽIVANJA

Radi ispitivanja klijavosti polena molike obrasci su sakupljeni sa planine Perister, po dva stabala sa tri lokaliteta. Na taj način ukupno je ispitivan polen sa šest stabala, starosti 40—60 godina čija se visina kretala od 12—18 metara a prsnii prečnik od 24—32 sm.

Grane sa muškim cvetovima bile su odrezane od matičnog stabla neposredno pre oprasivanja cvetova. Tako odrezane grane stavljene su u vodu u laboratoriji, a posle dva do tri dana sa njih je sakupljen polen.

U cilju proučavanja klijavosti polena *Pinus peuce* u laboratorijskim uslovima (»in vitro«) u 1967 godini mi smo postavili tri ogleda na promenljivoj — sobnoj temperaturi.

I. O g l e d. Klijanje polena na promenljivoj sobnoj temperaturi s kolebanjem od 15 (noću) do 25°C (danju), pri promenljivoj i razređenoj svetlosti. Polen je bio posejan na 1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20% i 25%-om rastvoru glikoze, na visećoj kapljici u specijalnim udubljenim staklima i u vlažnoj sredini.

II. O g l e d. Uslovi u ovom ogledu su potpuno isti kao i u prvom ogledu, samo što je u ovom slučaju iskorušen rastvor istih koncentracija ali svakoj od njih je pridodat 2% rastvor agara.

III. O g l e d. Umesto specijalnih udubljenih stakala polen je u ovom ogledu bio posejan na visećoj kapljici, ali u Petri-šoljama. Upotrebljena je ista sredina za klijanje kao u prvom ogledu.

Radi dobijanja što potpunijih podataka, svaki ogled je bio ponavljan po tri puta.

Za klijanje polena na promenljivoj-sobnoj temperaturi (a ne na stalnoj temperaturi u eksikatoru), mi smo se odlučili iz razloga što su takvi uslovi mnogo bliži onim uslovima gde u prirodi klijira polen molike. U prirodi periodska danonoćna kolebanja temperature i izmene intenziteta osvetlanja izraženo je mnogo jače.

Proklijali polen smo prebrojavali posle prvog, zatim drugog, trećeg, četvrtog, petog i šestog dana. Za svaki ogled vršena su tri osmatranja (u tri vidna polja mikroskopa) i od njih je proračunavan prosek proklijalih polenovih zrna. Pri tome, u vidnom polju mikroskopa sva zrna su bila razdeljena na dve grupe: proklijala i uopšte neproklijala. Procenat proklijalog polena proračunat je po formuli:

$$a \times 100$$

$$(a + B)$$

gde je a — količina proklijalog polena; B — količina neproklijalog polena, i a + B — celokupna količina polena u vidnom polju mikroskopa.

Da bi se stekla bolja orientacija o opštoj klimatskoj karakteristici planine Peristera, u tabeli 1 prezentirani su ti podaci.

Stanica

srednje mesečne vrednosti za mesec

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura °C	—2.3	—1.6	2.5	7.2	11.0	15.3	18.7	18.0	15.1	10.0	4.6	0.1
Padavine mm	84.7	66.0	71.0	36.0	83.7	51.2	18.0	26.8	36.2	113.1	130.7	58.0

Tabela 1.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Cilj naših istraživanja je, pored ostalog, bio da se utvrди koja koncentracija glikoze ili glikoze plus agara najbolje odgovara za klijanje polena molike; kako utiče temperatura na tok klijanja polena; dali polen molike klijira bolje u specijalno udubljenim staklima ili u običnim Petri-šoljama; kakva je energija klijanja u toku pojedinih dana itd. Razmotrićemo posebno svaki od navedenih zadataka.

a) Tok klijanja na sobnoj temperaturi, pri različitim koncentracijama rastvora.

Prosečni rezultati klijanja polena u I. ogledu

Tabela 2.

Podloga	1 dana	2 dana	3 dana	energija klijanja u toku		
				4 dana	5 dana	6 dana
1% glikoza	10.00	13.42	20.89	26.15	27.77	36.37
3%	»	35.13	42.12	47.32	48.05	49.12
5%	»	7.01	15.01	36.76	40.19	43.02
10%	»	11.70	19.02	37.97	49.47	56.59
15%	»		8.31	9.00	9.00	10.16
20%	»					2.85
25%	»	13.00	29.82	45.80	51.30	56.25
Prosečno:	10.42	20.11	32.09	37.23	40.30	44.18

Prosečni rezultati klijanja u II. ogledu

Tabela 3.

Podloga	energija klijanja u toku					
	1 dana	2 dana	3 dana	4 dana	5 dana	6 dana
1% glikoza + 2% agar		3.00	5.00	6.50	6.50	9.50
3%	»	11.70	30.00	46.00	55.50	71.00
5%	»		6.50	19.50	25.50	27.50
10%	»		7.60	28.00	32.00	36.50
15%	»			15.00	15.00	18.00
20%	»		2.00	7.00	40.00	41.00
25%	»		9.70	25.50	31.50	53.50
Prosečno:		7.07	16.42	27.00	33.78	41.80
						45.42

Prosečni rezultati klijanja u III. ogledu

Tabela 4.

Podloga	energija klijanja u toku					
	1 dana	2 dana	3 dana	4 dana	5 dana	6 dana
1% glikoza + 2% agar	2.85	3.41	4.30	4.42	4.60	4.80
3%	»	7.69	8.00	9.09	9.80	9.95
5%	»	2.80	5.10	6.90	8.00	13.00
10%	»		2.90	5.10	5.50	6.10
15%	»		2.90	5.80	6.40	7.00
20%	»			5.00	5.00	9.50
25%	»					15.30
Prosečno:	3.24	5.35	6.19	7.46	9.47	9.88

Kod svih tri ogleda, u većini slučajeva još u toku prvog dana, primetili smo znatno isturanje trbuha zidova polenovih zrna. Kada se to uveličavalo primerno za 1/2 od širine tela polena, formirala se je polenova cev u kojoj se premeštalo deo sadržaja iz zrna. To je u stvari stanje proklijalih polena. Više puta smo uočili da se na jednom istom zrnju polena formiraju po dve polenove cevi (spreda i pozadji). Dužina polenovih cevi je bila različita, ali u većini slučajeva bila je za dva puta duža on širine tela, a reda za tri i četiri puta.

Iz prezentiranih podataka u tabelama II, III i IV, odmah pada u oči da su najbolji rezultati postignuti u II ogledu (razne koncentracije glikoze + 2% rastvor agar), kod koga je u proseku proklijalo 45,42% polenovih zrnaca. Interesantno je kod ovog ogleda to, da je najveći procenat proklijalog polena (78%) zapažen na koncentraciji rastvora od 3% glikoze + 2% agar, a najmanji (9.5%) na koncentraciji od 1% glikoze + 2% agar. Od ukupno ispitanih polenova sakupljenih sa 6 stabala, najmanje je klijalo (2%) stablo 2, a najviše (88%) stablo 3. Valja istaći da je polen sa stabla 2 klijao samo na 1% glikozi + 2% agarom, dok na svim ostalim koncentracijama uopšte nije klijao. Obzirom da je prosečni rezultat klijanja polenovih zrnaca molike za sva stabala i sve koncentracije glikoze + agar u II ogledu 45,42%, ovaj se prosek može uzeti kao kakva granica i da sve vrednosti koje idu iznad njega možemo smatrati (za konkretni slučaj) kao povoljne, a one ispod njega kao nepovoljne. U tom slučaju, u drugom ogledu kao najpovoljnija koncentracija može se smatrati rastvor 3% glikoze + 2% agar (proklijalo 78% polenovih zrnaca); zatim 25% glikoze + 2% agar (65.0%), 20% glikoza + 2% agar (53.5%) i 10% gli-

koza + 2% agar (59%). Koncentracije rastvora od 1%, 5% i 15% glikoze + 2% agar-a daju vrednosti ispod proseka, i njih u toku daljeg rada treba izbegavati.

Skoro identične rezultate daje i rastvor glikoze, bez primese agara, u I. ogledu (prosečni rezultat klijanja iznosi 44.18%). U ovom ogledu polen sakupljen sa stabla 2 nije klijao na 15%, 20% i 25%-om rastvoru glikoze, a polen sa stabla 3 na 1%, 5%, 15% i 20%-om rastvoru glikoze. Polen sa stabla 4 nije klijao samo na 1% i 20%-om rastvoru glikoze. Interesantno je da na 20%-om rastvoru nije uopšte proklijao ni jedan polen, osim neznatne količine polena sa stabla 4 i 5, i to samo 6 (poslednjeg) dana u toku ogleda. Od svih stabala i od svih primenjenih koncentracija rastvora, najniži procenat klijanja (6.52%) zapažen je na 5%-u koncentraciji rastvora glikoze kod stabla 2, a najveći isto na 5%-om rastvoru glikoze, samo kod stabla 1. Iz prosečnih rezultata klijanja polena u tabeli 3. može se videti da je najveći procenat (60.7%) proklijalih polenovih zrna primećen na koncentraciji od 25%-om rastvoru glikoze, a najmanji (10.83%) na koncentraciji od 15% glikoze. Ako se prosek proklijalih polenovih zrnaca od 44.18%, koliko je u proseku proklijalo u toku svih 6 dana u I. ogledu, uzme kao granica, onda iznad ovog procenta najbolje rezultate (60.7%) je dala 25%-na koncentracija glikoze, zatim (59.77%) rastvor od 10%-ne glikoze, pa (49.12%) 3%-ni rastvor glikoze i (45.48%) 5%-ni rastvor glikoze. Vrednosti ispod proseka daju koncentracije glikoze od 1%, 15% i 20%

U III. ogledu dobiveni su najgori rezultati, što nas navodi na zaključak da metod u Petri-šoljama (na visekoj kaplji na ravnom staklu) treba izbegavati. U toku ogleda polen sa stabla 5 nije uopšte klijao na 25%-oj koncentraciji rastvora glikoze + 2% agar. U ovom ogledu polen je najviše klijao na 20%-om rastvoru glikoze + 2% agar (15.50%), zatim na 5%-om rastvoru (14%)



Slika 1.

i na 3%-om rastvoru (10.50%). Prosek klijanja u ovom rastvoru iznosi 9.88%, što predstavlja veoma nisku vrednost.

b) Uticaj temperature, režima osvetljavanja i vlage na proces klijanja polena. U našim ogledima koji su vršeni isključivo na promenljivoj (sobnoj) temperaturi, klijanje se je odvijalo sporije nego što bi to bio slučaj kada bi se radilo na nepromenljivoj temperaturi u termostatu. 20—25% zrnaca formira polenovu cev počev od drugog dana, i taj se proces produžava sve do šestog dana. To nam govori da od uslova koji povoljno utiču na klijanje polena, na prvom mestu treba uzeti smanjenu količinu topote i kolebanje temperature (u našem se ogledu sobna temperatura kretala od 15 do 25°C), a i svetlost je isto tako zavisila od doba dana odnosno od toga dali je vreme bilo vedro ili oblačno. Takav režim je potpomagao formiranje polenovih cevi kod većine polenovih zrnaca, i pored toga što je tok klijanja bio nešto sporiji.

Može se reći da povećanje temperature sredine stimulira razmernu procesa u živoj ćeliji, i na taj način ubrzava proces klijanja. Povećanje temperature do 25°C i nešto više u uslovima planine Perister, u vreme opršivanja molike i klijanje mikrospora, dešava se vrlo retko. Iz tabele 1. vidi se da se u to vreme srednja mesečna temperatura kreće oko 15.3°, a srednja dnevna temperatura u tom periodu je oko 12—18° i samo u podne — u toku 2—4 časova — ona se penje na cca 20—25°. Višak topline u našim ogledima navodi na to, da manji deo polenovih zrnaca ne izdržava duži uticaj visoke temperature i gine, ili gubi sposobnost klijanja još tokom bubreženja ili u procesu klijanja.

Izneseni podaci u tabelama odnose se na klijanje polenovih zrnaca u vlažnoj sredini. Praktično, pod pokrivenim staklima — kakav je u stvari bio slučaj u našim ogledima — isparavanje se skoro u potpunosti prekraćuje i rastvor skoro čitavo vreme ostaje na istom nivou koncentracije. Vrlo je verovatno da je i temperatura u takvim slučajevima nešto veća, nego što bi to bio slučaj kada bi se radilo sa otvorenim staklima. Sve to nije moglo da unešteči ne uspori i smanji proces klijanja.

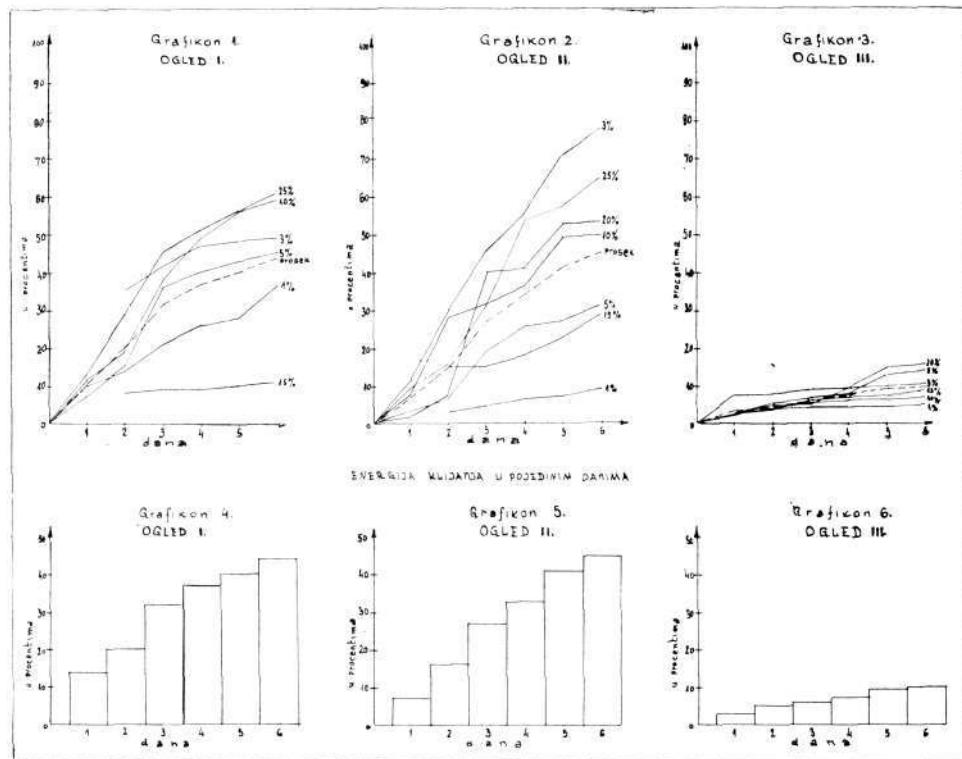
U toku ogleda uticaj temperature se sjedinjuje sa prisustvom osvetljenja i deluju kombinovano, na taj način što se posude sa posejanim polenom nalaze na osvetljenom prostoru u sobi.

Prilikom kolebanja sobne temperature od 12—16° primećuje se pojava gljiva, naročito u slučajevima kada se je radilo bez posebnih udubljenih stakala, koje isprepliću i razlažu polenova zrna. Kod temperature od oko 20—25° procenat proklijalih polenovih zrnaca je znatno veći (40—80%). Prema tome kao optimalnu sobnu temperaturu za klijanje polenovih zrnaca molike može se smatrati ona između 20—25°C, jer se na ovoj temperaturi količina proklijalih zrnaca povećava za 2—4 puta u proseku.

c) Energija klijanja u toku pojedinih dana. Najveći deo polenovih zrnaca uglavnom klija posle 48 časova nakon setve, odnosno počevši od drugog dana. Iz grafikona 1, 2 i 3 to se najbolje može utvrditi. Tako, u I ogledu u toku drugog dana je proklijalo za 5% više polena u odnosu na prvi dan; trećeg dana za 11.98% više u odnosu na drugi dan; četvrtog dana za 5.14% više u odnosu na treći dan, a poslednjeg dana 3% više u odnosu na peti dan. I u II. ogledu situacija je istovetna, a najveći procenat klijanja je zapazjen (15.3%) između drugog i trećeg dana, dok je najmanji (3.62%) između pe-

tog i šestog dana. Izvesno odstupanje u odnosu na prvi i drugi ogled imamo kod III. ogleda. Kod poslednjeg je intenzitet klijanja izgleda bio najjači između prvog i drugog dana (2.11%) i između četvrtog i petog dana (2.01%).

Prema tome, karakteristično je da je energija klijanja osim malog izuzetka u III. ogledu — najveća između drugog i trećeg dana posle postavljanja ogleda. Posle trećeg dana ona se osetno smanjuje, da bi se poslednjeg (šestog) dana svela na minimum. Naime, posle trećeg dana procenat klijanja se sasvim blago povećava, i taj se blagi porast začržava do kraja eksperimenta.



Grafikoni 1—6

DISKUSIJA

Određivanje klijavosti polena šumskog drveća ima veliku ulogu za krajnji uspeh kontrolisanog opravšivanja. To se pitanje naročito potencira kada se sakupljeni sveži polen ne upotrebljava odmah, ili kada se radi sa polenom doivenim iz udaljenih krajeva, pa je količina mala a treba da protekne dosta vremena dok se isti dobije. Takvi su slučajevi veoma česti u praksi selekcionera.

Polen borova, kao i većine drugih biljaka počinje klijati veoma brzo. Prilikom postavljanja ogleda za klijanje polena »in vitro«, neophodno je da se

prvo svestrano ocene uslovi pod kojima odredena vrsta klijija, a tek posle tog da se odabere metod koji najbolje odgovara za dotičnu vrstu. Dosta istraživača koji su radili sa polenom četinarskih vrsta drveća, nisu obraćali dovoljnu pažnju na izbor temperaturnog režima, režim svetlosti i vlažnosti, izboru najpogodnijeg rastvora za klijanje itsl.

1. O pitanju izbora najpodesnjeg rastvora za klijanje različiti autori za različite vrste roda *Pinus* preporučuju i različite vrste podloga i koncentraciju za klijanje polena. Tako, Aljbenski (1) za klijanje polena *Pinus silvestris* preporučuje 20—30%ni rastvor saharoze, kome je pridodato 1%ni rastvor agar-a. Makov-Dobrinov (6) preporučuju kao najbolju podlogu za klijanje polena *Pinus silvestris* 10%ni rastvor saharoze + 0.75%ni rastvor agar-a, a može se upotrebiti i čista destilirana voda. Jablokov (7) smatra da za razne vrste roda *Pinus* treba upotrebiti različite koncentracije rastvora saharoze, jer svaka vrsta iziskuje različite uslove. Lehotsky (10) je polen *Pinus ponderosa*. *Pinus silvestris* i *Pinus strobus* a stavio ga klijia na 0.1—0.01%nom rastvoru peroksida (1.13—0.11 gr. H₂O₂ na 1 l vode) i dobio dobre rezultate. Upotrebljavajući isključivo rastvor glikoze, za klijanje polena *Pinus silvestris*, Mamaev (11) je dobio rezultate i do 83%. Nekrasova (12) za klijanje polena belog bora preporučuje 30%ni rastvor saharoze + 2%ni rastvor agar-a. Chira (16) je kao najpodesniji rastvor za klijanje polena *Pinus edulis* utvrđio 1% agar + 2%ni rastvor saharoze i 0.01% borne kiseline. Istini za volju treba istaći da su svi navedeni autori radili sa drugim vrstama iz roda *Pinus*, ali ni kod jednog nismo sreli konkretne podatke o molici.

Nemajući nikakva iskustva sa klijanjem polena molike, mi smo isprobali klijanje polena na podlozi glikoze u koncentraciji 1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20% i 25% na specijalnim udubljenim staklima, i na višećoj kapljici i vlažnoj sredini; zatim iste koncentracije glikoze sa dodatkom svakoj od navedenih koncentracija 2% agar — isto tako u specijalnim udubljenim staklima, i iste koncentracije kao i u II ogledu, samo su umesto specijalnih udubljenih stakala bile upotrebljene Petri-šolje.

Polen molike najbolje je klijao u drugom ogledu (glikoza + agar), a najpodesnije koncentracije bile su 3%, 25%, 20% i 10%ni rastvor glikoze + 2%ni agar. Skoro identične rezultate dobili smo i prilikom upotrebe samo rastvora glikoze, i to pri 25%, 10%, 3% i 5% rastvoru glikoze. Najslabiji rezultati dobiveni su u slučajevima kada smo umesto specijalnih udubljenih stakala upotrebili Petri-šolje. Naravno, započete oglede treba nadalje proizvesti i proširiti. Pored pomenutih rastvora i koncentracija, vrlo korisno bi bilo da se upotrebe i različite koncentracije saharoze, riboze, galaktoze, riboze, arbitoze, fruktoze, a da se kao stimulansi uz njih dodaju manje doze agar-a, borne kiseline, nikotinske kiseline, giberalinu i sl.. Na osnovu literaturnih podataka može se prepostaviti da će neke od navedenih kombinacija stimulirati klijanje polena molike u većem centu.

2. Jedan od osnovnih faktora sredine koji stimulira klijanje polena, nesumnjivo jeste toplotni faktor. Većina autora [Duffild (5), Dakov-Dobrinov (6), Worsley (3, 4), Kantor-Pospisil (8), Kotelova-Ljubarskaja (9), Lehotsky (10), Pjatnickij (13), Pospisil (14) i Chira (16)], preporučuju da će polen različitih borova najbolje klijati na nepromenljivoj temperaturi — u termostatu — na temperaturi koja se kreće između 25—30°. Chira (16) za polen *Pinus edulis* preporučuje kao optimalnu temperaturu 20° C. Nekrasova (12) je utvrdila da

polen belog bora može delimično klijati na sobnoj temperaturi od 15°C . Mamaev (11) je vršio komparativna istraživanja. Naime, on je polen belog bora posejao da klija na sobnoj temperaturi i u termostatu na temperaturi od $29-30^{\circ}\text{C}$. Kod njega je na kraju šestog dana (koliko je trajao ogled) bolje proklijao polen na sobnoj temperaturi, gde je temperatura varirala od 15 (noću) do 25° (danju).

Mi smo proučavanju klijanja molike prišli isključivo na sobnoj temperaturi, gde se ona kolebala između $15-25^{\circ}\text{C}$. I pored toga što su polenova zrna u toku prva dva dana klijala znatno sporije (u proseku oko 25% od ukupne količine), na kraju ogleda procenat proklijalih polenovih zrnaca je sasvim zadovoljavajući.

Toplotni faktor ima direktnu vezu sa brzinom klijanja polena. Tako, povećanje toplotnog gradijenta od $15-20^{\circ}$, a zatim i do 25°C , svakog puta je stimulirao povećanje energije klijanja polena. Na osnovu ovoga može se pretpostaviti da u prirodnim uslovima polen molike znatno brže klija u podnevnim časovima i nešto kasnije, jer je temperatura u tim časovima veća i kao rezultat toga ženski i muški cvetovi više se otvaraju.

Dalja istraživanja treba da se vrše komparativno, to jest da se ogledi postave istovremeno i na sobnoj — promjenljivoj temperaturi, kao i na stalnoj temperaturi — u termostatu, pa i napolju, kako bi se sa sigurnošću moglo utvrditi u kojim slučajevima polen molike bolje klijira.

Što se tiče uticja svetla na proces raščenja polenovih cevi, još nije u potpunosti jasna njegova uloga, te iz tih razloga ovom pitanju treba pokloniti posebnu pažnju.

3. Polen molike, a to je slučaj i kod većine drugog šumskog drveća, počinje klijati veoma brzo. Ako se radi sa zdravim polenom i u povoljnim okolnostima »in vitro«, još u prvim časovima on apsorbuje vodu iz rastvora i počinje bubriti. Prema podacima Mamaeva (11) u termostatu već kroz 24 časa od početka ogleda, u proseku bubri i klijira oko $2/3$ zrnaca, a od te količine $1/3$ formira polenovu cev. Ovo se uveličavanje produžava i u toku drugog dana, a nakon toga klijanje počinje opadati. Na promjenljivoj — sobnoj — temperaturi klijanje ide znatno sporije, i ako to upoređimo sa literaturnim podacima koji se odnose za tok klijanja u termostatu — na stalnoj temperaturi — ovo zakašnjenje je u zaostatku za oko dan-dva. Energija klijanja u našim ogledima, osim manjih izuzetaka, najveća je u toku drugog i trećeg dana, jer u tom periodu najveći deo polenovih zrnaca formiraju polenovu cev. Klijanje se polena produžava i četvrtog, petog pa i šestog dana od sejanja polena, samo sa znatno umanjenim tempom.

ZAKLJUČAK

Prilikom ispitivanja klijanja polena *Pinus peuce* »in vitro« na promjenljivoj — sobnoj — temperaturi utvrdili smo sledeće:

1. Sveže sakupljeni polen *Pinus peuce* najbolje klija na 3% , 25% , 20% i 1% -om rastvoru glikoze + 2% -om rastvoru agar-a.

Skoro iste rezultate (osim neznatne razlike) dobili smo i prilikom upotrebe samo rastvora glikoze. U tom slučaju najbolje rezultate dale su ove koncentracije: 25% , 10% , 3% i 5% -ni rastvor glikoze.

Prilikom klijanja polena molike na ravnom staklu u Petrijevim šoljama na rastvoru glikoze + 2% agaru, dobiveni su vrlo slabi rezultati.

2. Klijanje polena *Pinus peuce* na sobnoj temperaturi gde se ona kolebala između 15 (noću) i 25° (danju) daje vrlo dobre rezultate. U toku prva dva dana klijaju mali deo polenovih zrnaca (oko 25% od ukupne količine), ali do kraja ogleda (svaki je ogled trajao po 6 dana) veći deo polena je proklijao.

3. Najveći procenat proklijalih polenovih zrnaca zapažen je, i to kod sva tri ogleda, između drugog i trećeg dana.

LITERATURA

1. Aljbenski A. V.: Selekcija drevesnyh porod i semenovodstvo. Moskva, 1959.
2. Berner H.-Christianer: On the extraction of Forest Tree Pollen from florescens. »Silvae genetika«, No. 7. 1958.
3. Worsley: The processing of Pollen. »Silvae genetika«. 1959.
4. Worsley: Pollen fractionation — a method of increasing the viability of Pollen samples. »Silvae genetika«. 1959.
5. Duffield: Studies of extraction storage and Testing of Pine. »Zeitschrift für Forsgenetica« No. 3. 1954.
6. Dakov-Dobrinov: Genetika i selekcija na drevesnite vidove (II čast). Sofia, 1962.
7. Jablakov: Selekcija drevesnyh porod. Moskva, 1962.
8. Kantor J.-Pospíšil J.: Pešteni lesu (Ideo). Praha, 1960.
9. Kotelova-Ljubavskaja: Rukovodstvo k vypolneniju laboratornyh zanjatiy po selekciji. Moskva, 1962.
10. Lehotsky L.: Šlachtenie lesnyh drevin. Bratislava, 1965.
11. Mamaev S. A.: Biologičeskie osobennosti pylej sosny iz razlichnyh rajonov Urala. »Introdukcija i selekcija rastenij na Urale«. Vypusk 42. Sverdlosk, 1965.
12. Nekrasova T. I.: O značenii žoltoj i rozovoj okraski mužskih šišek u vidov Pinus. »Bot. žurn. br. 7. Moskva, 1959.
13. Pjatnicki: Praktikum po lesnoj selekciji. Moskva, 1961.
14. Pospíšil J.: Cvičení že šlechteni lesnych drevin. Praha, 1959.
15. Stanley R.: Viable Pine Pollen Stared 15 Years Produces Unsoud Seed »Silvae genetica« No. 5—6. 1962.
16. Chira E.: O nakličovaní pely druhu *Pinus edulis* Engelmanni s viac ako haploidným počtom chromozomov. »Biologija« No. 4. Bratislava, 1967.

BIOLOGY OF THE GERMINATION OF *PINUS PEUCE GRIS.* POLLEN UNDER LABORATORY CONDITIONS (»IN VITRO«)

Summary

When testing the germination of *Pinus peuce* pollen »in vitro« under varying room temperatures the author has established as follows:

1. Freshly collected pollen of *Pinus peuce* germinates best on 3%, 25%, 20% and 1% glucose solution + 2% agar solution.

Nearly the same results (apart from insignificant differences) were obtained by the author when using glucose solution alone. In this case the best results were obtained when the following concentrations of glucose were used: 25%, 10%, 3% and 5%.

When letting the pollen of Macedonian Pine (*Pinus peuce*) germinate on flat glass in Petri-dishes on glucose + 2% agar solutions very poor results were obtained, for which reason this method is not recommended.

2. The germination of *Pinus peuce* at room temperatures fluctuating between 15° (at night) and 25° (in daytime) was very good. During the first two days germinates a relatively small percent of pollen grains (ca. 25% of the total amount) but by the end of the sixth day (which was the duration of each experiment) the majority of pollen grains germinated.

3. The highest percent of germinating pollen grains was noticed to occur in most cases between the second and third days of pollen sowing.

VI REDOVNA SKUPŠTINA SAVEZA INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

Skupština je održana dne 4. studenog 1967. u dvorani Saveza u Berislavićevoj 6, koja je jedva mogla da primi brojne prijutne delegate sa cijelog područja Republike. Kao posebno svečan trenutak možemo zabilježiti izbor dr Vladimira Njegoševića za počasnog člana Saveza. Profesor Njegovan je društveno aktivan već 55 godina (od 1912. g.) i posebno zaslužan za osnivanje Tehničke Visoke škole u Zagrebu, sadašnjeg Tehničkog fakulteta. Osim u ovom slučaju, skupština je odala priznanje još dvadesetoricu inženjera i tehničara za njihov rad u stručnim društvima i u struci, a među njima i ovim našim članovima: za počasnog člana Saveza IT Hrvatske izabrani su drugovi:

Ante Lovrić, dipl. ing. šumarstva, direktor Instituta u Jastrebarskom

Dragan Tonković, dipl. ing. šumarstva, direktor »Spače« Vinkovci.

za zasluznog člana Saveza IT Hrvatske izabrani su drugovi:

Josip Peternel, dipl. ing. šumarstva, Poslovno udruženje vodnih zajednica Hrvatske, Zagreb

Vladimir Špoljarić, dipl. ing. šumarstva, šum. inspektor Sl. Brod.

Ovim je izborom ponovno dato priznanje našim članovima a time i radu naših stručnih društava i radu našeg Saveza.

Iz rada Skupštine donosimo ovdje govor predsjednika Saveza IT Hrvatske, druga Borisa Bakrača a iza toga zaključke skupštine.

INŽINJERI I TEHNIČARI — ODGOVORNI NOSIOCI TEHNIČKE REFORME

Uloga, mjesto i daljnja izgradnja organizacija inženjera i tehničara u skladu sa razvojem našeg društva, postala je standardna tema naših sastanaka. I to je pravilno. Standardni jedino nisu uslovi i okvir u kojima radimo te ciljevi kojima težimo, jer se oni stalno mijenjaju prema krajnjem cilju koga si je društvo postavilo za svoj daljnji razvoj. Izvršavajući zadatke sadašnjeg trenutka maksimalno i optimalno, stvaramo istovremeno solidnu bazu za naš budući rad. U kojoj se to situaciji naše organizacije i naši članovi nalaze, kako izvršavaju svoje zadatke i kako opravdavaju povjerenje radnih ljudi

u tehničku inteligenciju, može se vidjeti kroz analizu koja pokazuje dokle smo stigli i kakve smo rezultate postigli u provođenju privredne i društvene reforme.

Prva faza reforme je pri kraju. Vidljivi rezultati su većinom pozitivni. U primijenjenim uslovima privredivanja koje je reforma inauguirala, većina radnih organizacija se je »uklopila« koristeći relativno visoke rezerve (jer neki neugodni instrumenti su kasno stupili na snagu), rješavajući se suviška radne snage i koristeći se u raspodjeli koji put i onim sredstvima, koja nisu bila zaradena. Uklapali smo se u reformu iskorisćujući one pozitivne instrumente koji su nam momentano konvenitali i braneći se istodobno da primijenimo one neugodne. Time smo nijuhovu primjenu samo odgodili a njihove efekte akumulirali.

U drugu fazu reforme ulazimo, pošto smo iscjedili rezerve sa kojima je privreda raspolagala, noseći u svijesti prilično ostataka etatističkog načina mišljenja.

Kako smo se mi inženjeri i tehničari poнаšali u tom periodu? Uglavnom identično, uz časne iznimke, kao i ostale kategorije u kolektivu. U borbi za uklapanje pod svaku cijenu potpomagali smo i mi dnevne kratkoročne interese kolektiva, učestvovali smo u povećanju produktivnosti smanjenjem radne snage ali na staroj tehnološkoj osnovi. Relativno malo bilo je dugoročnih poteza, kvalitativnih promjena u tehnologiji. Isto tako bilo je relativno malo šireg povezivanja sa naučnim institucijama, fakultetima, srodnim ili komplementarnim organizacijama.

Naša društvena uloga tehničkog suradnika u akcijama komune isto je tako slabo dolazila do izražaja ili barem ne u većem opsegu. Nije bilo ni jače povezanoosti sa društveno-političkom organizacijom, nismo se dovoljno angažirali da bi uplivali na obrazovanje i svojih budućih kolega i svojih suradnika, radnika u kolektivima. Malo smo se borili za prihvrat novih kadrova, za kvalitetno prestrukturiranje organizacija u kojima radimo i zato naše organizacije SITH-a u pravilu nemaju mlađih članova jer se i ne bave njihovim životnim problemima. Da ne nabrajam dulje; ocjena našeg rada dala bi se formulirati ukratko: iskoristivali smo stare šablonizirane forme rada, zatvorili smo se u okvire naše formalne organizacije a nismo ispunili širok manevarski prostor ko-

ga je sprovodenje tehničke reforme logički namijenilo tehničkoj inteligenciji na području tehnologije, nastave i nauke.

Druga veoma složena faza društvene i privredne reforme u koju ulazimo, tražit će od nas potpuno opravданo maksimalnu aktivnost na vrlo širokom prostoru. To je faza koja zahtijeva dublje analize pojava i zbivanja, izučavanje tendencija te poduzimanja konkretnih mjera. To je faza u kojoj će se svi faktori društva morati angažirati (pa tako i naši članovi) na objašnjavanju, da bez rješenja akumuliranih problema prethodne faze ne možemo dalje naprijed. Ne možemo i dalje gomilati za lihe, ne osjećajući puls tržišta, ne možemo i dalje dijeliti ono što nismo efektualni. Ne možemo dalje bez dobre informiranosti, savremene organizacije i najneposrednije široke saradnje sa naučnim institucijama, bez dugoročnog programa, bez plana i dogovora, jer sloboda tržišta je objektivno ograničena ekonomskim zakonitostima. Privredne organizacije moraju postati organizatori tercijalnog sektora, jer je on kao komplementaran proizvodnji svojim povratnim djelovanjem utječe na razvoj materijalne proizvodnje. Morat ćemo se boriti protiv nezainteresiranosti privrede za razvoj i sudbinu društvenih službi, kao i protiv izoliranosti i autarhizma društvenih službi, jer povezanost privrede i društvenih službi je u obostranom interesu.

Pitanje zapošljavanja, ne samo naših kolega već općenito otvaranje novih radnih mjeseta je krupno društveno-ekonomsko pitanje i taj će problem dugoročno biti pristutan. Sadašnja situacija rezultat je na sljeda. Reforma je viškove radne snage učinila evidentnim. Pošto sredstva za proširenu reprodukciju prelaze stalno i postepeno sve više od države na radne organizacije, one time postaju i osnovni nosioci zapošljavanja. A modernizacija i nova tehnologija, kao dugoročni zadatak reforme traži stalno prestrukturiranje kadrovskog sastava radnih organizacija, jer kadrovska osnova privrede je najpresudniji faktor ekonomskog uspješnog razvoja. Modernizacija i unapređenje tehnologije je stalni i sistematski proces koji se naročito ubrzano vrši u već razvijenim zemljama. Zaostajati u tome na ionako nižoj startnoj osnovi, ne ići tu ubrzanim intenzitetom, značilo bi sigurno ispadanje iz međunarodne podjele rada.

Osnovni dugoročni zadaci ove faze reforme jesu **rekonstrukcija i modernizacija privrede, te udruživanje i samoorganiziranje privrede**. U tim procesima svatko treba da preuzeme i ponese svoj maksimalni stepen odgovornosti. A mi inženjeri i teh-

ničari saglasno stepenu obrazovanja i uloge u tehnologiji i samoupravljanju — mi naročito. Osim odgovornosti i uloge u tehničkoj revoluciji naša je odgovorna uloga u dalnjem razvoju samoupravljanja. Menadžerska i tehnokratska shvatnja koja nosimo u sebi svijesno ili podsvijesno, kao sastavni dio tehničkog obrazovanja moraju nestati kao stil rada, jer je to nespojivo i jer je u suprotnosti sa samoupravljanjem. Naše mjere i akcije moraju biti izradene sa, a ne bez kolektiva, sa a ne bez naših najbljižih suradnika u sprovodenju tehničke reforme. U analizi proteklih obustava rada trebali bismo potražiti — nije li taj naš, podsvijesno ili nesvijesno prisutan tehnokratski način mišljenja pored ostalog pridonio tome, da kolektiv nije razumio neke akcije u toku, jer mu ih nije nitko rastumačio i jer ga nitko nije pozvao na suradnju.

Naša uloga u funkcioniranju i dalnjem razvijanju samoupravljanja postaje vrlo delikatna. Otvorila se u punoj svojoj žestini nova faza u samoupravljanju, gdje proizvodač počinje borbu za vlastiti interes, gdje se pojavljuje u svom pravom ekonomskom i društvenom obliku. Sukobljavaju se interesi unutar kolektiva, između neposrednih proizvodača i uprave, te tehničkih kadrova. Unapredavanjem tehnologije i funkcioniranjem raspodjele prema radu, otvara se neminovno drugi proces viška radne snage, bolje reči njene zamjene, jer ovaj dio taj proces uslijed nedovoljne obrazovanosti ili nedovoljnog zalažanja nemože da prati. Inženjeri i tehničari morat će istom pažnjom i brigom koju posvećuju tehničkoj racionalizaciji, da prate i da se bore i za adekvatnu kadrovsku strukturu.

Da završim — u razmatranju specifičnih problema sa aspektima reforme inženjeri i tehničari imaju koliko delikatan, toliko odgovoran zadatak provođenja tehničke reforme u okvirima samoupravnih odnosa, a da bi to mogli uspješno da rade, treba u sebi da spoje u jednu novu konkretnu ličnost tehničko obrazovanje i društvenu aktivnost.

Kako se osposobiti za tako odgovorno djelovanje u sve složenijim uslovima? Da li svaki pojedinac u specifičnim uslovima svoga radnog kolektiva može sam sebe u tom smislu izgradivati i kojim tempom mijenjati stil rada, način mišljenja i uopće cijelokupnu svoju ličnost u jedan novi, viši kvalitet.

Mislim da ćete se složiti, da samo kroz aktivan rad i široko djelovanje naših organizacija SITH-a mogu naši članovi dobiti one temeljne kvalitete, usvojiti one principi, na koje se kasnije nadograduju

specifičnosti njegovog radnog mјesta i njegovog radnog kolektiva. Vraćamo se natrag na standardnu temu »uloga, mјesto i daljnja izgradnja organizacija SITH-a«. Većinu osnovnih problema dali smo vam u obavijesti za saziv Skupštine krajem lipnja 1967. godine. Sve te tačke morat će moći danas detaljnije pretresti i vidjeti imati i novih momenata.

Potrebi da naša organizacija bude što elastičnija i što šira, treba dodati, da ona mora da ostvari što tješnju povezanost sa svim faktorima društva, svim društveno-političkim organizacijama, naročito sa organizacijama samoupravljanja u radnim organizacijama.

Problemima, koji stoje pred nama, a koje smo naveli kao skupštinske teze ja nemam šta dodati, no vjerujem, da ćete vi koji dolazite sa terena, iz naših osnovnih organizacija ne samo razraditi te zadatke nego iznijeti i neke nove. Naša Skupština treba da doneše takve zaključke o organizaciji i metodu rada, koji će biti adekvatni složenosti faze društvene reforme koja je pred nama, koji će biti dokaz da su inženjeri i tehničari potpuno svjesni svoje odgovornosti za naš daljnji tehnički, a time i ekonomski i društveni razvoj.

ZAKLJUČCI VI redovne Skupštine Saveza inženjera i tehničara Hrvatske

Na temelju izvještaja Predsjedništva, referata — »Inženjeri i tehničari — nosioci tehničke reforme« — kao i diskusija delegata, Skupština Saveza inženjera i tehničara Hrvatske održana 4. studenog 1967. u Zagrebu donosi slijedeće

Zaključke

U razdoblju između V i VI redovne skupštine Saveza inženjera i tehničara Hrvatske naša Zajednica stupila je u novu etapu društvenog i privrednog razvoja, koji bi se mogao okarakterizirati energičnim provođenjem prelaza sa ekstenzivnog na intenzivno privredivanje, dalnjim razvojem i afirmacijom samoupravljanja na svim područjima privredne i društvene djelatnosti, sa ciljem da istakne našeg radnog čovjeka u središte svih zbivanja na putu potpunog oslobođenja rada. No prije toga treba da se svladaju prepreke koje stoje na putu društva, da postigne u svome razvoju novi kvalitet u području proizvodnje i raspodjele. Na progresivnom pravcu razvoja i izgradnje socijalizma, reforma označuje završetak jedne i početak nove faze u kojoj su osnovni i dugoročni zadaci rekonstruk-

cija i modernizacija privrede, te njen udruživanje i samoorganiziranje.

II

Sagledavajući ulogu i odgovornost inženjera i tehničara u navedenim privrednim i društvenim kretanjima, SITH-e konstatira, da je kao cjelina koja okuplja veliki broj inženjera i tehničara naše Republike, u dosadašnjem radu razvio veoma korisnu stručnu i društvenu aktivnost, ali je u narednom periodu u vezi sa zadacima privredne i društvene reforme potrebno još više angažirati snage, naročito na onome dijelu aktivnosti u kojoj inženjeri i tehničari predstavljaju onaj faktor koji treba da krči put naučno-tehničkoj revoluciji. Modernizacija privrede, njeni rekonstrukcija i nova tehnologija neki su od dugoročnih zadataka reforme koji zahtijevaju stalno prestrukturiranje kadrovskog sastava radnih organizacija jer je kadrovska osnova najznačajniji faktor koji garantira uspješni ekonomski i društveni razvoj. Polazeći od niže startne osnove na kojoj se nalazi naša privreda danas, inženjeri i tehničari u procesu modernizacije i unapređenja tehnologije moraju ići ubrzanim tempom, jer bi svako zaostajanje značilo ispadanje iz međunarodne podjele rada.

III

Ovim osnovnim zadacima moraju biti podredene i organizacijske forme koje unutar Saveza okupljaju inženjere i tehničare. Radi lakšeg okupljanja članstva one moraju biti što je moguće više klasične i prilagoditi se konkretnim uslovima. Na prvo mjesto dolazi rad i aktivnost bez obzira da li se ona odvijala u stručnim ili općim društvinama, stručnim podružnicama pri lokalnim društvinama, specijaliziranim komitetima, odborima ili sekcijama, komisijama ili društvinama pri poduzećima. Treba naglasiti, da se organizacije inženjera i tehničara moraju formirati svagdje, gdje za to postoje uslovi i gdje je stvaranje organizacije u skladu sa potrebama društva i interesima inženjera i tehničara. Pri tome treba nastojati, da se organizacije formiraju na takav način, da se što bolje mogu uklopiti u sistem samoupravnog Društva.

IV

Uloga inženjera i tehničara u funkciranju i dalnjem razvijanju samoupravnog sistema predstavlja odgovoran i delikatan zadatak organizacija i pojedinaca. U fazu privrednog sukobljavanja interesa proizvođača unutar nekih kolektiva, te uprave i tehničkih kadrova, nameću se

tehničkoj inteligenciji ne samo stručno-tehnički već i društveno-politički zadaci. Tehnička reforma kao dio privredne reforme u dijelu koji se odnosi na modernizaciju i modernu tehnologiju može dovesti do konfrontiranja ovih interesa u početnoj fazi, no vrlo brzo, naročito u konačnoj fazi, pokazat će se da su identični interesi svih radnih ljudi u kolektivu. Inženjeri i tehničari moraju istom brogom koju posvećuju tehničkoj racionalizaciji, modernizaciji i naučnoj organizaciji rada, da se bore i za adekvatnu kadrovsку strukturu ne gubeći pri tome iz vida i brigu o čovjeku kao jedan od bitnih atributa socijalističkog društva.

V

SITH treba voditi brigu o sadržaju obrazovanja tehničkih kadrova, njihovom zaštićivanju i prihvatu u radnim organizacijama, postavljanju na odgovarajuća radna mjesta, stručnom usavršavanju i svim ostalim pitanjima koja suštinski interesiraju inženjere i tehničare. Treba se više angažirati na pitanjima sadržaja i oblike tehničkog obrazovanja na srednjim tehničkim školama, utjecati na ujednačenje nastavnih programa i stvaranje racionalnih kapaciteta tih škola. Isto tako treba učvrstiti postojeće veze sa fakultetima i Sveučilištem u vezi oblike i sadržaja visokoškolskog obrazovanja. Potrebno je šire otvoriti vrata naših organizacija studentima odgovarajućih struka i omogućiti im prisustvovanje stručnim raspravama, te ih informirati o djelatnosti naše organizacije. Informacije o problemima i aktivnostima studenata odgovarajuće struke treba objavljivati u publikacijama stručnih saveza. Osobitu pažnju treba posvetiti tehničkim fakultetima, kojima treba sugerirati rješenja tako, da bi nastava u tim školama odražavala aktuelna streljenja tehničkog napretka kod nas i u svijetu.

VI

Brzi napredak nauke i tehnike obavezuje sve inženjere i tehničare, da prate napredak tehničkih nauka i suvremenu tehnologiju. Permanentno stručno informiranje i usavršavanje može se ostvariti stalnim kontaktom naših stručnih Saveza sa tehničkim fakultetima i visokim školama. Realizacija ove suradnje putem kraćih ili duljih seminara za usavršavanje ili povremenih specijaliziranih predavanja od nezbilje je koristi kako za diplomirane stručnjake tako i za kvalitet nastave na visokim školama i fakultetima.

VII

SITH treba da se javno deklarira a stručni savezi i organizacijski pripreme da

preuzmu niz stručnih poslova, koji su u interesu članstva i cijele društvene zajednice. Mislimo ovdje na stručne ispite, revizije tehničkih elaborata, pomoći inspekcijskim službama, izradu regulativa i tehničkih propisa, kontrolu kvalitete proizvodnje itd. Prenosom tih poslova na organizacije SITH osigurala bi se zato i potrebna financijska sredstva.

VIII

Dalnja značajna promjena u metodama našeg rada trebala bi se sastojati u čvrstem organizacijskom povezivanju sa faktorima društva:

— sa Privrednom komorom — naše organizacije mogu razmotriti projekte organizacijskih i ekonomskih zahvata njenih organa i svojim stavovima utjecati na poboljšanje tehničke kvalitete tih zahvata.

— sa Sindikatom — kroz brigu o svom članstvu, njegovim životnim problemima i daljnjem tehničkom napredovanju. Za obavljanje te funkcije treba razmotriti mogućnost ustupanja jednog dijela članarine, koju naši članovi plaćaju sindikatu.

— sa Socijalističkim savezom — u svim društvenim kretanjima tehnička inteligencija u privredi, obrazovanju i naučnom radu ima značajnu ulogu, koja je danas još više potencirana potrebotom bržeg sprovođenja privredne i društvene reforme.

— Najtješnja veza treba da bude sa organima zajednice u komuni, gdje organizacija SITH treba da postane njihov stalni suradnik, stalna verifikacija svih tehničkih zahvata u komuni.

— Suradnja sa Savezom ekonomista i njegovim društvima, te aktivima kao i sa drugim odgovarajućim stručnim i naučnim organizacijama. Organizacije SITH mogu da odigraju značajnu ulogu kod unapređenja tehničke kulture, stalnom suradnjom s Narodnom tehnikom i njenim organizacijama, zatim sa Savezom pronalažača, Društvom za širenje naučnih saznanja »Nikola Tesla« itd.

IX

Naše organizacije, a naročito stručni savezi treba da razvijaju oblike udruživanja, koji će omogućiti obradivanje tematike iz užih specijaliziranih oblasti i povezivanje sa međunarodnim specijaliziranim organizacijama.

Svaki naš stručnjak treba istovremeno da bude i aktivni društveno-politički radnik, informiran o svim društvenim i političkim kretanjima, te aktivan u organima samoupravljanja — samoupravljača sa najvišom tehničkom razinom. U specifičnim

uslovima svoga radnog kolektiva, pored stalnog stručnog uzdizanja svaki član naše organizacije treba da spaja u svojoj ličnosti tehničko obrazovanje sa društvenom aktivnošću, što ustvari predstavlja novi kvalitet savremenog inženjera i tehničara.

Osloboden tehnokratskih shvatanja, koje pojedinci nose svjesno ili nesvesno u sebi kao sastavni dio tehničkog obrazovanja, moraju biti svjesni odgovornosti i uloge koju zajedno sa ostalim radnim ljudima imaju u ekonomskom i društvenom razvoju naše zajednice.

UZ DESETOGODIŠNJCU ŠUMARSKOG DRUŠTVA »ZAGORJE« U VARAŽDINU

Sa zakašnjenjem od godine dana proslavljena je jubilarnom skupštinom 18. svibnja 1967. godine u Lovačkom dvoru »Zelendvor« desetogodišnjica osnivača Društva.

Od 1956—1961. Društvo je djelovalo kao Šumarski klub Varaždin, a dalje pod danasnjim imenom.

Sve do 1964. godine — kad je u Hrvatskoj smanjen broj kotara — naše je Društvo okupljalo inženjere i tehničare šumarstva i drvarske industrije triju tadašnjih kotareva, Varaždina, Čakovca i Krapine, a nakon ukinjanja kotara Krapine otpali su članovi sa tog područja i priključili se Šumarskom društvu Zagreb.

Osnivačka skupština održana je 11. lipnja 1956. godine u Motičnjaku kod Varaždina. Prisustvovalo je 22 inženjera i tehničara šumarstva i drv. industrije sa područja navedenih kotara. Prvi predsjednik Društva bio je pokojni ing. Joso Mihić, a tajnik ing. Ivica Žukin.

Okupiti stručnjake šumarstva i drv. industrije u ovim krajevima u jedno društvo nije bilo lako. Poznato je da Hrvatsko Zagorje i Međimurje nemaju šumarske tradicije, i ovdje nije bilo nikada na okupu ni mnogo šumara ni suvišnih šumske površine, jer se današnje društvene šume sastoje od nekadašnjih veleposjedničkih, gradskih, crkvenih, samostanskih i šuma zemljanih zajednica, dok privatnim šumama — koje sačinjavaju 2/3 šumskih površina — nijesu nikad upravljali šumari. Ciljevi gospodarenja u tim šumama bili su različiti a u veleposjedničkim šumama bilo je šumarstvo podređeno lovstvu, a stručnjaci koji su šumama upravljali nisu se ni sastajali, a kamoli organizirali.

Ne treba zaboraviti da u vrijeme osnivanja Društva nisu postojala šumska gospodarstva, već su šumarije bile ustanove sa samostalnim financiranjem, a nidrv. industrijska poduzeća nisu bila udružena u kombinate kao danas.

Postavljeni zadaci novo osnovanog Društva postoje i danas, a u proteklom raz-

doblju uspjeli smo se više ili manje približiti postavljenim ciljevima:

- a) podizanje stručnosti,
- b) podizanje društvenosti,
- c) pružanje pomoći u rješavanju šumarskih i drvarsко-industrijskih pitanja.

Novo atomsko doba uopće, a naš privredni i društveni razvitak napose, traži od svakog člana zajednice pa i od članova našeg društva neprekidno učenje i usavršavanje. Činjenica je, da je tempo života poslijе Drugog svjetskog rata znatno ubrzан i onoga koji ne drži korak s novim dostignućima, zakoni ekonomike i društvenog razvijatka nemilosrdno bacaju ustranu, a uskoro i potpuno eliminiraju.

Potpuno su u nepovrat otisla ona vremena, kad je stručnjak nakon položenih stručnih i školskih ispita mogao mirno spavati i služiti se doživotno onim znanjem — uz neznatne izmjene i dopune — koje je stekao u školskoj klupi.

Postavlja se pitanje, kako će moderan čovjek — koji ima sve manje raspoloživog vremena — lakše savladati nova dostignuća u svojoj struci. Naše društvo nastojalo je u tome pomoći svojim članovima — i potaknuti ih na detaljniji studij — ekskurzijama do uspješnih objekata, kod kojih su održani popratni referati i nakon toga diskusija.

Novo — što je u doba rada našeg društva najviše zanimalo šumare — bilo je uvođenje brzorastućih vrsta mekih listića, naročito euroameričkih topola i brzorastućih četinjača, naročito borovca, duglazije i ariša. Ekonomika je prisilila šumare da nastoje skratiti proces proizvodnje, a to je bilo moguće samo izmjenom vrsta drveta.

Brojne ekskurzije, seminari i referati bili su posvećeni upravo toj tematici.

Navodim kronološkim redom djelovanje Društva kroz proteklih 10 godina.

— 11. lipnja 1956. prilikom osnivačke skupštine u Varaždinu održani su referati:

Ing. Ivan Pavša: Iskustva kod sadnje brzorastućih vrsta i suzbijanje zaraze biljnih bolesti i štetnih insekata.

Ing. Eduard Tomas: Rak kestenove kore.

Ing. Zlatko Koprek: Tehnološki procesi kod proizvodnje stolica u Varaždinskoj tvornici stolica »Florijan Bobić».

— 30. srpnja 1956. godine održan je sastanak i seminar sa ekskurzijom u Strmac kod Petrijanca, Križevljangrad i park Opeku. Tom prilikom održani su na terenu referati:

Ing. Ivan Pavša: Intenzivna kultura kanadske topole s podstojnom johom u Strmcu i plantaže kanadske topole sa meduprihodom krumpira i košaračke vrbe u Križevljangradu i

Ing. Anica Željko: Rasadnička proizvodnja u šumskom rasadniku u Opeki i parkovne vrste u parku Opeka.

— 26. i 27. listopada 1956. održan je sastanak i seminar na području Šumarije Krapina. Tom prilikom posjećena je Tvornica štapova u Krapini, zatim u gospodarskoj jedinici »Mecelj« šumski rasadnici, pretvorba bukove i jelove šume cplodne sjeće u prebornu šumu, čišćenja i prorede u prebornoj šumi, vještačka posumljavanja u Lepoj Bukvi i gradnja šumske ceste Macelj — Kal.

Referate su održali: ing. Jerko Došen, ing. Tomislav Krnjak i ing. Ana Töpfer — Jung.

Na tom je sastanku zaključeno među ostalim da Društvo pomogne osnivanje lugarskog društva.

— 11. i 12. siječnja 1957. održana je I godišnja skupština u Varaždinu i slijedeći referati:

Ing. Franjo Lampl: Gospodarenje u privatnim šumama u Sloveniji i prijedlog za gospodarenje u našim uslovima.

Ing. Vlado Husnjak: Izračunavanje tečajnog prirasta pomoću Presslerovog svrda.

Ing. Ivan Pavša: Organizacija tečaja za šumsko tehničko osoblje.

Ing. Jerko Došen: Reorganizacija šumariske službe.

Ing. Mladen Novaković: Traktor »Muli« od 70 HP sa priključnim strojevima i njegova primjena u šumarstvu (film).

Na godišnjoj skupštini izvijestio je tajnik ing. Ivan Žukina o svim informacijama koje je o radu Društva dao štampi (»Vjesnik« i »Varaždinski vjesnik«) i stručnom šumarskom glasilu (»Šumarski list«).

Za predsjednika Društva izabran je ponovno ing. Joso Mihić a za tajnika ing. Ivica Žukina.

— 7. i 8. lipnja 1957. godine održan je plenarni sastanak na području Šumarije Ivanec i Zlatar. Razgledani su objekti Tra-

koščana (šuma, park, trasa šumske ceste i dvorac). O tim objektima su govorili ing. Josip Mihić, i prof. Vladimir Leskošek.

U Lepoglavi razgledali su učesnici u Pavlinskot crkvi barokne freske Ivana Rangera iz prve polovice XVIII stoljeća, a o Rangerovom slikarstvu govorio je slikar Gabrijel Horvat. Učesnici su zatim pošli pješće od sela Prigorica prema vrhu Ivančice i nočili u Planinaricom domu i drugi dan prešli sa ivanečkog na zlatarsko područje na Zajezdu i Budinščinu. Prilikom ekskurzije na Ivančicu održao je

ing. Vlado Husnjak referat: Gospodarenje u općenarodnim i privatnim šumama na području Ivančice i

ing. Ivan Perković: Gospodarenje šumama Ivančice u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti.

— 27. i 28. rujna 1957. održan je plenum i seminar u Stubičkim Toplicama. Ing. Ivica Žukina govorio je o godišnjoj skupštini Šumarskog društva Hrvatske, a zatim održao referat: Kritički osvrt na prednart Osnovnog zakona o šumama.

Plenum se bavio i pitanjem spajanja šumarstva i drvarske industrije i osnivanja šumskih gospodarstava. U stručnoj ekskurziji na području Šumarije Dolnja Stubica razgledana je gospodarska jedinica »Gora«, a na pojedinim objektima govorio je ing. Eduard Temas.

— 2. i 3. studenog 1957. godine održan je seminar i ekskurzija po Međimurju. Tom prilikom razgledan je šumski rasadnik »Golebetka«, plantaža kanadskih topola sa krumpirom kao meduusjevom u Štefancu, plantaža košaračke vrbe i Poduzeće košaračke radnosti u Kotoribi »Mura«, zadružne borove šume u Zeleni i privatne šume Bogdanovska gmajna.

O objektima je referirao ing. Drago Videc.

— 7. prosinca 1957. društvo je priredilo u hotelu »Istra« u Varaždinu »Šumarsko veče« sa bogatom tombolom u kojoj je bilo mnogo divljači.

— 10. i 11. siječnja 1958. održana je II godišnja skupština u Krapini.

Na godišnjoj skupštini istaknuti su uspjesi Društva kao na pr. osnivanje tečaja za zvanje pomoćnih lugara, organiziranje savjetovanja o privatnim šumama, osnivanje lugarskih društava, saradnja sa raznim društvima i društvenim organizacijama kao na pr. sa Socijalističkim savezom, Turističkim savezom, Lovačkim savezom, Planinarskim, Hortikulturnim i Turističkim društvom u Varaždinu itd. Društvo je nadalje potaknuto svoje članove da se više angažiraju za pisanje u stručnoj štampi pa je i tu postiglo uspjeh. Izvršeno je i biranje

nove uprave, a za predsjednika je ponovno izabran ing. Joso **Mihic** a za tajnika ing. Ivica **Zukina**.

Učesnici su razgledali nalazište krapinskog čovjeka u brdu Hušnjakovu, historijski muzej i park-šumu Stari Grad u Krapini.

Ing. Ana Jung održala je tom prilikom referat: Uređenje park-šume Stari Grad.

— 7. i 8. travnja 1958. godine održan je Plenum i savjetovanje u Varaždinu na kojem je među ostalim zaključeno, da se radi na realiziranju prijedloga o osnivanju lugarskog tečaja. Tom prilikom organizirano je u zajednici sa Narodnim sveučili-



Pod Velikim Taborom kord Desinića 1958.
Foto I. Žukina

vec sa rođnom kućom Maršala Tita, Stari grad Tabor te živopisna Pregrada upotpunili su svojim kulturno-historijskim sadržajem šumarsko-stručni dio ekskurzije.

— 6. prosinca 1958. održan je plenarni sastanak u Varaždinu, gdje se raspravljalo o problematiki pilana, šumske štete, čuvanja zasadenih drvoreda, otkupa drvnih proizvoda iz privatnih šuma, nadzora nad drvetom posjećenim izvan šuma, razgraničavanja poljoprivrednih i šumske površine i posebno o problemu sjeće šuma u Ivančici.



Pred Osmoljetkom Maršala Tita u Kumrovcu 1958. g.

Foto I. Žukina

štěm i Kotarskim lovačkim savezom u kinu »Dom Slobode« u Varaždinu prikazivanje kratko-metražnih filmova: Zec u lovnoj privredi, fazan i gubar.

Ing. Vlado Husnjak održao je referat o seminaru na Šumarskom fakultetu o temi: Mjerjenje sastojinskog prirasta.

Zatim su učesnici razgledali Tvornicu tkalačkih čunjeva »Drvozu« u Varaždinu, a referat je održao član Društva Duro Haubrih.

— 30. kolovoza 1958. održan je sastanak, seminar i ekskurzija na području Šumarije Pregrada. Ekskurzisti su voženi autobusom na relaciji: Varaždin—Krapina—Krapinske Toplice—Klanjec—Zelenjak—Kumrovec—Mala Gora—Pregrada—Varaždin.

Ova ekskurzija imala je pored stručnog šumarskog vrlo naglašeni kulturno historijski momenat.

Od šumarskih objekata pregledavane su društvene šume u gospodarskoj jedinici »Pregrada—Klanjec« i privatne šume.

Ing Josip Antolić održao je referat: Problematika šumarije Pregrada.

Spomenik pjesnika Antuna Mihanovića u Klanjecu, Zelenjak u dolini Sutle, gdje je pjesnik ispjевao hrvatsku himnu, Kumro-



Pred Mihanovićevim spomenikom u Zelenjaku 1958. g.

Foto I. Žukina

O radu u lugarskom tečaju govorio je ing. Nenad Nikolić. Istog dana održano je u prostorijama hotela »Istre« uspjelo Šumarsko veče sa bogatom lovačkom i drugom tombolom.

— 14. veljače 1959. održana je u Stubičkim Toplicama III godišnja skupština na kojoj su izneseni postignuti rezultati i konstituirana afirmacija Društva. Izvršen je izbor upravnog i nadzornog odbora. Za predsjednika izabran je ponovno ing. Joso Mihić a za tajnika ing. Ivica Zukina.

— Od 14. do 21. rujna 1959. održana je ekskurzija u Italiju na relaciji: Zagreb — Trst — Udine — Manzano — Milano — Casale Monferrato — Firenza — Venecija — Zagreb.



Dvo-godišnje sadnice I-214 u Casale Monferrato 1959. g.

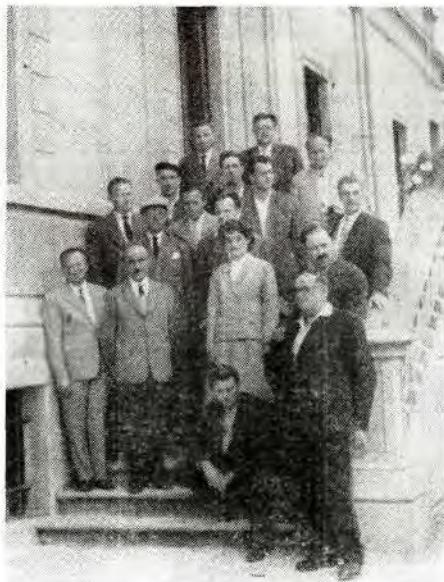
Foto I. Žukina

U Manzanu posjetili smo tvornicu stolica »Tonon«. U Casalu Monferratu pregledali smo Eksperimentalni institut za kulture topola sa rasadnikom i kulturama. Sa radom instituta upoznao nas je poznati stručnjak za topole dr Silvio May.

U Firenzi posjetili smo poznati Nacionalni institut za drvo. Sa radom Instituta upoznao nas je prof. Giordano.

Ostali dio ekskurzija bio je posvećen kulturno-historijskim i umjetničkim vrednotama.

— Od 20. do 23. studenog 1959. organizirana je stručna ekskurzija na relaciji: Varaždin — Slavonski Brod — Našice —



Pred Institutom za drvo u Firenci sa prof. Giordanom 1959. g.

Foto I. Žukina

Durđenovac — Virovitica — Đurđevac — Repaš — Varaždin.

U Slavonskom Brodu učesnici su pregledali pogone DIP-a »Slavonija« a zatim plantažu kanadskih topola u Vijušu.

Na području Šumarije Našice pogledali su uspjela čišćenja guštica te pošumljavanja.

U Đurđenovcu razgledani su pogoni DIP-a »Đurđenovac«.

U Šumariji Virovitica razgledane su mlađe i srednjodobne sastojine sa velikim učešćem lipe. Upale su u oči i velike štete od jelenske divljači. U Viroviticu je razgledana i Tvornica kalupa sa modernim strojnim parkom.

Na području Šumarije Đurđevac razgledani su Đurđevački pijesci, zatim vrlo lijepe sastojine crne johe.

Na području Šumarije Repaš razgledane su sastojine euroameričke topole, lovno gospodarstvo i lovački dvorac.

— Tokom 1959. godine primili smo posjetu nekoliko šumarskih klubova kao i Šumarsko društvo NR Hrvatske, zatim Savez inžinjera i tehničara šumarstva i drv. industrije iz Beograda.

Kad je u Jugoslaviju došao naš znanac iz Italije, poznati stručnjak za topole dr Silvio May, naš klub ga je dočekao i prilikom svećanog banketa u Zelendvoru uručio mu kao poklon album grada Varždina i izrezbarenu kutiju sa dvorcem Traščanjem.

— 22. i 23. travnja 1960. godine održana je ekskurzija i potom u Zelendvoru IV gođišnja skupština, na kojem je starom upravnom odboru jednoglasno produžen mandat za jednu godinu.

Ekskurzija je imala za cilj da uz nove objekte pokaže učesnicima iste objekte kao i 1956. godine, kad su se osnivale prve plantaže topola. (30. VII 1956.)

Razgledani su objekti Gaj (introdukcija borovca), Križovljangrad (plantaža topola iz 1956.), Križovljjan sekcija (sa republičkom pokusnom sadnjom klonu I-214), Maruševac (plantaža borovca i arisa), Vinička gmajna (plantaža borovca sa grahoricom, kukuruzom i zebi). Referat je održao ing. Ivan Pavša.

— 27. i 28. lipnja 1960. godine prisustvovali su naši članovi 81. godišnjoj skupštini Šumarskog društva Hrvatske u Zagrebu.

— Od 14. do 17. rujna 1960. godine napravljena je ekskurzija na relaciji: Varaždin — Maribor — Celje — Mengš — Kamink — Vršić — Trenta — Bovec — Tolmin — Most na Soči — Trnovski Gozd — Gorica — Ilirska Bistrica — Opatija — Rijeka — Lučice — Skrad — Varaždin.

U Mariboru razgledali smo modernu pilanu Limbuš Lesnog industrijskog podjetja, u Čelju postrojenja Lesnog industrijskog kombinata »Savinja«, u Mengšu šumski rasadnik i trušnicu Gozdne semenarne in drevnesnice. U Kamniku pregledali smo Tvornicu stolice iz savinjskog drveta i kancelarskog namještaja »Stol«. Posjetili smo botanički vrt »Julijana«, zatim izvor Soče. Na području Soškog gozdnog gospodarstva Tolmin vidjeli smo u gospodarskoj jedinici »Trnovski gozd« novi način grupimi-čno-postupične sjeće (»Femmelschlag«). U Novoj Gorici pregledali smo Tovarnu po- htišta, a u Ilirskoj Bistrici Tovarnu lesovinskih ploča »Lesonit«. Na povratak vidjeli smo u Hrvatskoj pilanu Lučice (DIP-a »Delnice«), a u Skradu park Sumskog go- spodarstva Delnice.

Umorni od puta, ali opijeni ljepotama i obogaćeni stručnim iskustvima vratili smo se zadovoljni ovom velikom ekskurzijom na naša radna mјesta.

— Od 19. do 21. studenog 1960. sudjelovali smo na proslavi 100-godišnjice šumarske nastave u Zagrebu i Križevcima.

— Nemila smrt otela nam je iz naše sredine dobrog čovjeka, odličnog stručnjaka i dragog druga Hugu **Kellnera**, kojeg

smo 6. prosinca 1960. godine sahranili na groblju u Varaždinskim Toplicama. Nekrolog u Šumarskom listu napisao je ing Franjo Lamp.

— Iste 1960. godine izradio je Šumarski klub putem svoje komisije elaborat od 12 stranica teksta i 6 tabela na zahtjev Nacionalnog odbora kotara Varaždin kojim je zauzeo svoje stanovište prema projektu podizanja tvornice celuloze i natron papira na području kotara Varaždin.

— 3. ožuja 1961. godine održana je u Čakovcu V godišnja skupština Šumarskog kluba Varaždin i ujedno osnivačka skupština Šumarskog društva »Zagorje« Varaždin, koje je kao i klub obuhvaćalo članove sa kotara Varaždin, Čakovec i Krapina. Do promjene je došlo radi reorganizacije Društva.

Iz izvještaja koji je tada bio podnesen već se vidi smanjivanje interesa za rad Društva i sve slabija materijalna pomoć Društvu, naročito od strane poduzeća drvene industrije.

Na toj skupštini zaključeno je osnivanje četiriju komisija (za uzgojne radove, kadrone, probleme drv. industrije i organizaciju i unapređenje radova u iskorišćavanju šuma).

Na toj Skupštini izabran je za predsjednika ing. Franjo Lampl a tajnik je ostao ing. Ivica Žukina.

— 25. travnja 1961. godine sudjelovali smo na I Plenumu Saveza šumarskih društava u Zagrebu.

— 20. i 21. lipnja 1961. brojni članovi društva sudjelovali su na 82. redovnoj godišnjoj skupštini Saveza šumarskih društava u Zagrebu.

— 11. rujna 1961. organizirali smo u suradnji s Narodnim sveučilištem u Varaždinu i Kotarskim lovačkim savezom Varaždin u kinu predavanje:

ing. Drago Andrašić: O modernom uzgoju trčaka i fazana u Danskoj. Zatim je prikazan kratkometražni film »Fazan«.

— 13. siječnja 1962. održana je osnivačka skupština Kotarskog društva inženjera tehničara u Varaždinu na kojoj su sudjelovala i naša četiri delegata. Tajnik Sumarskog društva ing. Ivica Žukina izabran je u upravni odbor. Time je Šumarsko društvo dobilo lijepo namještene društvene prostore. —

— 17. veljače 1962. godine održan je plenarni sastanak u Varaždinu na kojem je Šing. Pavša održao referat: Odnos sadašnjeg proizvodnje drvene mase prema proizvodnji nakon melioracije degradiranih sastojina i unosnje četinjača u šume listača.

— 15. ožujka 1962. u Varaždinu a 17. ožujka 1962. u Čakovcu organiziralo je Dru-

štvo predavanje koje je održao Julijus Baranovski: *ISKUSTVO O RADU U ŠUMARSTVU SSSR*.

— 19. svibnja 1962. sudjelovali smo na II plenumu Saveza šumarskih društava u Zagrebu.

— Od 17. do 19. lipnja 1962. prisustvali smo Šumarskom kongresu u Zagrebu, a 20. lipnja održana je za posjetnike Kongresa — među ostalima — ekskurzija na naše područje, koju je naše Društvo organiziralo i to: posjet Varaždinskoj indust. stolici »F. Bobić«, upoznavanje naših planataža i intenzivnih šumske kulture četinjača i posjet parka Opeke i Trakošćana.

— 21. i 22. studenog 1962. godine prisustvovali su naši članovi III Plenumu Saveza šumarskih društava Hrvatske u Velikoj.

— Planirana ekskurzija našeg društva na područje Siska i Banja Luke, koja je već bila organizirana, nije se održala, jer su poduzeća uskratila finansijsku pomoć.

— **23. lipnja 1963. godine održana je VI godišnja skupština.** Na skupštini su podneseni izvještaji o radu prema komisijama ali taj je rad bio vrlo slab ili nikakav. Društvo je izgubilo 11 vrijednih članova sa područja ukinutog kotara Krapina koji su potpali pod Šumarsko društvo Zagreb. U izvještaju je naglašen nepravilan odnos pojedinih rukovodilaca koji Društvu ne daju potrebnu podršku gledajući u radu društva »cehovštinu«.

Za predsjednika izabran je ing. Zvonko Merlić, a za tajnika ing. Vlado Husnjak. Dosadašnjem tajniku ing. Ivici Zukinu koji je sedam godina vršio tu dužnost skupština se posebno zahvalila.

— 5. kolovoza 1963. godine održan je sastanak na kojem je zaključeno da se svakog prvog ponedjeljka u mjesecu održavaju društveni sastanci članova na kojima bi se nevezano diskutiralo. Takvih sastanaka održano je nekoliko, a zatim su članovi prestajali dolaziti i sastanci više nisu održavani.

— 11. studenog 1963. održan je u Varaždinu sastanak Društva na kojem se raspravljalo o tekućim problemima u radnim organizacijama.

— 27. i 28. lipnja 1964. godine prisustvali smo godišnjoj skupštini SSDH u Karlovcu.

— 14. rujna 1964. godine prisustvovao je tajnik društva ing. Vlado Husnjak Plenumu SSDH u Strmcu.

— 5. listopada 1964. održan je sastanak na kojem je raspravljano o temama, koje su bile na Plenumu u Strmcu i to:

Stete od divljači i

Primjedbe na prijedlog Osnovnog zakona o šumama.

— 14. prosinca 1964. godine održan je plenarni sastanak u Varaždinu na kojem je razmotren dosadašnji rad, a prof. Branko Kraljić održao je predavanje: *Uvodjenje skraćenog radnog tjedna u šumarstvu i drv. industriji*.

— 30. siječnja 1965. godine prisustvovao je tajnik ing. Husnjak godišnjoj skupštini Šumarskog društva Koprivnica.

— 26. lipnja 1965. prisustvovalo je naše Društvo plenumu u Bjelovaru.

— 8. travnja 1966. održan je u Varaždinu sastanak na kojem je opet govoren o aktiviranju članova. Odazvalo ih se vrlo malo. Zaključeno je da se svi članovi anketiraju i u tom smislu napravljen je svima dopis, međutim odgovora nije bilo.

— 27. i 28. lipnja 1966. prisustvovao je tajnik ing. Vlado Husnjak godišnjoj skupštini SSDH u Gospicu.

— 5. siječnja 1967. godine umro je bivši predsjednik društva ing. Joso Mihić i sahranjen je na Mirogoju u Zagrebu. Nekrolog u Šumarskom listu napisao je ing. Ivan Zukina.

— **18. svibnja 1967. održana je VII godišnja skupština u Zelendvoru,** na kojoj je prkazan rad od zadnje skupštine 1963. godine i na kojoj su uručene ukusne diplome povodom 10-godišnjice osnutka društva (1956. godine) zaslužnim članovima: ing. Jerko Došen, Đuro Haubrih, ing. Vlado Husnjak, ing. Zlatko Keprek, ing. Franjo Lampl, Svetozar Ostojić, ing. Ivan Pavša, Rudolf Sambol, ing. Drago Videc i ing. Ivan Zukina.

Minutom šutnje odana je počast pokojnom Josi Mihiću bivšem predsjedniku Društva, a diploma je uručena njegovoj supruzi.

Skupštini je prisustvovalo 45 članova Društva, predsjednik Saveza šumarskih društava Hrvatske ing. Vid Fašaić i Milan Blas predsjednik inženjera i tehničara Varaždin.

Broj članova od osnivanja do ove godišnje skupštine znatno se povećao, unatoč tome što su otpali članovi sa bivšeg kotara Krapina. Broj članova kretao se ovako:

godina	šumarstvo	drv. ind.	ukupno			
	inž.	teh.	inž.	teh.	inž.	teh.
1956.	15	8	1	7	16	15
1967.	15	5	18	25	33	30

Od 1963. prevladavaju u Društvu inženjeri i tehničari drv. industrije.

Svi prisutni izrazili su želju za aktiviranje rada. Izabran je novi upravni odbor. Za predsjednika izabran je ing. Ivica Zukina, a za tajnika ing. Nikola Filipović.

Analizirajući izvršenje postavljenih zadataka dolazimo do zaključka, da je Dru-

štvo u podizanju stručnosti postiglo vrlo dobre rezultate, naročito u prvih pet godina. Kao uspjeh Društva na uvođenju brzorastućih vrsta listača, naročito topola, može se istaknuti i to da su Šumsko gospodarstvo Varaždin a posebno član našeg Društva ing. Ivan Pavša dobili savezne diplome za pionirski rad na tom području.

Društvo je u svoje redove okupilo gotovo sve stručnjake šumarstva i drv. industrije

i imalo je velikih uspjeha u njihovom upoznavanju, približavanju gledišta te razvijanju društvenosti.

Uspjesi u pružanju pomoći u rješavanju šumarskih i drvarsko-industrijskih pitanja kao i u afirmaciji Društva kao stručnog i društvenog faktora mnogo su skromniji.

Nadajmo se da će jedanput biti bolje.

Ing. Ivica Žukina



EROZIJA ZEMLJIŠTA I BUJICE U SR SRBIJI

Inž. ŽIVOJIN VANČETOVIĆ

izdanje Zaštita prirode — 32/1966.

Knjiga obuhvata 200 stranica teksta uz dodatak pregledne karte bujičnih područja SR Srbije (bez Vojvodine) u mjerilu 1:1.000 000.

Autor obrađuje slivove u ukupnoj površini 66.522 km². Površina čitave Srbije (bez Vojvodine, koja nije tretirana) iznosi 66.855 km². Razlika samo 333 km² odnosi se na ravničarski dio, gdje je erozija zemljишta u granicama normalne prirodne erozije. Već iz tih podataka vidi se golema važnost erozije i bujica u SR Srbiji.

Autor zatim daje pojam erozije zemljишta i opće podatke o njenom postanku i djelovanju. Obrazlaže površinsku, brazdastu i jaružnu eroziju te pojam bujica.

Bujični su tokovi svrstani u 6 hidrografskih klasa A, B, C, D, E i F i 5 kategorija bujičnosti (I, II, III, IV i V).

Autor prikazuje erozione procese po slijovima i za svaki daje površinu, konfiguraciju, kupiranost, geološku podlogu, biljni pokrivač. Kod potonjeg i procenat koji zauzimaju šume i šikare, oranice, bašte, voćnjaci, vinogradni, livađe, pašnjaci, neplodno tlo, te koliko je površina pod erozijom, koljeg je stepena i jačine. Autor iznosi i godišnji nanos u kubnim metrima po km².

Ti opisi zapremaju 158 stranica sa 104 vrlo instruktivne i poučne ilustracije od kojih neke prikazuju i izvedene radove na smirenju bujica i zaustavljanju erozionih procesa.

Posebno poglavje posvećeno je štetama koje nastaju uslijed erozije zemljишta i djelovanja bujica. Iz prikaza je vidljivo, da je 55,4% tretiranih površina napadnuto erozijom I, II i III stepena jačine (vrlo jaka, jaka i srednje jaka erozija), dok je i ostalo zemljишte podvrgnuto eroziji tako, da je samo oko 10% površine zemljишta, gdje su procesi erozije svedeni u granice normalne prirodne erozije. Prema izvjesnim zabilješkama u Trgoviškom Timoku za posljednjih 60 godina uslijed erozije produktivnost zemljишta smanjena je tako da je prinos žitarica pao sa 10,2 na 4,1 mtc/ha što je samo indikator za smanjenje produktivnosti.

U Institutu za vodoprivredu u Beogradu vršena su mjerjenja protoka nanosa u Timoku. Na 1 tonu nanosa dolazi 0,15% dušika, 0,015% kalija i 0,001% fosfora iz čega izlazi da u m³ ima 2,01 kg dušika, 0,1742 kg kalija i 0,0134 kg fosfora računajući m³

nanosa sa 1340 kg težine. U vezi toga autor daje aproksimativnu ukupnu vrijednost gubitka dušika, kalija, fosfora godišnje od nekih 17,4 milijarde dinara.

Gubitak površina zasutih bujičnim nanosom iznosi oko 70000 ha. Osim toga štete na željeznicama, putevima, od zasipavanja bujičnim nanosom vodnih akumulacija u energetske svrhe te za navodnjavanje kao i štete koje trpe industrijska postrojenja, naselja itd. cijeni ukupno na otprilike 22,8 milijarde dinara. Autor spominje i gubitke u ljudskim životima, gubitke broja grla životinja kao i štete na gubitku kuća i ostalih objekata.

Posebno poglavje posvećeno je konцепciji uredajnih radova i približan predmjeri i predračun radova.

Za suzbijanje procesa erozije i sprečavanje razornog djelovanja vode u koritu bujičnih vodotacka pisac opisuje i nabraja uredajne radove koji se izvode različito prema svrsi radova. Na osnovu izrađenih elaborata iznosi se ukupna poljoprivredna površina za melioraciju 337,420 ha a šumska ukupno 301,270 ha. Iz elaborata izlazi da na radove u slivu otpada 60,8% a za radove u koritu 39,2%. Za te radove bilo bi potrebno ukupno oko 295 milijardi dinara.

U posebnoj glavi autor daje općeniti prikaz historijata borbe protiv erozije zemljишta i uređenja bujica u Srbiji te aproksimativnu vrijednost izvedenih radova koja je prije rata iznosila 1,3 milijarde dinara. Nabraja i radove koji su izvedeni do 1962. godine te iznosi količinski da je u koritu bujica izvedeno 705.500 m³ zemljnih i 212.700 m³ zidarskih radova. U slivu anti-erozionih radova 4370 km te bioloških radova kao pošumljavanja i melioracije šuma 7308,9 ha, podizanje voćnjaka i vinograda 1641,7 ha, melioracije pašnjaka na 4424 ha za koje je radove utrošeno 5,638,896.000 dinara.

Ako se uporedi vrijednost do sada izvedenih radova i potreban iznos za izvršenje projektiranih radova vidi se, da je do sada izvršeno samo 4,5% od vrijednosti radova koje treba izvršiti.

Autoru se može čestitati na iscrpnosti, strpljivosti i dosljednosti kojom je obrađeni materijal sakupio i prikazao. Iz prikaza se vidi da je dugo godina radio na tim problemima te da odlično vlada materijalom. Nesumnjivo je ova publikacija velik i trajan doprinos naše struke na tom području.

Ing. August Horvat

**ISKUSTVA I POUKE
POSLE
MEDUNARODNE LOVAČKE IZLOŽBE
XX Veka u Novom Sadu
OD 22. IX DO 5. X 1967.**

Protekla izložba je neosporno uspela i jedna je od najboljih ove vrste u svetu.

Stručne pouke i zaključak sa ove izložbe mogu se izložiti u nekoliko sledećih tačaka.

1.

Jugoslavija vodi u broju i kvaliteti trofeja jelena. Trofej svetskog prvaka još dugo neće imati dostoјnog prema i konkurenta. Naročito je izrazita vrednost našeg šampiona: snažna zrelost kapitalca, lepotu i skladnost svih delova rogovlja, koji predstavljaju tako izrazitu osobenost — jedinstvenost i kvalitet jednog najboljeg soja svoje vrste, koji se može takmičiti s najdivljim dostignućem prirode.

Njegovi prvi konkurenti: mađarski, argentinski, rumunjski i dr. kapitalci jelenkih trofeja, iako su od najjačih svoje vrste, pored poena, naročito u spomenutom pogledu, daleko zaostaju iza našeg šampiona svih vremena.

2.

Impozantan broj jugoslavenskih vrednih jelenskih trofeja, odstreljenih posle II svetskog rata od oko 150 komada su dokaz masovnosti i odlične kvalitete ove divljači u našim šumama.

Ovakvim brojem i kvalitetom ne može se pohvaliti nijedna nacija.

Takvo globalno ocjenjivanje ovih trofeja može nestručnjake i promatrače da dovede do pogrešnih zaključaka, koji bi mogli imati rđave posledice za budućnost kod određivanja smernica gazdovanja i uzgoja jelenkih divljači, jer stvara iluziju najboljih perspektiva bez stvarnog i temeljnog proučavanja ovog pitanja.

Naime, od tih 150 jelenskih odličnih trofeja veliki je broj rogovlja nezrelih jelena. To znači: odstreljeni su kapitalni jeleni pre dostignuća optimalne svoje vrednosti i mogućnosti, odnosno, relativno mlađi jeleni, koji ne mogu dati sliku mogućnosti. Svaka proizvodna grana, pored postignutog uspeha, računa kod planiranja sa verovatnim budućim dostignućem. Isto je to i sa trofejima divljači.

Granice mogućnosti nisu ograničene, ali određene perspektive budućih dostignuća mogu se ostvariti samo uz du-

gotrajno planiranje, disciplinu, lovačko odricanje i svest. Potrebno je da lovac pojedinac svesno i nesobično »žrtvuje« danas jednu vrednu trofeju da bi omogućio sebi ili drugom lovcu trofeju jaču, vredniju i za lovačku zajednicu (pa i ceo narod) dragoceniju i ponosniju.

U svim vremenima, pa i danas, malo je svesnih lovaca, spremnih na to odricanje u korist budućnosti. Između trofeja jelenkih rogovlja odstreljenih u šumama Vojvodine i Baranje zadnjih 15 godina ima nekoliko komada koji svojim habitusom, leptotom i drugim karakteristikama upadljivo liče na našeg šampiona, pa ipak dostigli s unajviše 220—230 poena. Glavni uzrok tome je činjenica što su ovi »sinovi« i »unuci« odstreljeni relativno mlađi. Osnovno i najvažnije pravilo uzgoja šampiona poznato je svim stručnim uzgajivačima. O gornjem se govori »šaputanjem«, ali malo ih je koji u odrabri pravili i istinskih načela imaju smelosti da se založe i brane prave lovačke principe, koji su temelj svega naprednog i plemenitog u lovstvu.

Jer, šampioni se radaju retko, a još ređe stvaraju, ako se budući šampion odstreljani kao običan jelen. Šampioni se ne stvaraju slučajno, kako mnogi veruju, već određenom politikom i gazdovanjem u određenim lovištima na duži rok. Ne zadan, ne za sutra i prekosutra već za rok najmanje koliko je optimalni vek jednog trofejnog jelena.

3.

Kod šumske proizvodnje osnovni princip je potrajanost u gazdovanju, proizvodnji i iskorišćavanju, i to kako po masi i kvalitetno, odnosno, postepeno nešto više, uz osiguranje kvalitetnog prirasta.

Isti princip se mora primeniti i kod gazdovanja u jelenskim lovištima i kod iskorišćavanja — odstrela lovnih jelena po starosti i kvaliteti.

Zloupotreba ovih osnovnih načela neminovno dovodi do opadanja kvaliteta, poremećaja prinosa, poremećaja radova na unapredjenju. Zakonodavac je taj osnovni princip nastojao da sačuva, obezbedi, čl. 29. Osnovnog zakona o lovstvu, gdje izričito stoji da se sredstva koja lovačke organizacije ostvare u gazdovanju lovištem, smiju koristiti za podmirivanje troškova gazdovanja i unapredjenja lovstva. Smatramo da ova zakonska odredba važi konkretno za pojedinu lovišta i da se sva ostvarena

sredstva u jednom lovištu mogu trošiti samo za unapređenje toga lovišta, a ne za lovstvo uopšte, jer »odlivanje« čini kontrolu iluzornom. Samo je organizacija, koja upravlja lovištem, u slučaju veće akumulacije sredstava, vlasna da da sredstva za lovstvo za unapređenje drugih lovišta ili slično.

4.

Statistika je osnov naprednog gazdovanja, a i ta statistika mora da bude tačna za svako lovište, pa tako i za lovište jelenske divljači. Netačna statistika, bilo da je ona nemernica (slučajno), bilo da je »montirana« zbog izvesnih razloga, ona stvara uslove za neobjektivne zaključke i zloupotrebu tako, da se ili postignuti uspeh precenjuje, ili stvarni uspeh podcenjuje. ka u Novom Sadu nepotrebno je u Katalogu izloženih trofeja učinjen propust, koji su primetili posetioci lovci. O tome »Somborske novine« pod naslovom »Opravdana primedba — Zašto su trofeji pogrešno prikazani u Katalogu« donose sledeći članak: »Od sindikalne podružnice Šumskog gazdinstva u Somboru dobili smo pismo u kome se traži ispravka u Katalogu Međunarodne izložbe lova i ribolova. U pismu se kaže: 30. septembra članovi radnog kolektiva Šumskog gazdinstva Sombor posetili su izložbu lova i ribolova na Novosadskom sajmu. Tom prilikom konstanto smo, uporedjujući na licu mesta podatke navedene u Katalogu izložbe sa podacima na tabeli pojedinih trofeja ili sa ličnim znamenjem članova kolektiva koji su svojevrećeno učestvovali na odstrelu, da su trofeji pogrešno prikazani kao da su odstreljeni u lovištu Belje. Međutim, to su trofeji odstreljenih jelena u lovištu Šumskog gazdinstva Sombor (ranije Podunavsko lovište Bezdan-Kozara), odnosno u šumama koje ne pripadaju Belju već Šumskom gazdinstvu Sombor. Radi se ovde o jednoj kardinalnoj grešci (namernoj ili nemernoj), o pogrešnom obaveštenju ljubitelja lova, šire javnosti i poznavaoce prilika. Trofeji jeleni pogrešno evidentirani u Katalogu nalaze se uglavnom na delu izložbe SFRJ i SR Nemačka a to su: SFR Jugoslavija po katalogu br. 1, br. 15, br. 31, br. 260, br. 281, br. 321. Među ovim trofejama nalazi se, pod red. br. 1 i prvak sveta sa 248,55 poena. SR Nemačka po katalogu br. 1, br. 3, br. 4, br. 5. Svi ovi lovački reviri nalaze se u bivšem Podunavskom lovištu Bezdan-Kozara, odnosno u šumama Šumskog gazdinstva Sombor, a ne na Belju. Mišljenja smo da je trebalo označiti tačno mesto gdje je divljač odstreljena bez obzira na dosadašnje promene vlasnika lovišta.

Slične primedbe mogli smo da čujemo i od ostalih Somborskih lovaca čiji su trofeji nagrađeni medaljama na Međunarodnoj izložbi lova i ribolova u Novom Sadu.« Ovaj članak izašao je u Somborskim novinama od 13. oktobra 1967. na 7. strani.

Smatram, da je ime Belje tako slavno i poznato, da mu nije potrebna ovakva reklama. Evo šta stoji u istorijskom opisu »Belja« (Bellyei uradalomnak Leirás) iz 1883. godine, izdanje Zemaljskog Madarskog poljoprivrednog društva Beč: »Imanje Belje dobitlo je ime od istoimenog sela Belja, koje leži 5 km severno od grada Oscka. Nadvojvoda Eugen Savojski, slavni vojskovoda posle pobedonosne bitke protiv Turaka kod Sente 1688. godine dobio je u znak priznanja od austrijskog cara Leopolda I kao poklon ovo veliko imanje. Nadvojvoda je u selu Belju (sada Bilje) sazidao 1707. godine dvorac, koji postoji još i danas i ovaj je ogradio sa utvrđenjem, a ulaz je brano sa visećim pokretnim mostom. Kako nije imao naslednika (bio je do smrti neženja), imanje se vratilo kruni, koja ga je prodala princezi Mariji Kristini, supruzi Saksonsko-tešenskog vojvode, a ovaj je u testamentu imenovao opštим naslednikom Luja Karla carskog vojvodu. Ovaj poslednji je 1822. godine ovo veliko imanje proglašio kao fideikomisno dobro. Fideikomisno dobro Belje nalazi se u Baranjskoj županiji, a prostire se od ušća Drave u Dunav na desnoj obali Dunava prema severu; u sredini imanja od praveca zapad prema istoku od mesta Manastira (Beli Manastir) do Batine na Dunavu prostire se Bansko vinogorsko brdo u dužini od 21 km i širine 6 km. Veličina celog imanja Belje iznosi 109 060 k.j.«

Trijanonskim ugovorom o miru 1920. godine deo imanja (dve trećine ukupne površine) pripalo je Jugoslaviji i tako je ovo postalo najveće državno dobro Jugoslavije.

Prema gornjem tačno i jasno se zna šta je Belje i nije potrebno slavnom imenu Belje i lovištu Belje, da se divljač odstreljena u šumama Bačke (na levoj obali Dunava) proglaši Beljskim. Iz pomenutog Kataloga je vidljivo da se može i tačno evidentirati rogovlje i lovac koji je istog jelenu odstrelio i mesto lovišta. Pod red. br. 250 Jugoslavenskog dela kataloga za jelensko rogovlje navedeno je tačno sledeće: br. 250 lovac Borovnik Ljudvig, lovište Kozara (Bačka), godina odstrela 1961, ocena 235 poena I.

5.

Organizacija koja upravlja — gazduje sa šumom — potrebno je da gazduje i sa lovom — lovstvom u istoj šumi, a naročito

je to važno u lovištima visokog lova — lovišta jelena i divljih svinja. Razlozi:

— dosadanja naša i strana iskustva, gdje je ova grana privrede napredna, nepobitno to dokazuje i potvrđuje. Uprava je u ovom slučaju najbolja, najefikasnija, najnaprednija i najjeftinija.

— Lovišta na visoku divljač su skupa, jer zahtijevaju velike troškove za održavanje, unapređenje i naknadu za štete drugim privrednim granama: poljoprivredi i šumarstvu u šumi ili okolini, koje se izdaje ili u vidu preventive (zaštite — čuvanja, ogradijanja kultura i plantaža) ili za asanaciju troškova za uspostavljanje normalnog stanja biocenosa.

— Odvojene lovne organizacije u našim uslovima u lovištima za visoku divljač posle II svetskog rata nisu postigle one uspehe za koje su bile organizovane radi unapređenja lovstva, niti su ostvarile ciljeve jedne napredne privredne grane, a pored toga znatno su skuplje; što se tiče kadrova nisu ostvarile stručniju upravu, već se oslanjaju na priučena lica sa slabim stručnjem i ostalim opštim kvalifikacijama.

Uprava lovišta treba da je što bliže objekta sa kojim gazduje, u blizini samog lovišta. Razlozi:

— Glomazni administrativni aparat daleko od lovišta birokratizira samu upravu a stvarnu radnu jedinicu svodi na poslušnu grupu; samoupravljanje postaje samo izvršni organ bez ikakvih samoupravljačkih funkcija.

— Pored navedenog glomazni administrativni aparat daleko od objekta sa kojim gazduje nesrazmerno poskupljuje upravu.

— U centralama, koje imaju određene funkcije treba da su samo najnužnija lica radi veze sa višim organom za reprezentativna lovišta.

— Privredna lovišta, kao i šume, treba da imaju potpune i sve organe samoupravljanja u smislu važećih zakonskih propisa.

7.

Iz kataloga Međunarodne izložbe Jugoslavenskog odelenja vđiljivo je, da se među imenima lovaca nalaze i imena uzgajivača jelske divljači, koji su na ovoj izložbi dobili medalje za lovačke trofeje odstreljenih jelena, i to: zlatne, srebrne i brončane. Sledеće trofeje su lovaca uzgajivača: br. 68, br. 83, br. 102, br. 116, br. 119, br. 129, 136, 142, 161, 164, 177, 180, 183, 214, 224, 235 i 238.

Smatram da je to jedna osnovna greška i smetnja za pravilno unapređenje lovstva, jer strastan lovac — strelac gubi osnovnu polugu svoje objektivnosti u cilju stvaranja šampiona, pošto postaje pretendent za tu trofeju.

Kao eklatantan primjer navodim jednog primernog lovca, Šaler Kolmana, koji je do 1938. godine bio upravnik Šumske uprave i lovišta Tikveš na državnom dobru Belje, čije koncepcije i rad stvorile su i uslove za uzgoj sadašnjeg svetskog šampiona (vidi Ūnnepnapok: Gróf Séčénji Zigmund, 1965, Budimpešta). On je u svojoj dugotrajnoj lovačkoj karijeri odstrelio 2.800 komada jelske divljači, ali ni jednog lovog jelena sa trofejnim rogovljem. Isti lovac je imao trofeje, ali samo razne abnormalne robove, »razbojnike«, jelene u opadanju i škart.

Da bi pojedine kapitalce za vreme rike sačuvao od tada na glasu čuvenih krivolovaca iz Aljmaša, Bačkog Monoštora i Beleg Brda, vodio je sa svojim ljudima čitave bitke sa tim krivolovcima. Isti lovni stručnjak koji je bio sedma generacija čuvene familije lovaca, nije mogao ni da zamisli da se odstreli rasplodni bik ili jelen budućnosti.

Zaključak

Lovište u Baranji — Beljsko lovište je ranije i sada glavno lovište za jelsku divljač u SFRJ. Baranja je bila i ostala prirodni centar i uzgajalište Podunavskog jelena sa osnovnim rezervatom — užim rezervatom u Tikvešu, a u taj uži rezervat spadaju sve šume od Kazuka (pristanište Kazuk na Dunavu na desnoj obali) do ušća Drave u Dunav, odnosno do reke Drave.

Cuvajući taj osnovni rasadnik jelske divljači, sačuvate se i osnovni soj i fond te plemenite divljači. Ovo lovište je najveće površinski, brojno najjače i najkvalitetnije.

Ostala lovišta u Podunavlju su pre II svetskog rata bila periferna i sva jelska divljač imala je pravac kretanja — migracije od severa i juga prema centru užeg rezervata u Tikvešu.

Izgradnjom nasipa Siga—Kazuk u Bačkoj (na levoj obali Dunava) životni uslovi kako biljnog tako i životinjskog sveta su izmenjeni bitno u tim šumama. Ti novi uslovi nalažu, da se posebno i odvojeno svestrano proučava život i uslovi života na levoj a posebno na desnoj obali Dunava.

To je baš i omogućeno i ekonomski stručno, a i politički, a i lako sprovodljivo na bazi slobodnog razvoja savremene proizvodnje i zdrave stručne utakmice u interesu unapređenja proizvodnje, kako to naćela privredne reforme nalažu.

Što se tiče naučnog rada na unapređenju i proučavanju života Podunavskog jelena centar tog naučnog rada treba da se nalazi u užem rezervatu, ali da deluje na bazi

dobrovoljne stručne saradnje radi opita i rada u svim lovištima gde živi ovaj Podunavski jelen za koji rad i ostala lovišta treba da doprinose troškove srazmerno tome radu, prema površini i broju jelenske divljači, kao i postignutom naučnom rezultatu za unapredjenje pojedinih lovišta.

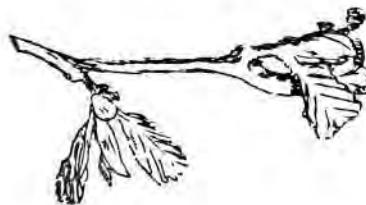
Reprezentacija sa privredom u lovstvu ne može se mešati. Potrebno je da postoji jedno reprezentativno lovište za jelene, to

je interes opšte nacionalni, opšte društveni, radi viših ciljeva.

Prema tome lovište na desnoj obali Dunava u Baranji sa užim rezervatom treba da je reprezentativno, a sva ostala lovišta na levoj obali Dunava privredna i otvorena za turizam.

Monopol u lovstvu sa bilo kog aspekta bio bi štetan i nazadan.

Dipl. ing. Ivan Bajin



SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske
Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i
uredništvo: Zagreb, Mažuranića trg 11 — Račun kod Narodne banke Zagreb 301-8-2359 —
Godišnja pretplata na Sumarski list: Tuzemstvo Ustanove i poduzeća 100,00 N. din. Poje-
dinci 20,00 N. din., studenti i učenici 5,00 N. din. Inozemstvo 10 \$ USA. — Tisk: Izda-
vačko tiskarsko poduzeće »A. G. Matoš« Samobor.

