

Poštarnica plaćena  
i gotovom

**5-6**  
**1971**



**SUMARSKI LIST**

**SUMARSKI LIST  
GLASILO SAVEZA SUMARSKIH DRUSTAVA SR HRVATSKE**

**Redakcijski odbor**

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

Glavni i odgovorni urednik:

**Dr Branimir Prpić**

**SVIBANJ — LIPANJ**

Tehnički urednik i korektor:

**Bađun Branka**

**CLAVCI — ARTICLES — AUFSATZE**

UDK 634.0.811;634.0.812.23;634.0.174.7

- B. Petrić: Utjecaj strukture na permeabilnost drva četinjača — Effect of structure on the permeability of coniferous wood — Influence de la structure sur la perméabilité du bois résineux — Einfluss der Struktur auf die Durchlässigkeit des Nadelholzes.

UDK 634.0.522.31;634.0.228.5;634.0.176.1 Quercus robur L.

- D. Klepac: Jeden pokus o tome kako se pomicaju visinska krivulja u jednodobnim sastojinama hrastova lužnjaka s obzirom na njihovu starost — An experiment on displacement of height curves in even-aged Pedunculate Oak stands with respect to their age — Un essai sur le déplacement des courbes de hauteur dans les peuplements équiformes de chêne pédonculé à l'égard de leur âge — Ein Versuch über die Verlagerung der Hohenkurven in gleichaltrigen Stieleichenbeständen in bezug auf ihr Alter.

UDK 634.0.165.7;634.0.176.1 Tilia spp.

- I. Karavla: Neka opažanja o samooplođnji, unutarvrsnoj i međuvrsnoj hibridizaciji nešto autohtonih vrsta lipa — Some observations on self-fertilization, intra- and interspecific hybridization of our autochthonous Linden species — Quelques observations sur l'autofécondation sur l'hybridation intraspécifique et interspécifique de nos essences autochtones de tilleul — Einige Beobachtungen über die Selbstbefruchtung, innerartliche und zwischenartliche Hybridisation unserer autochthonen Lindenarten.

UDK 634.0.114.462.001.3;634.0.233

- B. Mayer: Prilog klasifikaciji posumljenih Durdevačkih pijesaka — A contribution to the classification of the afforested Sands of Durdevac — Une contribution à la classification des sables boisés de Durdevac — Beitrag zur Klassifikation der aufgelösten Sande von Durdevac.

---

**Naslovna fotografija:** Ograđena jažica traheide ranog drva običnog bora (Pinus sylvestris, L.), elektronski mikroskop, pov. 2500 puta, Foto B. Petrić

# ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I  
DRVNE INDUSTRije HRVATSKE

GODIŠTE 95

SVIBANJ — LIPANJ

GODINA 1971.

UDK 634.0.811:634.0.812.23:634.0.174.7

## UTJECAJ STRUKTURE NA PERMEABILNOST DRVA ČETINJAČA

PETRIĆ DR BOŽIDAR

Šumarski fakultet — Zagreb

*Permeabilnost drva je u nekoliko grana tehnologije drva jedno od veoma važnih svojstava drva. Ona je načito važna u impregnaciji, dimenzionalnoj stabilizaciji i kemijskoj preradi drva.*

*Smatra se, da permeabilnost drva ima znatnijeg utjecaja i u hidrotermičkoj obradi, lijepljenju i površinskoj obradi drva.*

*Svrha je ovog članka da čitaocima prikaže utjecaj strukture i utjecaj varijacija strukture drva četinjača na njihovu permeabilnost. Ujedno su na kraju članka prikazani i dosadašnji rezultati o nastojanjima da se njihova permeabilnost poboljša.*

Postoje veoma velike razlike u permeabilnosti između pojedinih vrsta drva. Kod listača se longitudinalna permeabilnost drva kreće u granicama od 0,001 do 5,000 Darcy-jevih jedinica ( $\text{cm}^3/\text{sec} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{atm}/\text{cm}$ ), što prikazano omjerom iznosi 1 : 5,000.000. Obzirom da je drvo četinjača jednostavnije građe od drva listača, razlike u permeabilnosti između raznih vrsta drva četinjača su nešto manje i iznose, izraženo omjerom, 1 : 500.000 (67). Te razlike odraz su razlika u strukturi pojedinih vrsta drva.

Unutar određene vrste drva, pa čak i unutar svakog stabla postoje znatnije razlike u permeabilnosti drva. Te razlike uvjetovane su varijacijama strukture drva unutar određene vrste drva, varijacijama strukture drva unutar pojedinog stabla i promjenama u strukturi drva nastalim tokom života stabla.

Permeabilnost drva je i u određenim smjerovima veoma različita. Odnos između longitudinalne i transverzalne permeabilnosti kod nekih vrsta drva iznosi, izraženo omjerom, čak 1 : 1,000.000 (8). Uzrok je tome veoma anizotropna građa drva.

Drvo velikog broja rodova četinjača veoma je jednostavne građe. Izgrađeno je samo iz aksijalnih traheida i parenhima drvnih trakova. Ostali rodovi

mogu, uz spomenute elemente građe, sadržavati i aksijalni parenhim, traheide trakova i parenhim epitela smolenica.

Aksijalne traheide čine 90—95% građe drva četinjača (73). One, preko svojih jažica, ascendentnim tokom provadaju vodu i mineralne tvari otopljene u vodi, tj. imaju provodnu funkciju. Zbog provodne funkcije, poprimile su evolucijom izduženi oblik. Pri kraju svog ontogenetskog razvijanja gube protoplast, što još više poboljšava njihovu provodnu funkciju.

Krajevi aksijalnih traheida klinoliko su ušiljeni. Aksijalne traheide se nižu u longitudinalnom smjeru preklapanjem klinoliko ušiljenih krajeva. Tekućine prolaze u longitudinalnom smjeru iz jedne traheide u drugu najvećim djelom preko jažica, koje se nalaze na dodirnim membranama klinoliko ušiljenih krajeva.

Duljina aksijalnih traheida drva četinjača znatno varira te ovisi o vrsti drva. Ona se kreće u granicama od cca 2 do 7 mm (61, 72, 73). Promjer aksijalnih traheida drva četinjača također varira prema vrsti drva, a kreće se u granicama od 15 do 80 mikrona (61).

Izim spomenutih varijacija unutar određenih vrsta i rodova drva četinjača, postoje i varijacije unutar svakog pojedinog stabla bilo koje vrste drva četinjača.

U juvenilnom drvu, tj. drvu određnog broja uzastopnih godova uz srčiku, duljina aksijalnih traheida je 3 do 5 puta manja od duljine aksijalnih traheida zrelog drva, tj. drva nastalog kasnije, s vanjske strane juvenilnog drva. Duljina aksijalnih traheida raste od srčike prema kori, postižući maksimum između 20. i 60. goda od srčike, što ovisi o vrsti drva i intenzitetu prirasta. Nakon postignutog maksimuma, duljina traheida varira ili blago opada (14).

Promjer aksijalnih traheida također je manji u juvenilnom drvu i raste od srčike prema kori, postižući maksimum ranije od maksimuma duljine traheida. Nakon postignutog maksimuma promjer aksijalnih traheida u zrelog drvu manje više je konstantan (1).

Uzmemimo li u obzir izduženi oblik aksijalnih traheida, evidentno je, da lumeni traheida predstavljaju neprekinute provodne puteve s jednog kraja traheida do njihovog drugog kraja. Povećanje duljine traheida utječe na stupanj protoke, jer se smanjuje broj membrana i broj jažica kroz koje tekućina mora proći u jedinici dužine drva. Povećanjem promjera aksijalnih traheida, a time i lumena, povećava se i volumen protoke u samoj traheidi.

Već iz ovih podataka vidljivo je zbog čega dolazi do velikih razlika u longitudinalnoj permeabilnosti drva četinjača.

Eksperimentalnu potvrdu ovim teoretskim postavkama dali su Krahmer (38), Courtois (12, 13), Fleischer (18) i Miller (60). Krahmer je, ispitujući drvo duglazije (*Pseudotsuga menziesii*, Franco), ustanovio da duljina aksijalnih traheida znatno utječe na longitudinalnu permeabilnost drva. Kod slabo permeabilnih uzoraka duljina aksijalnih traheida iznosila je prosječno 3,7 mm, a kod dobro permeabilnih uzoraka prosječno 5,6 mm. Courtois je, ispitujući na drvu smreke (*Picea abies*, Karst.) utjecaj staništa na sposobnost impregnacije, ustanovio da najbolju longitudinalnu permeabilnost imaju uzorci iz Erzgebirge (600 m n. v.), srednju uzorci iz Wanda (400 m n. v.), a najnižu uzorci iz Mecklenburga (0 m n. v.). Istražujući uzroke tih razlika, autor je ustanovio da uzorci sa dobrom permeabilnošću imaju za cca 27% dulje aksijalne traheide od uzoraka sa malom permeabilnošću.

Ispitujući longitudinalnu permeabilnost drva duglazije iz Amerike, Fleischer i Miller su ustanovili da bolju permeabilnost imaju uzorci drva kod kojeg su aksijalne traheide ranog drva većeg promjera.

Drvni traci, koji čine 3,4—11,7% grade drva četinjača (61, 73), predstavljaju jedine moguće puteve za radijalno provođenje tekućina. Već iz samog učešća drvnih trakova u gradi drva četinjača uočljivo je zbog čega postoje velike razlike u longitudinalnoj i radijalnoj permeabilnosti drva.

Kod većine rodova i vrsta drva četinjača, drvni traci su izgrađeni iz parenhima drvnih trakova. Ostali rodovi, kao što su *Picea*, *Pinus*, *Larix* i *Pseudotsuga*, imaju osim parenhima u sastavu traka i traheide trakova. Pokazalo se da takovi traci pospješuju radijalnu permeabilnost drva. Međutim i unutar tih rodova postoje razlike u radijalnoj permeabilnosti drva.

Komparirajući impregnirano drvo bijelog bora (*Pinus sylvestris*, L.) i smreke (*Picea abies*, Karst.), Koljo (36) je ustanovio da je radijalna penetrantnost bora 10 puta veća od radijalne penetrantnosti smreke.

Potaknuti tim rezultatima, Liese i Bauch (51) su mikroskopskim istraživanjima impregniranog drva ustanovili da impregnans ne prodire u parenhimsko staničje trakova dok su traheide trakova ispunjene impregnansom. Prema tome, drvo, kod kojeg traci imaju veći udio traheida u izgradnji trakova, mora biti radijalno permeabilnije.

Ispitujući učešće trakova i udio parenhima i traheida u sastavu traka kod drva bijelog bora (*Pinus sylvestris*, L.), evropskog ariša (*Larix decidua*, Mill.), duglazije (*Pseudotsuga menziesii*, Franco) i smreke (*Picea abies*, Karst.), autori su ustanovili da učešće trakova u gradi drva iznosi kod ariša 7,3%, kod bijelog bora 6,6%, kod duglazije 6,7%, a kod smreke samo 3,7%.

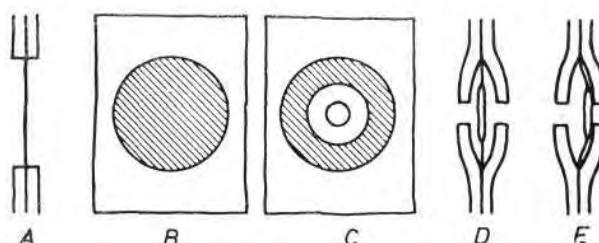
Učešće traheida trakova u izgradnji trakova iznosi kod bora 50%, kod ariša 16%, kod duglazije 10%, a kod smreke 19%. Iako je udio traheida u izgradnji trakova kod smreke relativno visok, obzirom na učešće trakova u gradi drva od samo 3,7%, totalno učešće traheida trakova u izgradnji drva smrekovine je relativno malo.

Autori su i eksperimentalno potvrđili utjecaj učešća traheida trakova na radijalnu permeabilnost drva. Impregnirajući osušeno drvo spomenutih vrsta obojenom vodom, pokazalo se, da je apsorpција u borovini najveća, a u smrekovini najmanja. Još jednu potvrdu gornjoj postavki autori su dobili tretiranjem jelovine, koja u izgradnji trakova uopće nema traheida. Pokazalo se da je penetracija u radijalnom smjeru još manja od penetracije u smrekovini. Provodnja se vršila uglavnom putem jažica tangentnih membrana aksijalnih traheida.

Relativno lagana impregnacija srži nekih borova pripisuje se i velikim fenestriformnim jažicama polja ukrštavanja. Fenestriformne jažice imaju relativno debele i neperforirane membrane pa sredstva prolaze kroz njih najvjerojatnije difuzijom (10, 11).

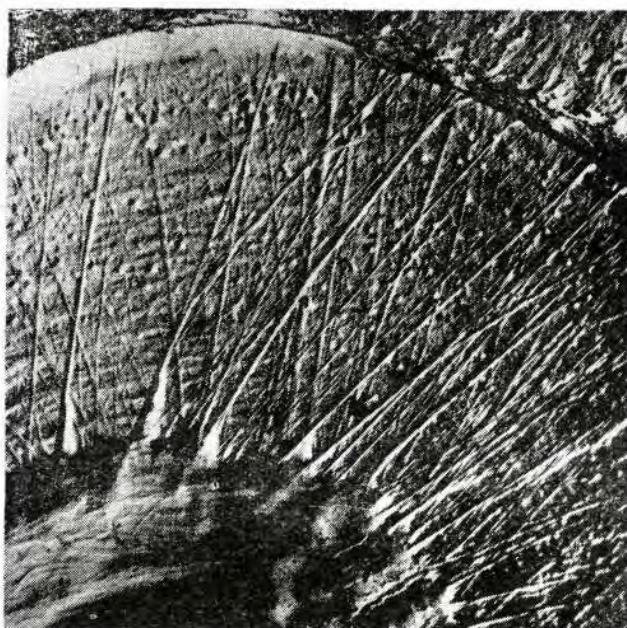
Aksijalne traheide imaju, uz ranije spomenutu provodnu funkciju i zadatak da nose deblo i krošnju, tj. imaju i mehaničku funkciju. Obzirom na prirodu zadataka aksijalnih traheida, očito je da su te funkcije međusobno antagonističke. Membrane aksijalnih traheida posjeduju debele lignificirane sekundarne slojeve, strukturnu karakteristiku koja im povećava čvrstoću, ali im

ujedno i smanjuje provodnju. Da se ovaj antagonizam na neki način kompenzira, kod traheida se razvio poseban vid jažica — ogradene jažice. Parovi takovih jažica u stvari su adaptacija koja povećava propustnu površinu membra na jažica, a da bitno ne povećava otvore na sekundarnim slojevima membra traheida (4).



Sl. 1. Shematski prikaz parova jažica; A par jednostavnih jažica u presjeku; B par jednostavnih jažica u pogledu; C par ograđenih jažica u pogledu; D otvoren par ograđenih jažica u presjeku; E zatvoren par ograđenih jažica u presjeku. (Crtkana površina prikazuje membranu para jažica).

Usporedbe radi, na slici 1 prikazan je par jednostavnih i ograđenih jažica. Evidentno je, da ovakova adaptacija povećava propustnu moć jažica bez znatnijeg smanjenja čvrstoće traheida.



Sl. 2. Dio membrane ograđene jažice ranog drva bjeljike dugoigličavog bora (*Pinus palustris*, Mill.); Reprodukcija iz Cote W. A. i Day A. C.: »Wood ultrastructure of the southern yellow pines. — Tech. Publ. No. 95, State Univ. Coll. For. Syracuse Univ., New York, 1969. (Elmiskop pov. 8.500x).

Budući da tekućine prolaze iz traheide u traheidu preko parova ograđenih jažica, one su jedan od najvažnijih faktora o kojima ovisi longitudinalna permeabilnost drva četinjača (2). Zbog te činjenice, ograđene jažice bile su predmetom brojnih istraživanja. Gotovo prije 90 godina su Russow (63) i Bayley (2) uočili da dio membrane jažice, koji okružuje torus, nije homogene grade već posjeduje izdužene radikalno orijentirane otvore.

Pojavom elektronskog mikroskopa, ispitivanjem provodnje suspenzija titanium dioksida ( $TiO_2$ ) i ugljika kroz drvo (2, 11, 44, 49) i primjenom tehnike repliciranja pri istraživanju strukture ograđenih jažica traheida četinjača (19, 26, 27, 39, 44, 52, 55) to je dokazano. Ujedno je otkriveno da membranu ograđenih jažica četinjača čine radikalno orijentirani mikrofibrili i svežnjevi mikrofibrila, formirajući prave otvore između torusa i ruba jažica (sl. 2).

Kako su se ta istraživanja vršila uglavnom na vrstama drva iz porodice *Pinaceae*, daljnja su istraživanja pokazala da jažice mnogih četinjača drugih porodica nemaju razvijen torus i da se struktura membrane jažica razlikuje od strukture membrane jažica vrsta drva porodice *Pinaceae* (15, 26, 32, 39, 46, 47).

Na temelju dosadašnjih istraživanja strukture ograđenih jažica traheida četinjača razlikujemo pet osnovnih tipova. To su: *Pinus*, *Araucaris*, *Thujopsis*, *Gnetum* i *Cycas* tip (47). Jedino *Pinus* tip, koji dolazi kod vrsta drva iz porodice *Pinaceae*, ima potpuno razvijen torus izgrađen iz koncentrično raspoređenih mikrofibrila. Međuprostori mikrofibrila torusa ispunjeni su ligno-kompleksnim inkrustacijama. Membranu jažica čine radikalno raspoređeni mikrofibrili ili svežnjevi mikrofibrila. Kod ostalih porodica torus je slabije razvijen ili se uopće ne formira, a membrane jažica čine gušće raspoređeni mikrofibrili u radikalnom ili djelomično mrežastom rasporedu. Promjer mikrofibrila membrane jažica iznosi oko  $150\text{--}200 \text{ \AA}$ , a svežnjeva mikrofibrila i nekoliko puta više.

Filtracijom suspenzije čestica titanium dioksida veličine  $40\text{--}240 \text{ m}\mu$  kroz sirovo drvo kavkaske jеле (*Abies nordmanniana*, Spach), goleme tuje (*Thuja plicata*, D. Don) i obične američke tuje (*Thuja occidentalis*, L.), Liese i Bauch (49) su ustanovili da membrana jažica obične američke tuje ima otvore između fibrila veličine do  $600 \text{ m}\mu$ , goleme tuje do  $180 \text{ m}\mu$ , a kavkaske jеле do  $200 \text{ m}\mu$ .

Uz to što oblik, veličina i broj jažica varira prema vrsti drva, jažice znatno variraju i unutar svakog pojedinog stabla. Broj i veličina ograđenih jažica aksijalnih traheida raste od srčike prema kori, a njihov oblik se mijenja (4).

Istraživanja Thomasa i Schelda (71) na drvu kanadske čuge (*Tsuga canadensis*, Carr.) pokazuju da broj ograđenih jažica aksijalnih traheida poraste za 2 do 3 puta od 10. do 60. goda. Promjer jažica također raste od srčike prema kori. Na temelju gornjih mjerenja, autori su ustanovili da površina koju zauzimaju jažice na radikalnim membranama aksijalnih traheida poraste za 2 do 3 puta, čime svakako raste i propustna moć aksijalnih traheida.

U sirovoj bjeljici torusi zajedno sa membranama parova ograđenih jažica zauzimaju centralni položaj, što omogućuje laki prolaz tekućine iz jedne traheide u drugu.

Laka longitudinalna permeabilnost drva četinjača znatno se reducira za vrijeme sušenja bjeljike i procesa osržavanja jer se parovi ograđenih jažica susjednih traheida zatvaraju, tj. torus se prislanja uz jedan od porusa para jažice. (Sl. 1 E). Time je veza između susjednih traheida prekinuta (63, 70).

To je već 1919. odnosno 1924. godine dokazao Griffin (24, 25) u svojim istraživanjima na duglaziji. Autor je utvrdio direktnu korelaciju između procentualnog učešća zatvorenih jažica i otpornosti drva impregnaciji kreozotom.

Zatvaranje jažica započinje povlačenjem kapilarne vode iz jažične šupljine. Kapilarna voda stvara meniskos između zraka i tekućine u jažici. Povlačenjem meniskosa kroz jažicu dolazi do adhezionih sila između jažične membrane i kapilarne tekućine. Te su sile prvenstveno ovisne o površinskoj napetosti tekućine koja se povlači kroz jažicu i o obliku i dimenzijama porusa, torusa, nadsvodenja jažica i pora na membrani jažica. Obzirom da su fibrili membrane jažice fleksibilni, meniskos kapilarne tekućine, prolazeći kroz jažičnu komoru, povlači za sobom torus i primiče ga nadsvodenju jažice. Uslijed primicanja torusa nadsvodenju jažica javljaju se i adhezije sile između torusa i nadsvodenja jažica, koje rastu postižući maksimum kada torus dođe u direktan kontakt sa nadsvodenjem jažice (29). Adhezije sile između torusa i nadsvodenja jažice su toliko jake da ne omogućuju povratak torusa u centralni položaj. Proces zatvaranja jažica je s toga ireverzibilan.

Unutar svakog goda postoji manje više znatna razlika u morfologiji traheida ranog i kasnog drva. Traheide kasnog drva imaju smanjeni radijalni promjer, a time i uži lumen, a broj, veličina i oblik jažica znatno je reduciran (71). Obzirom na oblik traheida i broj jažica na njihovim membranama, normalno je očekivati da se u prirodnog sušenom drvu zona ranog drva bolje impregnira od kasnog drva. Međutim, brojna su istraživanja dala upravo obrnute rezultate, tj. da se kasno drvo bolje impregnira od ranog. Ilustracije radi navest čemo samo istraživanje Bramhalla (7). Njegova ispitivanja na duglaziji pokazuju da se sušenjem permeabilnost kasnog drva malo mijenja, dok se u ranom drvu permeabilnost smanjuje čak do 30 puta. Ispitujući uzroke ove pojave, istraživanja su pokazala da se u ranom drvu pri osržavanju i pri sušenju bjeljike gotovo sve jažice zatvaraju, dok u kasnom drvu izvjestan broj jažica ostaje otvoren (5, 24, 25, 28, 33, 42, 62, 63, 70).

Prvu opsežnu studiju o zatvaranju ogradijenih jažica drva četinjača obudio je 1933. godine Phillips (62). Ispitujući utjecaj sadržaja vlage drva na zatvaranje jažica u bjeljici drva duglazije (*Pseudotsuga menziesii*, Franco), bijelog bora (*Pinus sylvestris*, L.) i kalabrijskog crnog bora (*Pinus nigra var. calabrica*, Schmied.), autor je ustanovio da je već i u sirovoj bjeljici jedan dio jažica zatvoren. Postepenim sušenjem drva broj zatvorenih jažica linearno raste do točke zasićenosti žice. Kod te točke dolazi do naglog zatvaranja jažica tako da su gotovo sve jažice traheida ranog drva zatvorene. Kod traheida kasnog drva jedan dio jažica ostaje otvoren. Broj otvorenih jažica traheida kasnog drva ovisi o vrsti drva. Ispitujući učešće otvorenih jažica u traheidama kasnog drva, autor je ustanovio da kod bijelog bora nakon sušenja ostaje 60% otvorenih jažica, kod kalabrijskog crnog bora 40%, kod smreke 35%, kod ariša 33%, a kod duglazije svega 20%.

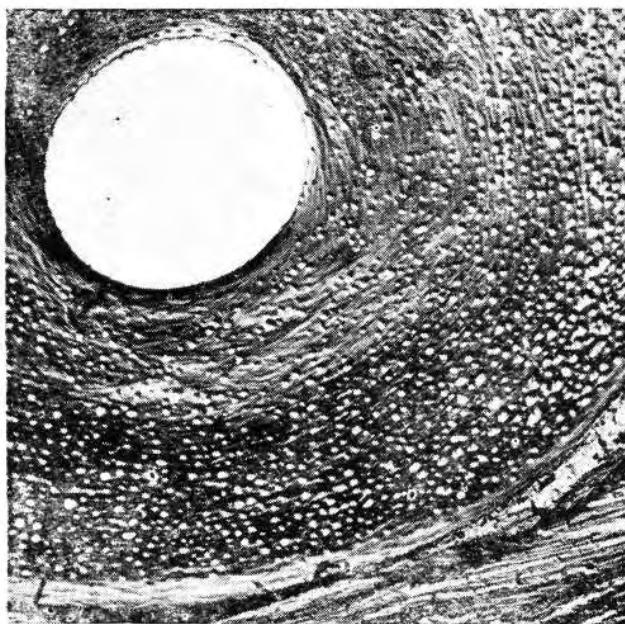
Do približno istih rezultata došli su i Liese, W. i Bauch, J. (50) ispitujući broj zatvorenih jažica na osušenoj bjeljici drva obične jеле (*Abies alba*, Mill.), obične smreke (*Picea abies*, Karst.) i bijelog bora (*Pinus sylvestris*, L.). U ranom drvu istraženih vrsta sve ogradijene jažice su zatvorene. Kod jеле su sve jažice na radijalnim membranama traheida kasnog drva zatvorene, a jažice na tangentnim membranama, osobito kod zadnjih nekoliko redova traheida kasnog drva, ostaju otvorene. U kasnom drvu smreke nakon sušenja ostaje 20—25% otvorenih jažica, kod bijelog bora čak 50%. Razlog tom ponašanju

pripisuje se većoj ili manjoj razlici u strukturi membrana ograđenih jažica, promjeru ograđenih jažica i obliku porusa ograđenih jažica traheida ranog i kasnog drva (3, 4).

Harris, J. M. (28) je uočio da u svježem drvu kalifornijskog bora (*Pinus radiata*, D. Don.) broj zatvorenih jažica raste od bjeljike prema srži, sa naglim skokom u prelaznoj zoni između srži i bjeljike. Sličnim radom Stone, C. D. (69) je ustanovio da nepermeabilna srž duglazije (*Pseudotsuga menziesii*, Franco) ima veći postotak zatvorenih jažica od permeabilne srži iste vrste drva.

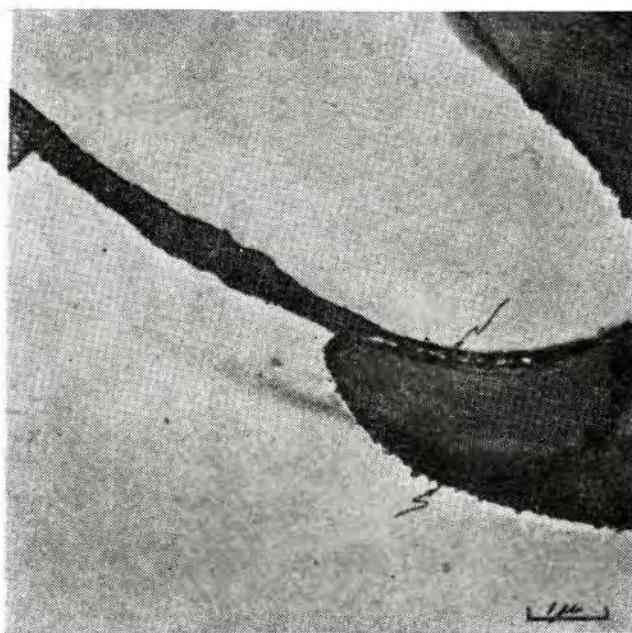
Zbog očite razlike u permeabilnosti srži raznih vrsta drva četinjača, izim zatvaranje ograđenih jažica i ostale strukturne karakteristike mogu uvjetovati razlike u permeabilnosti drva.

Specijalnim postupcima pri istraživanjima, uočeno je kretanje tekućina i kroz zatvorene jažice. To su ilustrirali Wardrop i Davies (75) utiskivanjem Coppiekovog i Forolerovog reagensa kroz drvo kalifornijskog bora (*Pinus radiata*, D. Don.). Mikroskopskim ispitivanjem drva nakon tog tretmana pokazalo se da je dio reagensa prošao kroz zatvorene jažice, vjerojatno kroz torus ili male kapilare između torusa i nadsvodenja jažica. Studija penetracije suspenzije ugljika kroz drvo glatkog bora (*Pinus strobus*, L.) Côtéa i Krahmera (11) pokazala je veliku koncentraciju čestica ugljika unutar jažične komore, što ukazuje da su čestice ugljika zaostale u jažičnoj komori dok je tekućina proticala kroz jažicu.



Sl. 3. Bradavicama prekriven dio unutarnje površine nadsvodenja ograđene jažice ranog drva bjeljike hikori bora (*Pinus pungens*, Lamb.); Reprodukcija iz Cote W. A. i Day A. C.: »Wood ultrastructure of the southern yellow pines«. — Tech. Publ. No 95, State Univ. Coll. For. Syracuse Univ., New York, 1969. (Elmiskop pov. 6.900x).

Neke vrste drva četinjača posjeduju bradavičasti sloj koji se nalazi na unutarnjem podsloju sekundarnog sloja membrana traheida, tik uz lumen, a prostire se i u jažičnu komoru (sl. 3). Liese, W. (45) je ustanovio da veličina, oblik i broj bradavica bradavičastog sloja varira prema vrsti drva. Ispitivanjem ograđenih jažica elektronskim mikroskopom, Liese i Hartman-Fahnenbrock (53) su ustanovili da nema bitnih razlika u strukturi membrana i torusa ograđenih jažica u drvu rodova *Picea*, *Pinus*, *Larix* i *Pseudotsuga*. Postoje, međutim, razlike u površini nadsvođenja jažične komore. Kod smreke je nadsvođenje jažice sa unutarnje strane, okrenute prema membrani jažice, glatke površine. Kod ostalih rodova je nadsvođenje jažica prikriveno bradavičastim slojem. Autori smatraju da se kod zatvaranja takovih jažica smanjuje brtvljenje između porusa i torusa. Time se i objašnjava razlika u permeabilnosti srži nekih vrsta drva (sl. 4).

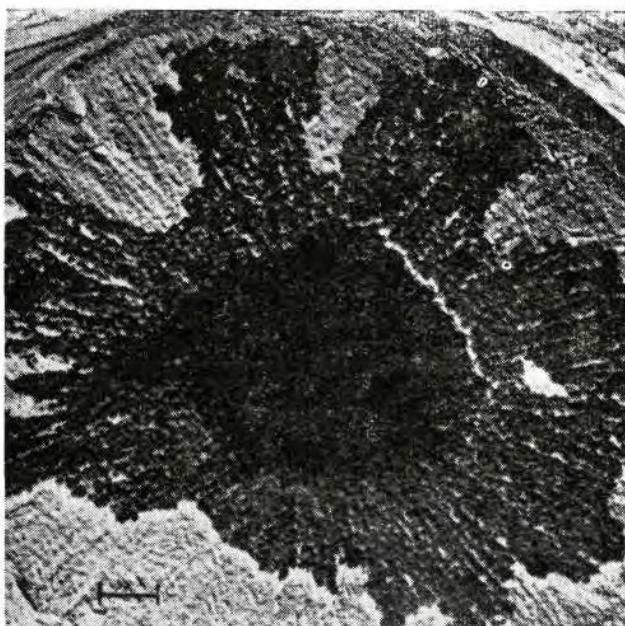


Sl. 4. Presjek zatvorenog para ograđenih jažica; Strelicama su označene bradavice; Reprodukcija iz Cote A. W. Jr.: »Structural factors affecting the permeability of wood«. — Journ. Polymer Sci.: Part C, No 2, 1963. (Elmiskop pov. 9.300x).

Za vrijeme osržavanja, izim zatvaranja jažica, dolazi do deponiranja raznih ekstraktivnih tvari i u jažičnim komorama, što još više smanjuje ionako malu propustnost zatvorenih jažica.

Côté (10), Frey-Wyssling i dr. (19), Jayne i Fengel (31) i Stemsrud (68) su, upotrebom elektronskog mikroskopa i metodama repliciranja, dokazali prisutnost ekstraktivnih tvari u zatvorenim jažicama srži. Ekstraktivne tvari zatvaraju membrane jažica i sitne kapilare između torusa i nadsvođenja zatvorenih jažica, a fibrili membrane jažica prekriveni su amorfnim materijalom (sl. 5, 6).

Istraživajući činioce razlika u penetraciji srži i bijeljike, Krahmer i Côté (39) su ustanovili da je stupanj kretanja tekućina u srži drva četinjača u direktnoj vezi sa stanjem ogradienih jažica. Tri su činioce koji reduciraju propusnost jažica. To su: a) Irreverzibilno zatvaranje jažica. Između torusa i nadsvođenja zatvorenih jažica mogu međutim postojati sitne kapilare, naročito,

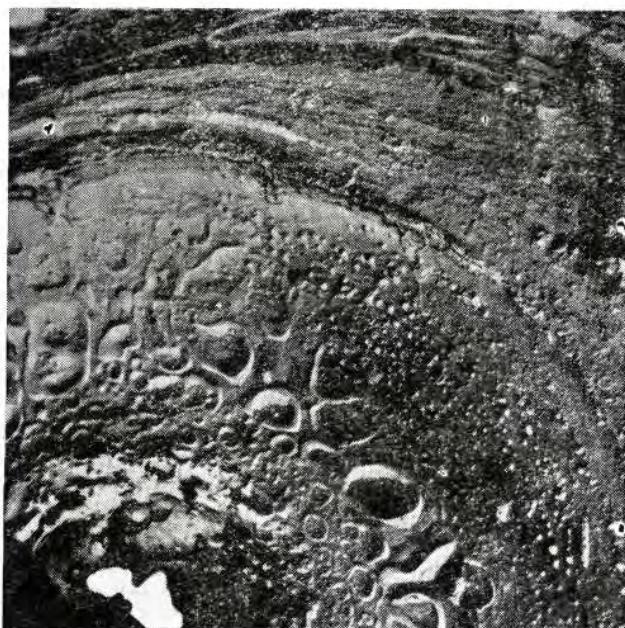


Sl. 5. Dio inkrustirane membrane ogradene jažice srži goleme tuje (*Thuja plicata*, D. Don.); Reprodukcija iz Cote A. W. Jr.: »Structural factors affecting the permeability of wood«, — Journ. Polymer Sci.: Part C, No 2, 1963. (Elmiskop pov. 6.800x).

ako su površine torusa dovoljno hrapave i grube i ako su nadsvođenja jažica sa unutarnje strane prekrivena bradavicama. b) Zatvaranje tih kapilara i membrana jažica ekstraktivnim tvarima. Ekstrakcijom organskim otapalima i vrućom vodom, mogu se ekstraktivne tvari odstraniti, što donekle pospešuje permeabilnost srži. c) Deponiranje ligno-kompleksnih supstanci, koje smanjuje propustnost zatvorenih jažica na isti način kao i ekstraktivne tvari, no te se supstance ne mogu ekstrakcijom ukloniti.

Velik je broj istraživača koji su tražili mogućnost da se smanje razlike u permeabilnosti sirove i prošušene bjeljike. Već su Strasburger (70) i Griffin (24) ustanovili da ogradiene jažice ostaju otvorene ako se sirovo drvo bjeljike prije sušenja moći u čistom etilnom alkoholu. Istom metodom poslužio se i Phillips (62) uranjajući sirovu bjeljiku drva duglazije (*Pseudotsuga menziesii*, Franco), bijelog bora (*Pinus sylvestris*, L.) i kalabrijskog crnog bora (*Pinus nigra viar. calabrica*, Schnied.) u 97%-tini etilni alkohol kroz 48 sati. Sušeći probe nakon ovog postupka u termostatu, autor je ustanovio da ova metoda ostavlja otvorene jažice nakon sušenja samo u bijeloj borovini i duglazijevini, dok je kod drva kalabrijskog crnog bora postupak neefikasan. Obrazlažući tu po-

javu, autor smatra da jažice ostaju otvorene zbog razlike u površinskoj napetosti vode i alkohola. Alkohol ima cca 3,3 puta manju površinsku napetost od vode. Neefikasnost ove metode u drvu kalabrijskog crnog bora uvjetovana je, autor smatra, velikom količinom smole u spomenutoj vrsti drva. Alkohol otapa smolu u drvu i stoga povećava svoju površinsku napetost.



Sl. 6. Dio jako inkrustiranog porusa i unutarnje površine nadsvodenja ograđene jažice ranog drva srži dugoiglavog bora (*Pinus palustris*, Mill.); Reprodukcija iz Cote A. W. i Day A. C.: »Wood ultrastructure of the southern yellow pines«. — Tech. Pobl. No 95, State Univ. Coll. For. Syracuse Univ., New York, 1969. (Elmiskop pov. 7.500x).

Izmjenom kapilarne vode organskim otapalima male površinske napetosti prije sušenja, postignuta je bolja permeabilnost drva i u nizu ostalih vrsta drva i u nizu ostalih vrsta drva četinjača (17, 20, 42, 74).

Liese (43) je na bazi teoretskih kalkulacija ranijih elektronsko-mikroskopskih istraživanja strukture jažica proračunao da površinska napetost kapilarne tekućine treba iznašati najmanje 32 dyna/cm da bi došlo do zatvaranja jažica.

Da bi dobili eksperimentalnu potvrdu ovih teoretskih kalkulacija, Liese i Bauch (50) su vršili ispitivanja na običnoj jeli (*Abies alba* Mill.), običnoj smreki (*Picea abies*, Karst.), običnom boru (*Pinus sylvestris*, L.) i običnoj tuji (*Thuja occidentalis*, L.). Svježi uzoreci sirove bjeljike tretirani su uz pritisak od 0,01 atm, pritisak koji vlada u živom drvu uslijed usisne sile uvjetovane transpiracijom (3), sa otopinama etilnog alkohola i vode koncentracije od 100 do 10%. Uslijed raznih koncentracija otopina, površinska se je napetost otopina kretala od 72,6 do 22,6 dyna/cm. Uzorci su zatim sušeni i ponovno filtri-

rani vodom, a filtracija je mjerena u ml/min. Uzorci tretirani alkoholom su i nakon tog postupka preostali permeabilni, dok su uzorci tretirani vodom bili nepermeabilni. Granične vrijednosti, kod koje je voda prošla kroz uzorak, bili su uzorci tretirani otopinom sa 75% etilnog alkohola što odgovara površinskoj napetosti kapilarne tekućine od 26 dyna/cm. Jednaka vrijednost dobivena je i tretiranjem uzorka različitim koncentracijama otopine vode i acetona. Kod obične američke tuje, koja za razliku od ostalih vrsta nema razvijeni torus, razlike u penetraciji, obzirom na tretiranje sa različitim koncentracijama otopina, bile su minimalne.

Na temelju dobivenih rezultata, autori zaključuju da do zatvaranja jažice neće doći ako tekućina koja se povlači iz jažica ima površinsku napetost jednaku ili manju od 26 dyna/cm.

Godinu dana kasnije su Comstock i Côté (9), ispitujući permeabilnost drva čuge (*Tsuga canadensis*, Carr.) i bijelog bora (*Pinus sylvestris*, L.), došli do zaključka da površinska napetost kapilarne tekućine nije jedini faktor koji utječe na zatvaranje jažica. Tretirajući prije sušenja sirovo drvo bjeljike raznim organskim otapalima i vodom u kojoj se nalazi sredstvo za smanjivanje površinske napetosti, rezultati njihovih istraživanja pokazuju da do zatvaranja jažica može doći iako je drvo prije sušenja tretirano tekućinom čija je površinska napetost bila manja od 20 dyna/cm. S druge strane, jažice ostaju otvorene premda je sirova bjeljika prije sušenja tretirana organskim otapalima čija je površinska napetost bila čak iznad 44 dyna/cm.

Autori su mišljenja da postoje 3 faktora o kojima zavisi zatvaranje jažica. Prvi faktor, adhezione sile između torusa i kapilarne tekućine koja povlačenjem iz jažične komore privlači torus nadsvodenju jažice, ovisan je prvenstveno o površinskoj napetosti tekućine i o dimenzijama i obliku porusa, torusa, nadsvodenja i međusobnog razmaka fibrila membrane jažice. Drugi faktor, žilavost i krutost membrane jažice koja pruža otpor djelovanju sila površinske napetosti kapilarne tekućine, određuje da li će se torus dovoljno pomaknuti sa centralnog položaja da dođe u direktni kontakt sa nadsvodenjem jažice. Što je veća žilavost i krutost membrane jažice, potrebne su veće sile da dođe do zatvaranja jažica. Treći faktor, adhezione sile između torusa i nadsvodenja jažica, nije još potpuno poznat. Da se ne radi o međusupstanci, kao što je smola ili neke druge ekstraktivne tvari koje bi mogle poslužiti kao adhezivno sredstvo, potvrđuje tretiranje sirove bjeljike organskim otapalima i izmenom organskih otapala vodom. Premda je organskim otapalom drvo ekstrahirano, izmenom organskog otapala u drvu vodom i naknadnim sušenjem došlo je do zatvaranja jažica. To su pokazala i istraživanja Liesa i Bauch (50). Izgleda stoga da postoji direktna veza između površine torusa i površine nadsvodenja jažica djelovanjem sekundarnih valencijskih sila, najvjerojatnije vodikovih mostova. U istraživanju Liesa i Baucha (50) sa otopinama različitih omjera vode i etilnog alkohola, odnosno vode i acetona, nepoznat je egzaktni omjer otopine u završnoj fazi, tj. u vrijeme zatvaranja jažica, jer se obzirom na različiti intenzitet evaporacije komponenata mijenja omjer u odnosu na omjer otopine u početnoj fazi.

Na kraju nam ostaje pitanje od velike praktične važnosti: Što se može učiniti da bi se povećala permeabilnost drva? Danas postoje, doduše još uvijek u fazi eksperimentiranja, tri načina kojima se nastoji povećati permeabilnost drva. To su ekstrakcija drva, djelovanje mikroorganizama i parenje drva.

Iz dosadašnjih izlaganja vidljivo je da ekstrakcija drva organskim otopalima pospješuje permeabilnost drva nakon sušenja. (6, 16, 17, 20, 39, 42, 66, 74). Iako su eksperimentalna istraživanja pokazala dobre rezultate, ovakav bi se tretman u praksi pokazao veoma opasnim i neekonomičnim.

Mikološka su istraživanja pokazala da gljive, uzročnici plavetila i pljesni drva četinjača, svojim djelovanjem također povećavaju permeabilnost drva. Hife tih gljiva prvenstveno penetriraju u parenhimske stanice drvnih trakova, a tek kod intenzivnijeg razvoja prodiru i u susjedne aksijalne traheide i traheide trakova. One iz stanice u stanicu parenhima prodiru pretežno kroz jažice, ali isto tako mogu prodirati i direktno kroz membrane stanica. Kod intenzivnijeg razvoja djelomično ili čak potpuno encimatski razgrađuju samo parenhimske stanice, dok kompaktne membrane aksijalnih traheida i traheida trakova ne razgrađuju. Kroz njih se šire čineći jedino otvore na njihovim membranama i na torusima njihovih ogradijenih jažica. (37, 40, 41, 48, 54, 57, 58, 59, 64, 65).

Istraživanja o djelovanju bakterija na drvo pokazala su da drvo napadnuto bakterijama izvanredno povećava svoju permeabilnost. Bakterije prvenstveno djeluju na parenhimske stanice drvnih trakova, razgrađujući akumulirane hranjive supstance, a zatim i same membrane stanica parenhima trakova. Kod jačeg napada šire se i u susjedno staničje, gdje razgrađuju jedino membrane i toruse ogradijenih jažica aksijalnih traheida i traheida trakova (sl. 7) (16, 21, 22, 23, 34, 35, 56).



Sl. 7. Membrana i torus ogradiene jažice bjeljike mamutovca (*Sequoiadendron giganteum*, Buchh.); Na površini torusa vide se bakterije; Reprodukcija iz Collett B. M.: »Scanning electron microscopy: A review and report of research in wood science«. — Wood and fiber, Vol. 2, No 2, 1970. (Scannelmiskop pov. 2.100x).

Djelovanjem gljiva uzročnika pljesni i modrenja četinjača u svrhu poboljšanja permeabilnosti drva, teško je izbjegći i prisustvo gljiva razarača drva. Stoga su istraživanja o djelovanju bakterija pogodnija i više obećavaju.

Parenje drva, naravno, je najjednostavnija metoda poboljšavanja permeabilnosti drva. Zbog toga ima za sada najveće potencijalne mogućnosti primjene u industriji. Istraživanja Eriksona i Crawforda (17) pokazala su da parena bjeljika nakon sušenja ima daleko bolju permeabilnost u usporedbi sa neparenom bjeljikom.

Benvenuti (6) je ustanovio da je pareno drvo teda bora (*Pinus taeda*, L.) nakon sušenja 30 puta permeabilnije od neparenog drva iste vlažnosti.

Da li se u ovim istraživanjima radi o povećanju permeabilnosti ili samo o zadržavanju permeabilnosti koju ima sirovo drvo nije još do danas poznato.

#### LITERATURA

1. Bannan M. W.: »The length, tangential diameter and length/width ratio of conifer tracheids« — *Can. J. Bot.*, 43, 967—84, 1965.
2. Bailey I. W.: »The preservative treatment of wood. II. The structure of the pit membranes in the tracheids of Conifers and its relation to the penetration of gases, liquids and finally divided solids into green and seasoned wood« — *Forestry Quarterly*, XI, 12, 1913.
3. Bailey I. W.: »Die struktur der Tüpfelmembranen bei den Tracheiden der Koniferen« — *Holz. a. Roh u. Werkstoff*, 15, 210—13, 1957.
4. Bailey I. W.: »The struture of tracheids in relation to the movement of liquids, suspensions and undissolved gases« — »Physiology of forest trees«, 71—82, New York, 1958.
5. Bellmann H.: Über den Einfluss der Tüpfelkapillaren und Micellarinterstizien auf die Mechanik von Imprägnievorgängen mit Lösungen« — *Mitt. d. Bundesforschungsanstalt Reinbek*, 37, 1955.
6. Benvenuti R. R.: »An investigation of methods of increasing the permeability of loblolly pines« — *M. S. thesis*, N. C. State College, 1963.
7. Bramhall G.: »Longitudinal permeability within Duoglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*, Franco) growth increments«. — *M. S. Thesis*, Univ. of British Columbia, 1967.
8. Comstock G. L.: »Directional Permeability of Softwoods«. — *Wood and Fiber*, Vol. 1, No. 4, pp. 283—9, 1970.
9. Comstock G. L. i Côté W. A.: »Factors Affecting Permeability and Pit Aspiration in Coniferous Sapwood«. — *Wood Sci. and Technol.*, Vol. 2, pp. 279—91, 1968.
10. Côté W. A., Jr.: »Electron microscope studies of pit membrane structure; implications in seasoning and preservation of wood«. — *For. Prod. J.* 8, No. 10: 296—301, 1958.
11. Côté W. A., Jr., and Krahmer R. L.: »The Permeability of Coniferous pits demonstrated by electron microscopy«. — *Tappi* 45, No. 2: 119—122, 1962.
12. Courtois H.: »Untersuchungen über die Tränkbarkeit von Fichtenholz verschiedener Herkunft«. — *Holzf. u. Holzverw.* 16, 21—29, 1964.
13. Courtois H.: »Über den Einfluss einiger holzanatomischer Unterschiede auf die Tränkbarkeit von Mittelgebirgs- und Küstenfichtenholz«. — *Holzf. u. Holzverw.*, 16, 61—65, 1964.
14. Dinwoodie J. M.: »Tracheid and fibre length in timber — A review of literature«. — *Forestry*, 34, 125—44, 1961.
15. Eicke R.: »Beitrag zur Kenntnis der submikroskopischen Struktur der Araucariaceenhölzer«. — *Ber. d. Dt. Bot. Ges.*, 61, 6, p. 231—40, 1958.
16. Elwood E. L. i Ecklund B. A.: »Bacterial attack of pine logs in pond storage«. — *For. Prod. Journ.*, 9, pp. 283—92, 1959.
17. Erickson H. A. and Crawford R. J.: »The Effects of several Seasoning Methods on the Permeability of Wood to Liquids«. — *American Wood-Preservers' Association, Proceedings 55th Annual Meeting* Vol. 44, 1959, p. 210/220.

18. Fleischer H. O.: »An anatomical comparison of refractory and easily treated Douglas fir heartwood«. — Amer. Wood Pres. Ass., 46, 152—157, 1950.
19. Frey-Wyssling A., Bosshard H. H. and Mühlenthaler K.: »Die submikroskopische Entwicklung der Holztüpfeln«. — Planta 47, (2): 115—126, 1956.
20. Furusawa K.: »Studies on the Penetration of »Karamatsu« (*Larix Kaempferi* Sarg.) by Creosote Oil«. — Bulletin of the Government Forest Experiment Station, No. 76, 1954, p. 169/174.
21. Greaves H.: »The effect of bacterial action on some wood cubes in shake culture«. — Material und Organismen, Beihefte 1, pp. 61—7, 1965.
22. Greaves H.: »Micromorphology of the bacterial attack of wood«. — Wood Sci. Technol., 3, pp. 150—66, 1969.
23. Greaves H i Levy J. F.: »Comparative degradation of the sapwood of scots pine, beech and birch by *Lenzites trabea*, *Polystictus versicolor*, *chaetomium globosum* and *Bacillus polymyxa*«. — Journ. Inst. Wood Sci., 15, pp. 55—63, 1965.
24. Griffin G. J.: »Bordered pits in Douglas Fir; A study of the position of the torus in mountain and lowland grown specimen in relation to creosote penetration«. — Amer. Journ. of Forestry, XVIII, 813—22, 1919.
25. Griffin G. J.: »Further note on the position of the tori in bordered pits in relation to penetration of preservatives«. — Amer. Journ. of Forestry XXII, 82—3, 1924.
26. Harada H.: »Further observation on the pit structure of Wood«. — J. Jap. Wood Res. Soc., 10, 6, p. 22—5, 1964.
27. Harada H., Miyazaki Y., and Wakashima T.: »Electron microscopic investigation on the cell wall structure of wood«. — Bull. For. Exp. Stat. Meguro, Tokyo, Japan, No. 104, 1958.
28. Harris J. M.: »Heartwood formation in *Pinus radiata*, D. Don«. — New Phytologist, 53, 517—24, 1954.
29. Hart C. A. i Thoma R. J.: »Mechanism of bordered pit aspiration as caused by capillarity«. — For. Prod. J., Vol 17, No. 11, p. 61—3, 1967.
30. Huber B.: »Die Gefässleitung«. — Iz »Handbuch der Pflanzenphysiologie« Vol. 3, p. 541—82, 1956.
31. Jayme G. and Fenzel D.: »Untersuchungen über den Feinbau der Tüpfelschließhämme in Fichtenholz unter Anwendung einer Feuchtpräparationsmethode«. — Holz als Roh- u. Werkstoff 17, No. 6: 226—230, 1959.
32. Jutte S. M. and Spit B. J.: »The submicroscopic Structure of bordered pits on the radial walls of tracheids in Parana Pine, Kauri and European Spruce«. — Holzforsch. 17, 6, pp. 168—75, 1963.
33. Kishimoto T. i Hayashi S.: »On the Closure of bordered Pitpairs in coniferous tracheids«. — Wood Research, 27, 22—39, 1962.
34. Knuth D. T.: »Bacteria associated with wood products and their effects on certain chemical and physical properties of wood«. — Ph. D. Thesis, Univ. of Wisconsin, pp. 186, 1964.
35. Knuth D. I. i McCoy E.: »Bacterial deterioration of pine logs in storage ponds«. — For. Prod. Journ. 12 (9), pp. 437—42, 1962.
36. Koljo B.: »Die Abhängigkeit der Tränkmittelaufnahme des Holzes von verschiedenen Faktoren unter Berücksichtigung von Kiefer und Fichte«. — Holz a. Roh- u. Werkstoff, 11, 305—311, 1953.
37. Konstantnaja A. A.: »Microscopic investigations on the wood of spruce and larch damaged by wood staining fungi«. — Botan. Zurn. SSSR, 49, pp. 105—9, 1964. (Iz For. Abstr. 25:4292).
38. Kraemer R. L.: »Anatomical features of permeable and refractory Douglas-fir«. — For. Prod. J., 11, 439—441, 1961.
39. Kraemer R. L i Côté W. A. Jr.: »Changes in coniferous Wood Cells associated with Heartwood formation«. — TAPPI, 46, 1, p. 42—9, 1963.
40. Krapivina I. G.: »Destruction of the secondary layer of the cell wall by blue stain fungi«. — Les. Zurn. Arhangelsk, 3, pp. 130—3, 1960. (Translation C. S. I. R. O., No. 5329).
41. Krapivina I. G.: »Changes produced by mould fungi in wood«. — Vest. Mosk. Univ. Ser. Biol., 17 (5), pp. 47—51, 1962 (Iz Rev. Appl. Mycol., 43:1769).
42. Liese W.: Über die Eindringung von Öligen Schutzmitteln in Fichtenholz«. — Holz a. Roh. u. Werkstof, 9, 374—8, 1951.

43. Liese W.: »Über die Hoftüpfel der Koniferen«. — Ber. Dtsch. Bot. Ges., 66, pp. 203—11, 1953.
44. Liese W.: »Der Feinbau der Hoftüpfel im Holz der Koniferen«. — Proc. International Cong. Electron Microscopy, London, 550—5, 1954.
45. Liese W.: »Elektronenmikroskopische Beobachtungen über die Warzenstruktur bei den Koniferen«. — Reprint from Proc. Stockholm Conf. Electron Microscopy, 276—279, 1956.
46. Liese W.: »Über die Struktur der Hoftüpfel bei den Gymnospermen«. — Proc. Third Europ. Conf. on Electron Microscopy, Prag, 1964.
47. Liese W.: »The fine structure of bordered pits in softwoods«. — In »Cellular Ultrastructure of woody Plants«. — Syracuse Univ. Pres. p. 270—89, 1965.
48. Liese W.: »Mikromorphologische Veränderungen beim Holzabbau durch Pilze«. — Material und Organismen, Beihefte 1, pp. 13—26, 1965.
49. Liese W. i Bauch J.: »Über die Wegsamkeit der Hoftüpfel von Coniferen«. — Die Naturwissenschaften Vol. 51, 1964.
50. Liese W. i Bauch J.: »On the closure of bordered pits in conifers«. — Wood Sci. and Technol., 1, pp. 1—13, 1967.
51. Liese W. i Bauch J.: »On anatomical cause of the refractory behaviour of Spruce and Douglas Fir«. — Journ. of Inst. wood Sci., 19, 3—14, 1967.
52. Liese W. i Fahn en brock M.: »Elektronenmikroskopische Untersuchungen über den Bau der Hoftüpfel«. — Holz als Roh und Werkstoff, 10, pp. 197—201, 1952.
53. Liese W. i Hartmann - Fahn en brock M.: »Elektronen mikroskopische Untersuchungen über die Hoftüpfel der Nadelhölzer«. — Biochem. u. Biophys. Acta, 11, pp. 190—8, 1953.
54. Liese W. i Hartmann - Fahn en brock M.: »Elektronen mikroskopische Untersuchungen an verblauten Kiefernholz«. — Holzforschung, 17, pp. 97—102, 1953.
55. Liese W. i Johann I.: »Experimentelle Untersuchungen über die Feinstruktur der Hoftüpfel bei den Koniferen«. — Naturwiss., 41, pp. 579, 1954.
56. Liese W. i Kar no G.: »Über den Befall von Nadelholz durch Bakterien«. — Holz a. Roh- u. Werkstoff, 26, pp. 202—8, 1968.
57. Liese W. i Schmid R.: »Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen über das Wachstum von Bläuepilzen in Kiefern- und Fichtenholz«. — Holz a. Roh- u. Werkstoff, 19, pp. 329—37, 1961.
58. Liese W. i Schmid R.: »Elektronenmikroskopische Untersuchungen über den Abbau des Holzes durch Pilze«. — Angewandte Botanik, 36, pp. 291—8, 1962.
59. Lindgren R. M.: »Permeability of southern pine as affected by mold and other fungus infection«. — Proc. Amer. Wood Pres. Assoc., 48, pp. 158—74, 1952.
60. Miller D. J.: »The permeability of Douglas fir in Oregon«. — For. Prod., J., 11, 14—16, 1961.
61. Panshin A. J., De Zeeuw C. i Brown H. P.: »Textbook of Wood Technology«. — Vol. 1. — New York, 1964.
62. Phillipis E. W. J.: »Movement of the pit membrane in Coniferous woods, with special reference to preservative treatment«. — Forestry, 7. 2. 1933.
63. Russow E.: »Zur Kenntniss des Holzes insbesondere Coniferenholzes«. — Bot. Centralblatt., XIII, 1883.
64. Scheffer T. C. i Lindgren R. M.: »Stains of sapwood and sapwood products and their control«. — U. S. D. A. tech. Bull. No. 714, p. 123, 1940.
65. Schulz G.: »Exploratory tests to increase preservative penetration in spruce and aspen by mold infection«. — For. Prod. Journ., 6, pp. 77—80, 1956.
66. Skaar C.: »Permeability of California species«. — Calif. For. Prod. Lab. Progress Rpt. No. 2, 1959.
67. Smith D. N. i Lee E.: »The longitudinal permeability of some hardwoods and softwoods«. — For. Prod. Res. Spec. rpt. No. 13, 1958.
68. Stemsruld F.: »Über die Feinstruktur der Hoftüpfel-Schliesshaut von Nadelhölzern«. — Holzforschung 10, No. 3: 69—75, 1956.
69. Stone C. D.: »The Penetration of preservatives in Douglas-fir as Affected by the Position of the Porus in the Pit Pairs«. — Master's thesis, Univ. of Washington, Seattle, Wash., 1931.
70. Strasburger E.: »Über den Bau und die Verrichtung der Leitungsbahnen in den Pflanzen«. — Histologische Beiträge, H. III, 31, 1891.

71. Thomas R. J. i Scheid J. L.: »The distribution and size of the inter-tracheid pits in an Eastern Hemlock«. — For. Sci., 13, 1, pp. 85—9, 1967.
72. Trendelenburg R. i Mayer-Wegelin H.: »Das Holz als Rohstoff«. — München, 1956.
73. Wagenführ R.: »Anatomie des Holzes«. — Leipzig, 1966.
74. Wardrop A. B. and G. W. Davies: »Some Anatomical Factors Relating to the Penetration of Water into Xylem of Gymnosperms«. — Australian Journal of Botany Vol. 6, 1958, No. 2, p. 96/102.
75. Wardrop A. B. and Davies G. W.: »Morphological factors relating to the penetration of liquid into wood«. — Holzforschung 15, No. 5: 129—41, 1961.

#### Summary

#### THE INFLUENCE OF WOOD STRUCTURE ON PERMEABILITY OF SOFTWOODS

On the basis of world literature the author gives a review on influence of wood structure and its variations on permeability of softwoods.

The permeability of softwoods depends on variability of length and diameter of axial tracheids, participation and structure of ray tissue, number ad type of pits, as well as on aspiration of bordered pits affected by heartwood formation and drying of sapwood.

On the end of this article reviewed are investigation trials for increasing the permeability of softwoods.

## JEDAN POKUS O TOME KAKO SE POMIČE VISINSKA KRIVULJA U JEDNODOBNIM SASTOJINAMA HRASTA LUŽNJAKA S OBZIROM NA NJIHOVU STAROST

Prof. dr DUŠAN KLEPAC

Zavod za šumarska istraživanja, Šumarskog fakulteta u Zagrebu

U dendrometrijskoj i uređajnoj literaturi poznata je činjenica da izbor tarife (jednoulazne tablice drvnih masa) za utvrđivanje drvne mase na panju zavisi od različitih faktora. No dok u prebornim sastojinama izabrana tarifa ostaje više-manje stalna, to nije slučaj u jednodobnim sastojinama. U ovim posljednjima treba tarifu mijenjati: npr. ako smo neku mladu hrastovu sastojinu kubicirali po jednoj tarifi onda nakon dvadesetak godina treba tu istu sastojinu kubicirati po višoj tarifi. Razlog leži u tome što se visinska krivulja u jednodobnim sastojinama pomiče na više i u desno pa se u stručnoj literaturi govori o takozvanom »pomaku visinske krivulje« (njem. »Verlagerung der Bestades-höhenkurve«, engl. »Displacement of the height stand curve«, franc. »Déplacement des courbes de hauteurs des peuplements équiennes«). O tome *Pardé* u svojoj dendrometriji (1961) piše ovo:

»A la différence de la courbe des hauteurs des peuplements jardinés, celle des peuplements équiennes n'a pas du tout tendance à être immuable dans le temps: elle se déplace vers le haut au fur et à mesure que le peuplement vieillit.«.

To je poznata činjenica. Ali je prilično nepoznato kojim tempom se pomiče visinska krivulja u jednodobnim sastojinama. Nas to zanima zbog toga, jer poznavanje dinamike pomicanja visinske krivulje omogućuje rješavanje problema oko izbora tarife. S tim problemom sam se suočio pri utvrđivanju prirasta po »kontrolnoj metodi« kad sam konstatirao »Opadanje prirasta u našim vrijednim hrastovim šumama«, Šumarski list, br. 3—4, Zagreb 1969. S obzirom na to da sam pri obračunu prirasta hrasta lužnjaka zadržao istu tarifu (Algan No. 17) prilikom četiriju uzastopnih inventura u vremenu od 1950—1967, dakle u toku 17 godina, moglo bi se eventualno prigovoriti da sam trebao promijeniti tarifu, tj. uzeti višu zbog »pomaka visinske krivulje«. Zbog toga sam u naprijed spomenutom članku već najavio da ću tom problemu obratiti posebnu pažnju u sklopu zadatka »Sušenje hrasta lužnjaka i utvrđivanje gubitka prirasta«, da se ne bi metodi rada možda pripisivalo izračunano opadanje prirasta.

Eto, to je razlog da sam promatrao i uspoređivao sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka u pojedinim dobnim razredima. Nekoliko mojih pokusa

\* Ova istraživanja vrše se u sklopu radova »Sušenje hrastovih šuma — utvrđivanje gubitka na prirastu«. Financirao ih je Zavod za istraživanje u Šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu iz sredstava Republičkog fonda za znanstveni rad.

Tabela 1.

D cm	I dob. razr. (1—20 g)			II dob. razr. (21—40 g)			III dob. razr. (41—60 g)			IV dob. razr. (61—80 g)			V dob. razr. (81—100 g)			VI dob. razr. (101—120 g)			OPASKA					
	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³	h/m	v/m³						
12,5	10,4	0,05	13,7	0,07	16,1	0,09	20,3	0,24	23,0	0,46	25,3	0,77	27,1	1,15	27,8	1,18	29,3	1,67	Mjereno					
17,5	11,4	0,14	17,0	0,20	18,9	0,22	21,1	0,42	22,9	0,69	24,3	1,04	24,3	1,04	25,5	1,15	27,8	1,18	7. IV 1971.					
22,5	12,0	0,25	19,3	0,39	21,1	0,42	22,0	0,64	22,9	0,69	24,3	1,04	24,3	1,04	25,5	1,15	27,8	1,18						
27,5	12,5	0,40	21,0	0,64	22,9	0,69	23,0	0,77	23,0	0,77	25,3	1,15	27,1	1,15	27,8	1,18	29,3	1,67						
32,5	13,0	0,58	22,3	0,96	24,3	1,04	24,3	1,04	24,3	1,04	25,5	1,47	28,6	1,63	29,3	1,67	30,8	2,27						
37,5	42,5				26,5	1,97	29,7	2,19	30,5	2,33	32,1	2,97	30,4	2,97	32,1	2,97	32,1	2,97						
42,5	47,5				27,4	2,57	30,5	2,57	31,2	3,56	33,2	3,76	31,6	3,60	33,5	3,79	35,6	3,92						
47,5	52,5						30,5	2,57	31,2	3,56	33,2	3,76	31,6	3,60	33,5	3,79	35,6	3,92						
52,5	57,5							30,5	2,57	31,2	3,56	33,2	3,76	31,6	3,60	33,5	3,79	35,6	3,92					
57,5	62,5								31,2	4,38	34,1	4,67	32,7	4,50	34,5	4,71	35,6	4,92	37,4	5,12				
62,5	67,5								31,8	4,38	34,1	4,67	32,7	4,50	34,5	4,71	35,6	4,92	37,4	5,12				
67,5	72,5								32,3	5,29	34,8	5,66	33,7	5,50	35,4	5,74	35,6	5,92	37,4	6,12				
72,5	77,5								32,8	6,29	35,4	6,75	34,7	6,62	36,1	6,87	36,1	6,87	37,4	7,05				
77,5	82,5									33,8	7,91	35,6	7,87	36,8	8,12	37,4	9,46	37,4	9,46					
82,5	87,5										35,6	7,91	36,3	9,23	37,0	10,90	38,0	10,90						
87,5	92,5											35,6	7,91	36,3	9,23	37,0	10,90	38,5	12,42					
92,5	97,5												35,6	7,91	36,3	9,23	37,0	12,26	38,9	14,00				
97,5														35,6	7,91	36,3	9,23	37,0	12,26	38,9	14,00			

pokazalo je da se visinske krivulje sastojina starijih od 70 godina međusobno mnogo ne razlikuju što bi značilo da nema naročite potrebe mijenjati tarifu u hrastovim sastojinama, starijim od 70 godina.

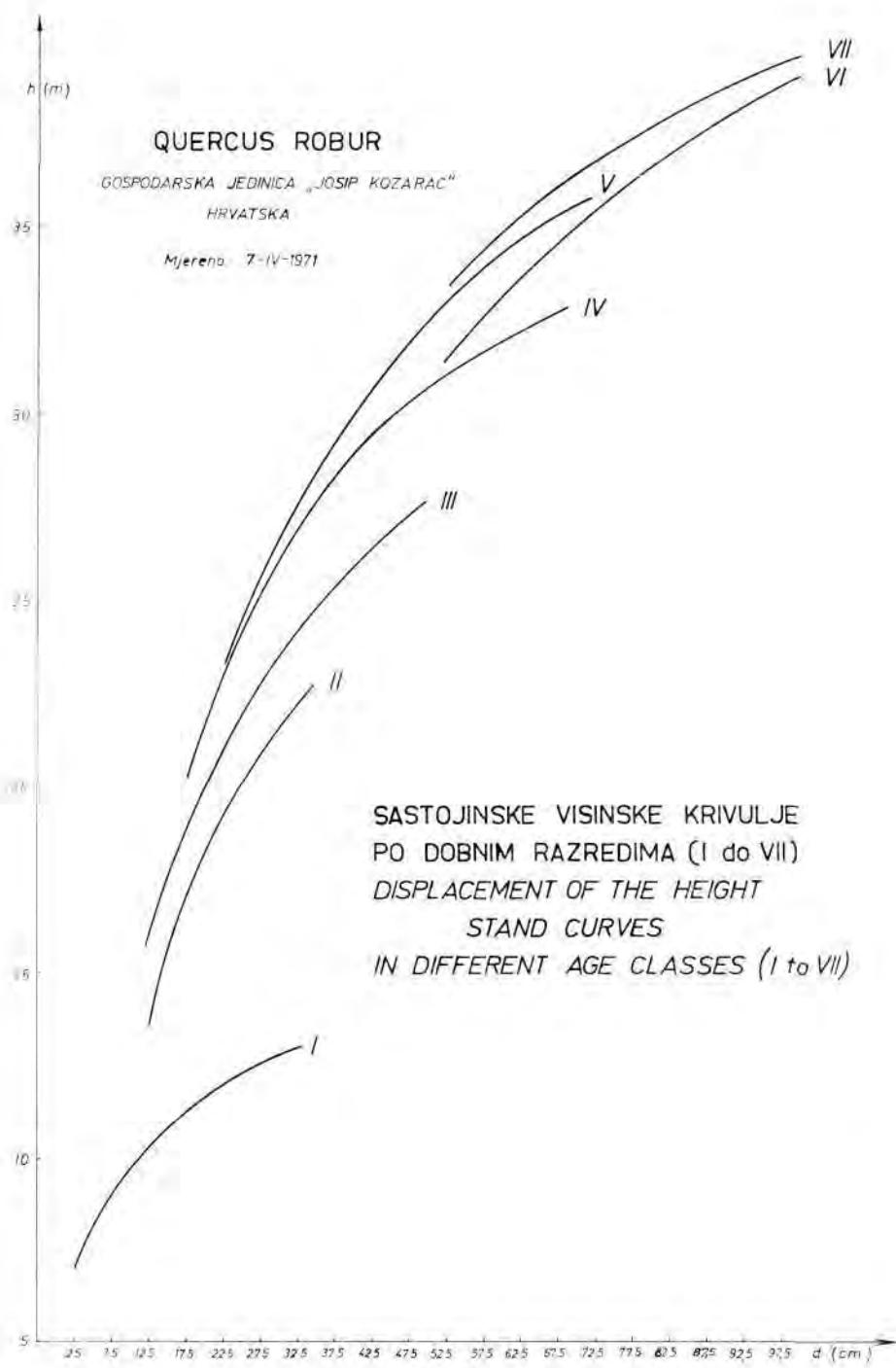
Ovog proljeća — u mjesecu travnju — pružila mi se prilika da svoja mјerenja provjerim sa svojim suradnicima sveuč. asistentima *Meštrović Šimom*, dipl. inž. šumarstva i *Križanec Radovanom*, dipl. inž. šumarstva te sa studen-tima VIII semestra šumsko-gospodarskog smjera Zagrebačkog šumarskog fa-kulteta: Belančić Dragica, Bošnjak Terezija, Božić Ivanka, Brkić Branislav, Budimlija Đorđe, Bunjevac Mato, Butić Radoslav, Bwambale Tawitamwira, Čaleta Mladen, Degmečić Šimo, Derenčinović Arinka, Dragaš Lazo, Dremil Guido, Dunder Luka, Đanić Zdravko, Đukić Ivan, Jakupić Jelena, Jelić Marko, Jović Jovo, Klen Eržebet, Klipa Mile, Kolarec Franjo, Kovač Ivo, Krneta Mi-lan, Kukrić Slavko, Lisjak Zlatko, Malnar Ivan, Mamula Veljko, Meničanin Ljuban, Munižaba Milan, Pološki Vlado, Schwarzwald Zlatko, Starešinić Vla-do, Stipac Mladen, Stjepanović Milenko, Šagovac Marijan, Šomodi Mirko, Šu-manovac Ivan, Vinković Mirko, Vinski Mladen i Zuber Milan.

Studente sam uputio u rad i objasnio im o čemu se radi i tako ih uključio u znanstveno-istraživački rad.

### POKUS

U gospodarskoj jedinici »Josip Kozarac« izabrali smo u računskoj jedinici hrasta lužnjaka (ili u takozvanom »uređajnom razredu« hrasta lužnjaka) 7 sastojina odnosno 7 odsjeka kako slijedi: I. 191/c (18 god.), II. 184/b (38 god.), III. 187/a (55 god.), IV. 141/c (77 god.), V. 164/a (95 god.), VI. 31/a (111 god.) i VII. 53/a (134 god.). Tako smo dobili reprezentante sedam dobnih razreda ši-rine od po 20 godina. Studente smo podijelili u 7 grupa. Svaka je grupa dobila jednu sastojinu gdje je trebala izmjeriti po principu slučajnosti oko sedamde-setak totalnih visina hrasta lužnjaka pomoću hipsometra *Blume-Leiss*. Nakon terenskih mјerenja svaka je grupa konstruirala visinsku krivulju za svoju sa-stojinu. Tako smo dobili 7 visinskih krivulja za 7 dobnih razreda hrastove ra-čunske jedinice u šumi »Josip Kozarac«. Podaci o tim visinskim krivuljama nalaze se u tabeli 1 pod oznakom (h). To je prikazano na sl. 1 gdje rimski brojevi označavaju visinske krivulje u pojedinim dobnim razredima. Na toj slici se uočava ono što smo htjeli istražiti, tj. kako se pomiče visinska krivulja s obzirom na starost sastojine. Pomicanje visinske krivulje iz prvog dobnog raz-reda u drugi, iz drugog u treći, pa i iz trećeg u četvrti je očito. Drugim rije-čima krivulje I, II, III. i IV. dobnog razreda međusobno su prilično odijeljene za razliku od krivulja V, VI. i VII. koje se međusobno približavaju. Šta to znači? Odgovor je jasan: mlade sastojine brže prirašćuju u visinu od srednjodobnih sastojina koje dalje vrlo polagano rastu u visinu tako da se visinske krivulje za V, V. i VII. dojni razred međusobno malo razlikuju. Iz toga se jasno vidi da je pomak visinske krivulje u mladim sastojinama velik, u srednjodobnim malen a u starim neznatan.

Da bismo vidjeli kakvu to reperkusiju ima na tarife, konstruirali smo pomoću 7 visinskih krivulja 7 tarifa. To smo učinili uz pomoć njemačkih dvo-ulaznih tablica drvnih masa za hrast prema *Schwappachu*. Tako konstruirane tarife nalaze se u tabeli 1 pod oznakom (v). Ako ih usporedimo s *Emrovićevim* ili *Alganovim* tarifama, vidjet ćemo da se vrlo dobro podudaraju. Iz te kom-



Sl. 1

paracije slijedi da pojedinom dobnom razredu odgovaraju određene tarife ovako:

Dobni razred	Broj tarife po EMROVIĆU    ALGANU	
I ( 1— 20 g.)	1	8
II ( 21— 40 g.)	6	13
III ( 41— 60 g.)	8	15
IV ( 61— 80 g.)	10	17
V ( 81—100 g.)	11	18
VI (101—120 g.)	11	18
VII (121—140 g.)	12	19

Eto, sad vidimo kako treba mijenjati tarifu prilikom utvrđivanja drvne mase na panju. U hrastovim sastojinama I. dobnog razreda dolazi u obzir Emrovićeva tarifa br. 1 (ili Alganova № 8), u hrastovim sastojinama II. dobnog razreda Emrovićeva tarifa br. 6 (ili Alganova № 13), u III. dobnom razredu Emrovićeva tarifa br. 8 (ili Alganova № 15), u IV. dobnom razredu Emrovićeva tarifa br. 10 (ili Alganova № 17), itd. Dakako, da to vrijedi za gospodarsku jedinicu »Josip Kozarac«. U drugim šumama može biti drugačije, pogotovu ako se radi o različitim bonitetima pojedinih dobnih razreda.

Ovaj pokus nam govori da se u hrastovim sastojinama sa porastom starosti od 1 do 80 godina mijenja broj Emrovićeve tarife od 1—10 (ili Alganove od 8—17). Poslije osamdesete godine, tj. sa porastom starosti od 81 do 140 godina broj Emrovićeve tarife se mijenja od 11—12 (ili Alganove od 17—19).

A sad se detaljnije osvrnimo na IV. i V. dojni razred. Za IV. dojni razred uzeta je 77-godišnja (odsjek 141/c), a za V. dojni razred uzeta je 95-godišnja (odsjek 164/a) sastojina. Prvoj sastojini odgovara Emrovićeva tarifa broj 10 (ili Alganova № 17) a u drugoj sastojini, koja je od prve starija za 18 godina, odgovara Emrovićeva tarifa broj 11 (ili Alganova № 18). To znači da u toj dobi potreba za promjenom tarife nastupa nakon 18 godina. Prema tome — čini se — da nismo pogriješili kad smo prilikom uzastopnih četiriju inventura u vremenu od 1950—1967. zadržali istu tarifu (Alganovu № 17) u srednjodobnim hrastovim sastojinama. No ovaj pokus nam kaže i to da bi pri petoj inventuri, tj. ove jeseni, trebalo u istraživanim pokusnim plohamama upotrebiti novu tarifu — Alganovu № 18. Potpunosti radi spomenut će već unaprijed da promjena tarife za jedan stupanj (tj. povišenje Alganove sedamnaeste na osamnaestu tarifu) neće imati osobito značenje na veličinu prirasta, jer je prirast derivacija tarifne linije. Evo podataka o derivaciji 17. i 18. Alganove tarife koje navodimo u tabeli 2. U toj tabeli pojedine brojke označavaju volumni prirast srednjeg stabla koji odgovara debljinskom prirastu od 1 cm. Iz te tabele vidimo da se volumni prirasti razlikuju u drugoj odnosno u trećoj decimali.

Tabela 2.

Deb. stupanj	Derivacija № 17	Alganove tarife № 18
15	0.0268	0.0279
20	0.0477	0.0463
25	0.0625	0.0650
30	0.0804	0.0836
35	0.0982	0.1022
40	0.1161	0.1207
45	0.1339	0.1392
50	0.1518	0.1578
55	0.1697	0.1764
60	0.1875	0.1950
65	0.2054	0.2136
70	0.2232	0.2322
75	0.2411	0.2507
80	0.2589	0.2693
85	0.2768	0.2878
90	0.2947	0.3064
95	0.3125	0.3250
100	0.3303	0.3436

Spomenuti pokus ima praktičnu korist također pri izboru »Tablica postotka prirasta« koje su publicirane u Šumarskom listu, Zagreb 1954. i u mojoj knjizi »Rast i prirast šumske vrsta drveća«, Zagreb 1963. U hrastovim sastojinama prvih četiri dobnih razreda treba voditi računa o prirastu u visinu i prema tome primijeniti ovu formulu za postotak prirasta:

$$P = \frac{1000}{D - 5} \cdot \frac{1}{T}$$

U ostalim dobnim razredima dopušteno je visinski prirast zanemariti pa se može primijeniti ova formula:

$$P = \frac{1000}{D} \cdot \frac{1}{T}$$

#### ZAKLJUČAK

S obzirom na to da hrast lužnjak u gospodarskoj jedinici »Josip Kozarac« uzgajamo u ophodnji od 140 godina, možemo taj proizvodni proces podijeliti na dvije polovine.

— u prvoj polovini (tj. u prvih 70 godina) potrebno je voditi računa o pomicanju visinske krivulje i prema tome treba mijenjati izabranu tarifu prilikom revizije gospodarske osnove.

— u drugoj polovini (tj. u drugih 70 godina) pomicanje visinske krivulje može se zanemariti pa prema tome nije baš nužno mijenjati jednom izabranu tarifu.

U hrastovim sastojinama, mlađim od 70 godina, za postotak volumnog prirasta primjenjivati formulu:

$$p = \frac{1000}{D-5} \cdot \frac{1}{T}$$

U hrastovim sastojinama, starijim od 70 godina, za postotak volumnog prirasta primjenjivati formulu:

$$p = \frac{1000}{D} \cdot \frac{1}{T}$$

#### LITERATURA

- Chapman H., Meyer W.: Forest mensuration, New York 1949.  
Emrović B.: O konstrukciji lokalnih jednoulaznih drvnogromadnih tablica (tarif a), Šumarski list, Zagreb 1953.  
Klepac D.: Rast i prirast šumskih vrsta drveća, Zagreb 1953.  
Klepac D.: Opadanje prirasta u našim vrijednim hrastovim šumama, Šumarski list, Zagreb 1969.  
Pardé J.: Dendrometrie, Nancy 1961.  
Patrone G.: Dendrometria, Firenze 1963.  
Pranjić A.: Sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka, Šumarski list, Zagreb 1970.  
Prodan M.: Holzmesslehre, Frankfurt am Main, 1965.  
Ministère de l' agriculture direction générale des eaux et forêts: Manuel pratique d'aménagement, Paris 1964.

#### AN EXPERIMENT ON DISPLACEMENT OF HEIGHT CURVES IN EVEN-AGED PEDONCULATE OAK STANDS WITH RESPECT TO THEIR AGE

By

Prof. dr DUŠAN KLEPAC

Institute for Forest Research, Faculty of Forestry, Zagreb.

In the forest management literature a well-known fact is that the choice of a tarif (single-entry volume table) depends upon a variety of factors. But while in the selection forests the chosen tarif remains more or less constant, this is not the case in even-aged stands. In the latter ones the tarif should be changed; thus, for instance, if we have calculated the volume of a young stand according to a tarif, then, after twenty years, the volume of this same stand should be calculated according to a higher tarif. The reason lies in that the height curve in even-aged stands is moving upward and in the technical literature it is spoken about the socalled »displacement of the stand height curve« (German: Verlagerung der Bestandshöhenkurve; French: déplacement des courbes des hauteurs des peuplements équiennes). About this Pardé writes in his »Dendrometry« (1961) als follows:

»A la différence de la courbe des hauteurs des peuplements jardinés, celle des peuplements équiennes n'a pas du tout tendance à être immuable dans le temps: elle se déplace vers le haut au fur et à mesure que le peuplement vieillit.«

»As distinguished from the height curve of the selection stands, the one of the even-aged stands has not at all a tendency to be immobile within the time: it shifts upwards in proportion as the stand grows older.«

This is a well-known fact. However, it is rather unknown at what rate the height curve shifts in an even-aged stand. We are interested in this because a knowledge of the dynamics of height curve displacement makes possible to solve the problem of choosing the tarif. I was faced with this problem when determining

increment according to the check method (»Méthode du contrôle«), and when I established a »Diminution of increment in our valuable Oak forests«, Šumarski list, No 3—4, Zagreb 1969. Taking into consideration that when calculating the increment of Pedonculate Oak, I retained the same tarif (Algan's No 17) during the four successive inventories taking place from 1950 to 1967, i. e. in the course of 17 years, one could perhaps object that I should have to change the tarif, i. e. to take a higher one because of the »displacement of the height curve«. Several of my experiments have proved that the height curves of stands older than 70 years did not differ much from one another, which would mean that there is no special need to change the tarif in Oak stands older than 70 years.

This spring — in the month of April — I had the opportunity to verify my measurements with my assistants Šime Meštrović and Radovan Križanec, graduate engineers of forestry, as well as with the students of the 8th semester of the Forest Management Department of the Forestry Faculty, Zagreb.

I instructed the students how to work, explained to them the point in question, and so I included them into the scientific research work.

In the management unit of Pedonculate Oak »Josip Kozarac« we selected 7 stands or 7 subcompartments as follows: I) 191/c (18 years), II) 184/b (38 years), III) 187/a (55 years), IV) 164/a (95 years), V) 141/c (77 years), VI) 31/a (111 years) and VII) 53/a (134 years). Thus we obtained the representatives of 7 age classes with a 20-year period each. We divided the students into 7 groups. Each group of them obtained a stand where — according to the random sampling — measurements of total heights on 70 Pedonculate Oak trees with a Blume-Leiss hypsometer had to be taken.

After making field measurements each group constructed a height curve for its own stands. Thus we obtained 7 height curves for 7 age classes of the Oak in the forest of »Josip Kozarac«. Data about these height curves are given in Tabl. 1 under the designation of (h). This is represented in Fig. 1 where the Roman figures designate the height curves in individual age classes. In this Figure is visible what we wanted to investigate, i. e. how the height curve shifts with respect to the age of the stand. A displacement of the height curve from the first age class into the second one, from the second into the third, and even from the third into the fourth one is evident. In the other words, the curves of the 1st, 2nd, 3rd and 4th age classes are mutually fairly separated, as distinct from the curves of the 5th, 6th and 7th age classes which are nearing mutually. What does this mean? The answer is clear: The growth rate in the height of young stands is higher than that of the middle-aged ones which continue to grow show in height, so that the height curves for the 5th, 6th and 7th age classes differ mutually very little. From which it is clearly visible that the displacement of height curves in young stands is great, in middle-aged stands small, and in old stands insignificant.

In order to see what is the repercussion of this on the tarifs, we constructed by means of 7 height curves 7 tarifs. We made this by the help of the German double-entry volume tables for Oak after Schwappach. This constructed tarifs are found in Tabl. 1 under the designation of (v). If we compare them with Emrović's or Algan's tarifs, we shall see that they coincide very well. From this comparison it follows that definite tarifs correspond to individual age classes in the following way:

Age class	Number of tarif according to	
	Emrović	Algan
I ( 1— 20 yr.)	1	8
II ( 21— 40 yr.)	6	13
III ( 41— 60 yr.)	8	15
IV ( 61— 80 yr.)	10	17
V ( 81—100 yr.)	11	18
VI (101—120 yr.)	11	18
VII (121—140 yr.)	12	19

Now, we see how the tarif should be changed when determining the growing-stock volume. For Oak stands of age class I Emrović's tarif No 1 (or Algan's No 8) is to be taken into consideration, for Oak stands of age class II Emrović's tarif No 6 (or Algan's No 13), for age class III Emrović's tarif No 8 (or Algan's No 15) for age

class IV Emrović's tarif No 10 (or Algan's No 17), etc. Naturally, this is valid for the management unit »Josip Kozarac«. In other forests it may be different, especially when there is a question of different site classes in individual age classes.

The present experiment tells us that in Oak stands with increasing age from 1 to 80 years the number of the Emrović's tarif changes from 1 to 10 (or Algan's from 8 to 17). After the age of 80, i. e. when increasing the age from 81 to 140 years, Emrović's tarif changes from 11 to 12 (or Algan's from 17 to 19).

For the purpose of completeness I should say right away that changing the tarif for a degree will not affect significantly the increment magnitude, because the increment is a derivation of the tarif line. We present in Tab. 2 the data concerning the derivation of Algan's tarifs No 17 and 18. In this Table the single figures designate the volume increment of the mean tree which corresponds to a diameter increment of 1 cm. From this Table it is visible that the volume increments differ from one to another in the second or the third decimal.

Table 2.

Diameter sub-class	Derivation of the Algan tarif No 17	Derivation of the Algan tarif No 18
15	0.0268	0.0279
20	0.0477	0.0463
25	0.0625	0.0650
30	0.0804	0.0836
35	0.0982	0.1022
40	0.1161	0.1207
45	0.1339	0.1392
50	0.1518	0.1578
55	0.1697	0.1764
60	0.1875	0.1950
65	0.2054	0.2136
70	0.2232	0.2322
75	0.2411	0.2507
80	0.2589	0.2693
85	0.2768	0.2878
90	0.2947	0.3064
95	0.3125	0.3250
100	0.3303	0.3436

The mentioned experiment has a practical usefulness also when choosing the »Increment percent tables«, which were published in Šumarski List (Zagreb 1954), and in my book »Growth and increment of forest tree species« (Zagreb 1963). In the first four age classes of Oak stands we should take into account the height increment, and to apply accordingly take into account the height increment, and to apply accordingly the following formula for the increment percent:

$$p = \frac{1000}{D - 5} \cdot \frac{1}{T}$$

In the remaining age classes it is allowed to disregard the height increment, and the following formula can be applied:

$$p = \frac{1000}{D} \cdot \frac{1}{T}$$

## NEKA OPAŽANJA O SAMOOPLODNJI, UNUTARVRSNOJ I MEĐUVRSNOJ HIBRIDIZACIJI NAŠIH AUTOHTONIH VRSTA LIPA

Mr. JOSIP KARAVLA, dipl. ing. šum.

Katedra za šumarsku genetiku i dendrologiju, Šumarskog fakulteta u Zagrebu

### UVOD

Povećanjem potreba za drvnom kao i razvitkom naše drvne industrije, sve se veći broj vrsta drveća koristi u tehničke svrhe. Među takve vrste spadaju i lipe. One su zastupljene u našim šumama malim postotkom, ali postoji mogućnost da se poveća njihov udio jer su relativno brzorastuće vrste. Lipovina je kvalitetno drvo i ima široku primjenu u drvnoj industriji.

U SR Hrvatskoj dolaze tri vrste lipa i to: malolisna (*Tilia cordata* Mill.), velelisna (*Tilia platyphyllos* Scop.) i srebrolisna (*Tilia tomentosa* Moench). Prema dosadašnjim istraživanjima i sakupljenom herbarskom materijalu izgleda da osim navedenih tipičnih vrsta dolaze i drugi oblici, koji se po svojim vanjskim morfološkim karakteristikama razlikuju od tipičnih vrsta. Osim toga postoje i različiti križanči između pojedinih vrsta. Prema Wagneru (1940, 1942, 1943) postoje u prirodi hibridi i to između velelisne i malolisne lipe (*Tilia officinarum* Crantz subsp. *platyphyllos* × *T. cordata* = *T. vulgaris* Hayne), između velelisne i srebrnolisne lipe (*T. officinarum* Crantz subsp. *platyphyllos* × *T. argentea* = *T. virescens* Spach) te između malolisne i srebrnolisne lipe (*T. cordata* × *T. argentea* = *T. Juranyiana* Simk.). Do takve konstatacije došao je Wagner na osnovi morfologije lista, ploda i izbojaka kao i drugih taksonomske oznake lipa.

Da bismo utvrdili da li može doći spontano do međuvrsne hibridizacije u prirodnim uvjetima kod naših triju autohtonih lipa, obavili smo umjetnu hibridizaciju. Roditeljska stabla lipa za kontroliranu hibridizaciju izabrali smo u postojećem parku Poljoprivrednoga i Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Odabrana su po dva stabla malolisne, velelisne i srebrnolisne lipe. Starost stabala je oko 30 godina. Ona su vitalna i zdrava, a debla i krošnje su im dobro razvijene.

### METODA RADA

Poznata je činjenica da se tehnika hibridizacije uvijek prilagođuje morfološkoj građi i biološkim svojstvima cvijeta. Kod lipa se cvjetovi pojavljuju na pazušnim listovima na ovogodišnjim izbojcima u paštitaštim cvatovima na dugoj stапci. Uz jedan dio cvatne stapke priрастao je zalistak nalik na krilo, tzv. letni list. Cvjetovi su peterodijelni, dvospolni, pravilno građeni, zelenak-stobiјeli do žutobijeli. Na bazi vjenčića nalaze se s unutrašnje strane nektarije. Prašnici, kojih ima 15—80, skupljeni su po 5 u grupi. Prašnice se nalaze na prašničkim nitima (staminodijima) te svaka ima po dvije srašćene ili raz-

djeljene teke. Lipe spadaju u entomofilne vrste. Kod cvjetova lipa postoji protandrija, tj. teke se otvaraju prije nego što je tučak spremam primiti polen.

Za umjetno opršavanje potrebno je obaviti slijedeće radove: na stablu se izaberu za kastriranje oni cvjetovi koji se nalaze u sredini krošnje. Kastriranje se obavlja tako da se pomoću fine pincete odstranjuju prašnici, a ostaju tučkovi koji se izoliraju pergamentnim vrećicama. Polen se sabire 1—2 dana prije opršavanja. U tu svrhu se sabiru cvjetovi koji su se tek počeli otvarati, tj. prašnice kojih imaju teke pred otvaranjem. Cvjetovi se stavlju na »Havana papir« i tako drže na sobnoj temperaturi preko dana i noći (obično u toku 2 dana), sve dok se teke ne otvore i polen istruši. Polen se stavlja u bočicu ili epruvetu i zatvori plutenim čepom ili vatrom, a zatim stavi u hladnjak na +4° C. 70 sati nakon kastriranja otvaraju se vrećice te se obavlja pregled cvjetova na stablu. <sup>a</sup>opršavanje su sazreli oni tučkovi kojih njuške iz glavičastih oblika prelaze u peteroloptaste i na njima se pojavljuje tekućina. Umjetno opršavanje obavlja se pomoću finog kista, a zatim se ponovno stavlju vrećice na cvjetove. Nakon 14 dana mogu se zapaziti zamaci plodova. U dalnjih 14 dana otvaraju se vrećice s gornje strane i ostavljaju otvorene, a nakon slijedećih 14 dana potpuno se skidaju. Plodovi su normalnog oblika, a sjeme je zrelo za sjetvu nakon 80—90 dana od dana izvršene hibridizacije. Sjetva sjemena obavlja se odmah nakon sabiranja.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Obavljena je hibridizacija između malolisne lipe (*T. cordata* Mill.), velelisne lipe (*T. platyphyllus* Scop.) i srebrnolisne lipe (*T. tomentosa* Moench) unutar svake vrste kao i unutar svakog stabla. Rezultati umjetne hibridizacije tih lipa prikazani su u tabelama 1 i 2 za 1964. i 1967. godinu. Iz dobivenih rezultata može se vidjeti slijedeće:

### a) Samooplodonja

#### Velelisna lipa (*T. platyphyllus* Scop.)

U 1964. godini je bilo opršeno 50 cvjetova, pri čemu su dobivena 2 ploda koji su posijani, ali nisu nikli. 1967. godine je opršeno 59 cvjetova od kojih se dobilo 9 plodova koji isto tako nisu nikli. I 1967. godine obavljena je samooplodnja polenom, starim 2 godine. Od 91 opršenog cvijeta dobio se samo 1 plod koji je posijan te je iz njega uzgojena 1 biljka.

#### Malolisna lipa (*T. cordata* Mill.)

U 1964. godini bio je opršen 61 cvijet. Od toga se dobilo 10 plodova koji su posijani, ali nisu nikli. 1967. godine opršeno je 113 cvjetova te se postiglo 47 plodova koji su posijani i iz kojih je uzgojeno 17 biljaka.

#### Srebrnolisna lipa (*T. tomentosa* Moench)

U 1964. godini bila su opršena 62 cvijeta. Dobivena su 4 ploda koji su posijani i iz njih su nikle 2 biljke. 1967. godine opršeno je 65 cvjetova, dobitno je 6 plodova i od njih 2 biljke. Na tom stablu je isto tako obavljeno samoopršavanje na 53 cvijeta, ali polenom, starim 2 godine. To samoopršavanje nije dalo ploda.

Kod navedenih vrsta lipa samooplodnja daje različite rezultate. Kod velelisne lipe (*T. platyphyllos* Scop.) u 1964. i 1967. godini rezultati su bili uglavnom podjednaki, tj. plodovi su dobiveni i posijani, ali samo u jednom slučaju nikla je 1 biljka. To daje naslutiti da je samooplodnja kod velelisne lipe vrlo rijetko uspješna, što potvrđuju i istraživanja Tompa (1955). On je izolirao i kastrirao cvjetove jednog solitera velelisne lipe te je s njega sakupio i polen. 70 sati nakon toga opratio je tučkove kastriranih cvjetova. No to samooprašivanje nije uspjelo.

Kod samooprašivanja malolisne lipe (*T. cordata* Mill.) u 1964. godini nisu dobivene biljke, dok je u 1967. godini od posijanih 47 plodova dobiveno 17 biljaka, tj. 37%. Dakle kod malolisne lipe postoje veći izgledi za dobivanje biljaka samooplodnjom. Kod srebrnolisne lipe (*T. tomentosa* Moench.) u 1964. godini dobivena su 4 ploda te od njih 2 biljke, tj. 50%, a u 1967. godini 6 plodova od kojih su nikle 2 biljke, tj. 33%.

Samooplodnju kod roda lipa ispitivali su kod nas M. Korač i M. Jovanović (1962.). Cilj njihova ispitivanja bio je da se utvrdi mogućnost dobijanja potomstva putem samooplodnje koje bi se moglo koristiti u radu na oplemenjivanju. Ispitivanja su obavljali na malolisnoj, velelisnoj i srebrnolisnoj lipi. U pokusu je primijenjena isključivo izolacija, bez umjetnog nanošenja polena na njušku tučka. Oni su utvrdili da su samooprašeni cvjetovi dali plodove koji su bili gluhi i lakši. Od tih plodova nisu dobili biljke. U 1964. godini i mi smo u svrhu samooplodnje u dva slučaja obavili samo izolaciju cvjetova. Kod malolisne lipe to je učinjeno s 22 cvijeta, a kod srebrnolisne lipe sa 16 cvjetova. Ni u jednom, ni u drugom slučaju nisu dobiveni plodovi jer su otpali prije sazrijevanja. Razlog neuspjehu dobivanja biljaka iz samooprašivanja, navedenom metodom, leži vjerojatno u tome što su lipe entomofilne vrste, te zbog toga samo kod izoliranih cvjetova, gdje su insekti isključeni kao prijevodnici polena, ne dolazi do primanja polenovih zrnaca na tučkove.

#### b) Unutarvrsna hibridizacija

##### *Velelisna lipa (T. platyphyllos Scop.)*

U 1964. godini bilo je opršeno 66 cvjetova i dobiveno 50 plodova koji su posijani i iz njih su nikle 3 biljke. 1967. godine je opršeno 168 cvjetova, dobiveno je 117 plodova, a iz njih su nikle 34 biljke.

##### *Malolisna lipa (T. cordata Mill.)*

U 1964. godini bila su opršena 52 cvijeta i dobiveno 35 plodova koji su posijani te je niklo 16 biljaka. 1967. godine je opršeno 115 cvjetova i dobiveno 6 plodova od kojih je niklo 6 biljaka.

##### *Srebrnolisna lipa (T. tomentosa Moench)*

U 1964. godini bilo je opršeno 60 cvjetova i dobiveno 44 ploda. Oni su posijani, ali su nikle samo 3 biljke. 1967. godine je opršeno 100 cvjetova i dobiveno 50 plodova koji su posijani. Od njih je niklo 13 biljaka. Naša istra-

živanja pokazuju da su kod unutarvrsne hibridizacije rezultati različiti s obzirom na pojedinu vrstu lipa. Najveći broj biljaka uzgojen je kod malolisne lipe iz 1964. godine i to 45%, te iz 1967. godine 100% od posijanih plodova. Kod srebrnolisne lipe u 1964. godini uzgojeno je 7%, a u 1967. godini 29% biljaka. Tompa (1955) je obavio pokuse unutarvrsne hibridizacije kod velelisne lipe i dobio je 38% vitalnih plodova, ali od njih nije uspio uzgojiti niti jednu biljku.

### c) Međuvrsna hibridizacija

*Velelisna lipa × malolisna lipa (T. platyphyllos Scop. × T. cordata Mill.)*

U 1967. godini oprašena su polenom starim dvije godine 43 cvijeta. Dobiveno je 6 plodova od kojih su proklijale 2 biljke koje se dalje uzgajaju. Potrebno je napomenuti da je polen, koji je bio pohranjen u eksikatoru (kod temperature +4°C), sačuvao klijavost kroz pune 2 godine.

*Velelisna lipa × srebrolisna lipa (T. platyphyllos Scop. × T. tomentosa Moench)*

U 1967. godini je oprašeno 29 cvjetova polenom iz 1965. godine. Dobiven je samo 1 plod i iz njega je nikla 1 biljka.

*Malolisna lipa × velelisna lipa (T. cordata Mill. × T. platyphyllos Scop.)*

U 1964. godini bio je oprašen 61 cvijet. Dobiveno je 7 plodova, ali nisu nikli. U 1967. godini je oprašeno 127 cvjetova. Dobiveno je 7 plodova, od kojih je uzgojena samo 1 biljka, ali vrlo slabe vitalnosti. Na istom stablu malolisne lipe oprašeno je 120 cvjetova polenom druge velelisne lipe. Rezultat je bio negativan. Također je na tom istom stablu malolisne lipe oprašeno 120 cvjetova polenom još jedne druge velelisne lipe, ali kod starosti polena od 2 godine. Rezultat je također bio negativan.

*Malolisna lipa × srebrnolisna lipa (T. cordata Mill. × T. tomentosa Moench)*

U 1967. godini su oprašena 154 cvijeta polenom iz 1965. godine. Od toga oprašivanja nije se dobio niti jedan plod.

*Srebrnolisna lipa × velelisna lipa  
(T. tomentosa Moench × T. platyphyllos Scop.)*

U 1964. godini bila su oprašena 53 cvijeta. Dobiveno je 39 plodova, a od njih je nikla samo 1 biljka koja je kasnije uginula. U 1967. godini je oprašeno 111 cvjetova, a dobiven je 21 plod. Iz njih je niklo 10 biljaka koje se i dalje uzgajaju. Ista srebrnolisna lipa korištena je kao ženski roditelj i u slučaju kada je polen velelisne lipe star 2 godine upotrijebljen za oprašivanje. Oprašen je 51 cvijet od kojih je dobiveno 10 plodova, ali oni nisu nikli.

## OPRASIVANJE LIPA U 1964. GODINI

Tabela 1.

Tek. broj	Kombinacija ženski roditelj x muški roditelj	krizanje cvijetolova	Kastiranih korm.	Izolirano dne	Opraseeno dne	Ured plodova korm.	Saborani dne	Broj posljalih NIKI- kor	Broj plodova posljalih NIKI- kor	Primjedba
1	S <sup>1</sup>	T. platyphyllos	1	T. platyphyllos	50	5. VI 1964	9. VII 1964	2	9. IX 1964	2 sjeme je bilo dobro
2	S <sup>2</sup>	T. platyphyllos	2	T. platyphyllos	66	6. VI 1964	10. VI 1964	50	9. IX 1964	3 »
3	S <sup>3</sup>	T. cordata	3	T. cordata	61	15. VI 1964	15. VI 1964	7	9. IX 1964	7 »
4	S <sup>4</sup>	T. platyphyllos	3	(samoizoliranje)	22	15. VI 1964	—	—	—	—
5	S <sup>5</sup>	T. cordata	3	T. cordata	61	17. VI 1964	19. VI 1964	10	9. IX 1964	10 »
6	S <sup>6</sup>	T. platyphyllos	3	T. platyphyllos	52	17. VI 1964	20. VI 1964	35	9. IX 1964	35 »
7	S <sup>7</sup>	T. Tomentosa	5	T. platyphyllos	53	25. VI 1964	27. VI 1964	39	26. IX 1964	1 kasnije uginula
8	S <sup>8</sup>	T. platyphyllos	5	T. cordata	58	26. VI 1964	28. VI 1964	27	26. IX 1964	27 sjeme je bilo dobro
9	S <sup>9</sup>	T. Tomentosa	6	T. Tomentosa	60	26. VI 1964	29. VI 1964	44	26. IX 1964	44 »
10	S <sup>10</sup>	T. platyphyllos	5	T. pras, kastrirani	18	29. VI 1964	—	—	—	—
11	S <sup>11</sup>	T. platyphyllos	5	(samoizoliranje)	16	27. VI 1964	—	—	—	—
12	S <sup>12</sup>	T. platyphyllos	5	T. Tomentosa	62	26. VI 1964	28. VII 1964	4	26. IX 1964	4 »
13	K <sub>1</sub>	T. platyphyllos	1	—	—	—	—	—	9. IX 1964	100 1 nije opršeno
14	K <sub>2</sub>	T. platyphyllos	2	—	—	—	—	—	9. IX 1964	100 »
15	K <sub>3</sub>	T. cordata	3	—	—	—	—	—	9. IX 1964	100 »
16	K <sub>4</sub>	T. platyphyllos	4	—	—	—	—	—	9. IX 1964	100 »
17	K <sub>5</sub>	T. Tomentosa	5	T. Tomentosa	6	—	—	—	26. IX 1964	100 5 »
18	K <sub>6</sub>	T. platyphyllos	»	—	—	—	—	—	26. IX 1964	100 »

K = kontrola

## OPRAŠIVANJE LIPA U 1967. GODINI

Tabela 2

Tek. broj	Matrični broj	Kombinacija križanja ženski roditelj	Kastiranih cvjetnih kom.	Izolirano dne	Opraseeno dne	Urod plodova kom. sabrani dne	Broj posjedova plodova kom. sabrani dne	Broj posjedova plodova kom. sabrani dne	Primjedba	
1	S <sub>1</sub>	T. platyphyllos	1 × T. platyphyllos	2	168	5. VI 1967	8	VII 1967	117	34 sjeme je bilo dobro
2	S <sub>2</sub>	T.	1 × T. »	1	59	»	»	»	9	Q »
3	S <sub>3</sub>	T.	1 × T. »	1	91	»	1	»	1	polen iz 1965. god.
4	S <sub>4</sub>	T.	1 × T. cordata	3	43	6. VI 1967	»	6	»	2 »
5	S <sub>5</sub>	T.	1 × T. tomentosa	5	29	»	»	1	1	»
6	S <sub>6</sub>	T. cordata	3 × T. platyphyllos	2	120	21. VI 1967	24.	VII 1967	Q	Q
7	S <sub>7</sub>	T.	3 × T. cordata	4	115	»	»	6	6	sjeme je bilo dobro
8	S <sub>8</sub>	T.	3 × T. »	3	113	»	»	47	17	»
9	S <sub>9</sub>	T.	3 × T. tomentosa	5	154	»	»	Q	Q	—
10	S <sub>10</sub>	T.	3 × T. platyphyllos	1	120	»	»	Q	Q	—
11	S <sub>11</sub>	T.	3 × T. platyphyllos	1	127	»	»	Q	Q	—
12	S <sub>12</sub>	T. tomentosa	5 × T. cordata	1	111	1. VII 1967	3.	VII 67	7	1 sjeme je bilo dobro
13	S <sub>13</sub>	T.	5 × T. cordata	3	121	»	»	16	16	»
14	S <sub>14</sub>	T.	5 × T. tomentosa	5	65	»	»	6	6	»
15	S <sub>15</sub>	T.	5 × T. »	6	100	»	»	50	50	»
16	S <sub>16</sub>	T.	5 × T. platyphyllos	1	51	»	»	10	10	Q polen iz 1965. god.
17	S <sub>17</sub>	T.	5 × T. cordata	3	53	»	»	2	2	»
18	S <sub>18</sub>	T.	5 × T. tomentosa	5	53	»	»	8	8	»
19	K <sub>1</sub>	T. platyphyllos	11	—	—	—	—	—	—	nije oprašeno
20	K <sub>2</sub>	T. cordata	3	—	—	—	—	—	—	nije oprašeno
21	K <sub>3</sub>	T. tomentosa	5	—	—	—	—	—	—	nije oprašeno

K = kontrola

## PRILOG KLASIFIKACIJI POŠUMLJENIH ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

MAYER ing. BRANIMIR

Jugoslavenski institut za četinjače, Jastrebarsko

Dio pedoloških istraživanja, provedenih tokom 1970. godine u svrhu podizanja kultura četinjača na području Šumskog gospodarstva Koprivnica, odnosio se na četiri odsjeka gospodarske jedinice »Đurđevački peski«, koja obuhvaća pošumljene pješčane dine u neposrednom zaledu mjesta Đurđevca. Ovaj valoviti reljef nadvisuje okolnu podravsku nizinu za cca 5—15 m s nadmorskim visinama, koje se približno kreću između 125 i 135 m.

U svakom od istraživanih odsjeka otvoren je po jedan glavni pedološki profil (u odjelu 2 odsjek e — profil 0801, u 4/g prof. 0804, u 6/i prof. 0803 te u 7/e prof. 0802), kod čega je razmak između najudaljenijih jama iznosio oko 3 km. Terenskim i laboratorijskim istraživanjem tala pod 40 do 70-godišnjim kulturama crnog i običnog bora u g. j. »Đurđevački peski«, prikupljeni su podaci o važnijim fiziografskim svojstvima, pomoću kojih je vršina determinacija njihove pedosistematske pripadnosti.

Prvi osvrt na podravske pjeske, s pedološkog stanovišta, potjeće iz 1911. godine od F. Šandora, a detaljniji prikaz njihove geneze, fizikalnih i kemijskih svojstava dao je M. Grčanin 1942. i 1951. godine.

Prema Filipovskom (1968.) klasifikaciju pjeska vršena je na raznim principima: na osnovi mineraloškog sastava, na osnovi mehaničkog sastava te na osnovi boje i genetsko-evolucionog principa.

U radu Antića i ostalih (1969.), koji je poslužio kao okosnica kod ovih razmatranja, u centar izučavanja pjeska sjeverozapadnog dijela Deliblatske pješčare stavljen je pitanje geneze. Pri determinaciji pojedinog stepena evolucije služili su karakteristični morfogenetski elementi kao što su moćnost humusnog horizonta, stepen humizacije, evolucija mineralne komponente (prijevod primarnih minerala u sekundarne) te stepen izraženosti strukture. Na taj su način autori postavili slijedeći genetsko-evolucioni niz koji je ujedno i ekološki, a čitava evolucija kreće se u okviru samo jednog evolucionog stadija A—C:

— *sirozem na pijesku* (humusni horizont neizražen, sadržaj humusa < 1%, gline + praha do 8%);

— *organogena pararendzina* sa početnom, srednjom i završnom fazom (humusni horizont i do 70 cm, humusa 1—4%, gline + praha 8—20%);

— *prelazna pararendzina* mlada i prava (humusni horizont 70—120 cm, humusa 4—6%, gline + praha 20—25% i pojava strukture);

— *prava pararendzina na pijesku* (humusni horizont 120—170 cm, humusa do 7%, gline + praha 25—40%).

Nadalje, autori su izračunali ekološko-bonitetne vrijednosne brojeve za navedeni genetsko-evolucioni niz primjenom pet karakterističnih elemenata

On the basis of the results obtained the author has reached the following conclusions:

1. Self-fertilizations in autochthonous Lindens of this country is variously successful. The author assumes that in Large-leaved Linden self-fertilization is a rare phenomenon, because he has only succeeded in one case to obtain one plant which owing to low vitality perished.

In Small-leaved Linden and Tomentose Linden self-fertilization is probably a more frequent phenomenon. Through controlled hybridization 33—50% plants were obtained in self-pollination. From which it also can be concluded that such a method can be used in improvement works on the mentioned two species.

2. Intraspecific hybridization gave best results in Small-leaved Linden where 7—100% pollinated flowers gave sound fruits which germinated. In the second place is Large-leaved Linden with 4—29% plants. The third place is occupied by Tomentose Linden with 7—16% plants.

A relatively low percentage of obtained plants out of the total of pollinated flowers in all three species suggests a low fertility of flowers.

3. Interspecific hybridization between all three Lindens is successful with the understanding that the percentage of obtained plants is low. The best results were achieved in crossing Tomentose Linden with Large-leaved Linden. When studying the taxonomic problems of autochthonous Lindens of this country we should also take into account the possibility of their mutual crossing.

Chair for Forest Genetics and Dendrology  
Forestry of Faculty, University of Zagreb

## PRILOG KLASIFIKACIJI POŠUMLJENIH ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

MAYER ing. BRANIMIR

Jugoslavenski institut za četinjače, Jastrebarsko

Dio pedoloških istraživanja, provedenih tokom 1970. godine u svrhu podizanja kultura četinjača na području Šumskog gospodarstva Koprivnica, odnosio se na četiri odsjeka gospodarske jedinice »Đurđevački peski«, koja obuhvaća pošumljene pješčane dine u neposrednom zaledu mjesta Đurđevca. Ovaj valoviti reljef nadvisuje okolnu podravsku nizinu za cca 5—15 m s nadmorskim visinama, koje se približno kreću između 125 i 135 m.

U svakom od istraživanih odsjeka otvoren je po jedan glavni pedološki profil (u odjelu 2 odsjek e — profil 0801, u 4/g prof. 0804, u 6/i prof. 0803 te u 7/e prof. 0802), kod čega je razmak između najudaljenijih jama iznosio oko 3 km. Terenskim i laboratorijskim istraživanjem tala pod 40 do 70-godišnjim kulturama crnog i običnog bora u g. j. »Đurđevački peski«, prikupljeni su podaci o važnijim fiziografskim svojstvima, pomoću kojih je vršina determinacija njihove pedosistematske pripadnosti.

Prvi osvrt na podravske pjeske, s pedološkog stanovišta, potjeće iz 1911. godine od F. Sandora, a detaljniji prikaz njihove geneze, fizikalnih i kemiskih svojstava dao je M. Gračanin 1942. i 1951. godine.

Prema Filipovskom (1968.) klasifikacija pjeska vršena je na raznim principima: na osnovi mineraloškog sastava, na osnovi mehaničkog sastava te na osnovi boje i genetsko-evolucionog principa.

U radu Antića i ostalih (1969.), koji je poslužio kao okosnica kod ovih razmatranja, u centar izučavanja pjeska sjeverozapadnog dijela Deliblatske pješčare stavljen je pitanje geneze. Pri determinaciji pojedinog stepena evolucije služili su karakteristični morfogenetski elementi kao što su moćnost humusnog horizonta, stepen humizacije, evolucija mineralne komponente (prije-laz primarnih minerala u sekundarne) te stepen izraženosti strukture. Na taj su način autori postavili slijedeći genetsko-evolucijski niz koji je ujedno i ekološki, a čitava evolucija kreće se u okviru samo jednog evolucionog stadija A—C:

— *sirozem na pjesku* (humusni horizont neizražen, sadržaj humusa < 1%, gline + praha do 8%);

— *organogena pararendzina* sa početnom, srednjom i završnom fazom (humusni horizont i do 70 cm, humusa 1—4%, gline + praha 8—20%);

— *prelazna pararendzina* mlada i prava (humusni horizont 70—120 cm, humusa 4—6%, gline + praha 20—25% i pojava strukture);

— *prava pararendzina na pjesku* (humusni horizont 120—170 cm, humusa do 7%, gline + praha 25—40%).

Nadalje, autori su izračunali ekološko-bonitetne vrijednosne brojeve za navedeni genetsko-evolucijski niz primjenom pet karakterističnih elemenata

Lokalitet	Oznaka uzorka	Kemijska svojstva tla						Mehanički sastav tla određivan u Na-pirofosfatu			
		Br. prof.	Uzorak iz dubine cm	CaCO <sub>3</sub>	pH u H <sub>2</sub> O n-KCl	Fiziol. akt. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% humus	Ukupni C:N N %	0,2— 0,02 mm	0,2— 0,002 mm	Testurna oznaka
0801	0—3/4 3/4—20		4,5 5,0	3,6 4,3	8,8 7,9	11,0 3,1	4,8 0,4	0,21 0,02	13,6 12,5	59,0 30,2	1,8 3,5
(2e)	20—45 50—70		5,2 5,6	4,4 4,6	10,1 11,8	3,1 2,0	0,4 0,4	0,04 0,01	10,3 26,0	60,2 28,0	4,7 4,6
0802	0—3 3—12		5,8 5,5	4,5 4,3	5,7 5,3	8,1 2,9	0,8 0,5	0,07 0,03	7,3 9,0	34,5 32,1	6,1 61,9
(7e)	12—45		5,7	4,5	7,2	2,5	0,3	0,02	11,5	34,3 61,1	0,2 0,9
0803	4—20 30—40 70—100		5,6 5,9 5,9	4,2 4,5 4,6	5,7 7,0 5,0	3,0 2,8 1,8	0,6 0,2 0,6	0,04 0,02 0,03	9,7 6,0 11,2	67,2 38,9 33,4	4,8 0,1 51,7
(6i)											4,2 8,4
0804	1—5 5—35 40—70 140—160		6,0 6,4 0,8 7,3	4,8 5,1 7,2 8,6	5,6 10,3 5,8 12,6	7,5 3,8 2,4 2,2	1,1 0,6 0,5 0,1	0,06 0,03 0,08 0,01	11,3 12,0 12,5 20,0	58,0 66,4 81,5 85,2	1,1 2,1 2,8 0,5
Sumarija Durdevac											5,1 4,6 5,5 3,0

\* Analize izvršene u pedološ. labor. Jug. instituta za četinjače; analitičarke V. Koprivnjak i Z. Josipović.

po Tajčinovu (moćnost humusnog horizonta, sadržaj humusa, mehanički sastav, pH-vrijednost i reljef). Oni se kreću u rasponu od 1—100 pri čemu 100 poena nosi najrazvijeniji evolucijski stadij, tj. prava pararendzina na pijesku dok prelazna pararendzina nosi 62—78 poena, organogena pararendzina 25—53 i sirozem na pijesku 13.

Iz analiziranih profila otvorenih na području gospodarske jedinice »Đurdevački peski« (tabela br. 1) zaključeno je, da se formiranje humusno-akumulativnog horizonta nalazi tek u inicijalnoj fazi. Na samoj površini leži nekoliko cm tanka, tamno siva naslaga četinjka pomiješanog s djelomično razloženom organskom tvari ( $A_{00}/A_0$  pothorizont). Samo u profilu 0804 jasnije je izdiferenciran humusno-akumulativni pothorizont, gdje njegova moćnost iznosi 4 cm, a sadržaj humusa 1,13%. Sličnu konstrukciju površinskog sloja pod kulturom bora na žutom pijesku Deliblatske pješčare utvrđili su N. Pavičević i P. Stanković (1963).

Osnovna boja pijeska, koji slijedi ispod tankog površinskog sloja je smeđa, a dolazi u raznim nijansama od svijetlo-sivo-smeđe preko žukasto-smeđe do tamno-smeđe. Poredak i moćnost nijansiranih proslojaka jako varira.

Postotni sadržaj humusa u pijesku redovito je ispod 1%, a sadržaj gline + praha do 70-tak cm dubine kreće se između 4,3 i 9,6%.

Što se tiče pH-reakcije treba napomenuti, da je Gračanin (1951.) utvrdio reakciju jednog pokretljivog podravskog pijeska oko 7,5 do 7,25. U našim istraživanjima pH u  $H_2O$  općenito uzevši pokazuje lagani porast s povećanjem dubine profila. U profilu 0801 reakcija je jako kisela i kisela, zatim kisela u prof. 0802, kisela i slabo kisela u prof. 0803 te slabo kisela, neutralna i alkalija u prof. 0804 sa 0,8 do 7,3%  $CaCO_3$  niže od 40-tak cm. Za razliku od toga, svi stadiji u genetskom nizu po Antiću et al. (1969.) sadrže  $CaCO_3$  od cca 8% u sirozemenu do ispod 1% u pararendzini na pijesku. Iskazane diferencije u reakciji i sadržaju vapna moguće je objasniti sa humidnom klimom, koja vlada na području Đurdevca sa cca 950 mm oborina godišnje, dok na Deliblatsku pješčaru godišnje padne 620 do 660 mm. Daljnje objašnjenje leži u osobito brzom napredovanju procesa dekarbonatizacije, u koliko se izvrši smirivanje pijeska pomoću vegetacije kao u slučaju pošumljavanja »Đurdevačkih pesaka«. Ovo-me u prilog ide konstatacija Pavičevića-Stankovića (1963.), da je reakcija sredine u žutom pijesku Deliblatske pješčare pod borom još uvek slabo alkalna, ali sa izvjesnim indikacijama pomicanja u pravcu neutralne pa čak i kisele.

Fiziološki aktivnim  $P_2O_5$  u 100 gr tla (Al-metoda) pijesci su pretežno slabo, a zatim i osrednje opskrbljeni, dok fiziol. aktiv.  $K_2O$  u 100 gr tla (Al-metoda) opskrbljenost je slaba izuzev tankih površinskih slojeva, u kojima je utvrđena osrednja opskrbljenost.

Ako se rezultati naših istraživanja usporede i interpretiraju prema kriterijima prezentirane genetsko-ekološke klasifikacije po Antiću et al., tada proizlazi da istraženi profili od 0801 do 0804 predstavljaju relativno mladu zemljišnu tvorevinu, tj. nalaze se pretežno u genetsko-evolucionom stadiju izluženog sirozema na pijesku sa tendencijom dalnjeg razvoja u pravcu početne organogene pararendzine. Navedeni ekološko-bonitetni vrijednosni brojevi orientaciono ilustriraju njegovu plodnost kao specifično svojstvo samoga tla. S druge strane, proizvodnu vrijednost ovog tla pod šumskom vegetacijom moguće je izraziti onda ako se pored osobina tla uzmu u obzir i ostali uslovi staništa (jedan od najvažnijih je klima) te biološka sposobnost vrste drveća (pri-rast) koja se užgaja, a to izlazi iz okvira ovih razmatranja.

Kod šumsko-uzgojnih radova popunjavanja ili pošumljavanja novih površina ostaju i dalje naglašeni problemi vezani uz suhu pedoklimu uvjetovanu malim sadržajem gline, slabom ili nikavom povezanošću čestica pjeska, velikom vodopropusnošću, malim vodnim kapacitetom i relativno dubokim nivojem podzemne vode, osobito za mlađe biljke. 23. 9. 1970. god., u bunaru lugarnice koji leži približno na srednjoj visini pjeska, izmjerena je dubina podzemne vode na 5,80 m, a maksimalno kapilarno penjanje u žutim pijescima Deliblatske pješčare (Pavičević-Stanković, 1963.) utvrđeno mjerenjima iznosi 398 do 432 mm. Stoga je svršishodnija daljnja primjena specijalnih metoda kod sadnje kao što su bogaćenje sadnih jama glinastim česticama i humusnom materijom odnosno primjena treseta oplemenjenog s mineralnim gnojivima, koji se miješa sa pjeskom iz sadne jame u omjeru 1:5 (jedan dio treseta i pet dijelova pjeska) uz stavljanje proslojka treseta od 5 cm na dno jame.

Postojanje manjih pješčanih ispuha i mreže kolskih puteva neobraslih vegetacijom uvjetuje povremeno premještanje pjesaka kako je to registrirano oko profila 0803, gdje je debljina svježeg pješčanog nanosa iznosi 4 cm. Postepeno smirivanje pjeska registrirana je u dvoetažnom profilu 0804 (u 4/g odsjeku), u kojem se na 35 cm pojavilo staro zatrpano tlo. Na njemu je prije 40 godina uspjevala kultura vinove loze, posađena u jame sa navezenom organskom tvari i glinastim tlom.

Precizniji odgovor, koji bi se odnosio na proširivanje izbora vrsta šumskog drveća mogla bi dati jedna sveobuhvatna pedološka i druga istraživanja ovog specifičnog staništa.

#### LITERATURA

- Antić M., Avdalovićeva V., Jović N. (1969.): Evolucija, genetička povezanost i ekološka vrednost pojedinih vrsta peskova Deliblatske peščare. Deliblatski pesak, Zbornik radova I, Beograd.  
Čirić M. (1962.): Pedologija za šumare, Beograd.  
Filipovski Gj. (1968.): Pedologija, Skopje.  
Gračanin M. (1942.): Tla Hrvatske. Zemljopis Hrvatske I, Zagreb.  
Gračanin M. (1951.): Pedologija III, Zagreb.  
Pavičević N. i Stankević P. (1963.): Deliblatski pesak, sastav — osobine — problematika. Institut za šumarstvo i drvnu industriju SR Srbije, Beograd.

#### A CONTRIBUTION TO THE CLASSIFICATION OF THE AFFORESTED SAND OF ĐURĐEVAC

##### Summary

On the basis of pedological investigations performed in 40—70 year-old plantations of Austrian and Scots Pines in the management unit of »Đurđevački Peski«, Podravina (Drava River Basin), the author has determined the pedosystematic belonging of sands — on the ground of comparing the more important physiographic properties of these sands with the sands of Deliblato in Vojvodina (classified by Antić et al., 1969) — to a genetic-evolutionary series.

The author has established that the sands near Đurđevac represent a very recent pedogenetic formation belonging mainly to the genetic-evolutionary stage of leached sierozem (grey desert soil) with a tendency of further development towards the initial organogenic pararendzina.

## GODISNJA SKUPŠTINA ŠUMARSKOG FAKULTETA U ZAGREBU

Prema čl. 112 Zakona o visokoškolskom obrazovanju i čl. 179 Statuta Šumarskog fakulteta, Savjet fakulteta sazvao je SKUPŠTINU FAKULTETA za nastavnike, suradnike i studente dana 24. veljače 1971. godine. Dnevni red skupštine bio je:

- Izvještaj o radu Šumarskog fakulteta u škol. god. 1968/69. i 1969/70.
- Izvještaj predsjednika Savjeta i predsjednika Upravnog odbora
- Diskusija o izvještajima.

Skupštinom je rukovodilo radno predsjedništvo u sastavu: Prof. dr Z. Vajda, Mr. Z. Pavlin asistent, M. Devčić student IV godine. Uz veliki broj nastavnika, suradnika i studenata, skupštini je prisustvovao i rektor Sveučilišta u Zagrebu Prof. dr I. Supek, a otvorenju je dekan Šumarskog fakulteta, za period 1970—1972. godina, Prof. dr R. Benić.

Za rad skupštine izdana je publikacija pod naslovom »IZVJEŠTAJ O RADU FAKULTETA U ŠKOL. GOD. 1968/69. I 1969/70.«. Ta je publikacija izvještaj dekana, za period 1968—1970. godina, prof. dr Z. Špoljarića. Izvještaj sadrži 105 stranica, a materija je iznesena u sedam poglavljaja, kako slijedi: 1. Rad fakultetskih organa samoupravljanja; 2. Nastavni rad; 3. Znanstveni i stručni rad; 4. Studenti; 5. Financijsko poslovanje; 6. Suradnja fakulteta s ostalim ustanovama i radnim organizacijama; 7. Osoblje na Šumarskom fakultetu. Iz tog će se izvještaja prikazati neke misli i podaci kao informacija za širu stručnu javnost.

### ORGANI SAMOUPRAVLJANJA FAKULTETOM

Samoupravljanje na fakultetu sprovodi se u nekoliko organa, i to: Zbor radne zajednice, Savjet fakulteta, Vijeće nastavnika, Upravni odbor i Vijeća godišta. O radu Zbora radne zajednice spomenut će se neka pitanja koja su razmatrana na njegovim sastancima, kao: reforma Sveučilišta u Zagrebu, financiranje odgoja i obrazovanja, utvrđivanje kandidata za izbor poslanika i zastupnika u prosvjetno-kulturalno i organizaciono političko vijeće, predlaganje kandidata za članove Savjeta fakulteta, pretresanje Pravilnika o davanju stanova, Pravilnika o raspodjeli osobnih dohodata, sistematizaciji radnih mjesata i dr.

Savjet Šumarskog fakulteta imao je 15 internih članova (6 profesora, 7 asistenta, 1 stručni suradnik, 1 tehnički suradnik), 6 predstavnika društvene zajednice (ing. Č. Bajtajić, ing. P. Skrinjarić, ing. V. Stetić, ing. D. Videc, ing. I. Milinović, ing. F. Penzar) i 2 studenta (H. Andrić, IV god. DI odjela, M. Zdjelar, IV god. SG odjela). Za predsjednika Savjeta izabran je prof. dr Z. Vajda. Radu Savjeta u pripremi, proučavanju i referiranju pojedinih predmeta pomagale su njegove stalne komisije u kojima su radili 34 člana.

Vijeće nastavnika u škol. godinama 1968/69. i 1969/70. imalo je 39 članova (14 red. prof., 4 izv. prof., 3 docenta, 4 viša predavača, 12 predstavnika asistentata i 2 predstavnika studenata). Radu Vijeća pomagale su izabrane komisije i odbori. Za protekli period dekan Šumarskog fakulteta bio je Prof. dr Z. Špoljarić, a prodekan Prof. dr D. Klepac (pročelnik Šumsko-gospodarskog odjela), Prof. dr I. Opačić (pročelnik Drvno-industrijskog odjela).

Savjet fakulteta izabrao je Upravni odbor od 7 članova čiji je predsjednik 1968/69. godine bio Prof. dr J. Krpan, a 1969/70. Prof. dr R. Benić.

Vijeće godišta sačinjavaju svi nastavnici i suradnici koji sudjeluju u nastavi te godine, te predstavnici studenata iz tog godišta. Vijeća godišta održala su više sastanaka na kojima se raspravljalo o pitanjima od interesa za unapredjenje nastave, studentskim problemima i dr.

## NASTAVNI RAD

Nastava drugog stupnja na Šumarskom fakultetu u Zagrebu organizirana je kao jedinstvena cjelina, traje osam semestara i izvodi se na dva odjela: Šumsko-gospodarski (ŠG) i Drvno-industrijski (DI). Nastavni plan u nastavi drugog stupnja obuhvaća ove predmete:

### ŠUMSKO GOSPODARSKI ODJEL

I godina	Semestar zim.	Semestar ljet.	Teren. dana
Botanika	3 + 2	3 + 2	4
Viša matematika	4 + 2	4 + 2	
Kemija s osnovima biokemije	3 + 2	3 + 0	
Nacrtna geometrija	3 + 2		
Osnove društvenih nauka	2 + 0	2 + 2	
Mehanika	2 + 2	2 + 2	
Meteorologija i klimatologija		2 + 1	
Petrografija s geologijom	2 + 1		
Predvojnička obuka	2 + 0	2 + 0	
<hr/>			
Svega:	21 +11 32	18 + 9 27	4
<hr/>			
II godina			
Pedologija	3 + 2	2 + 1	3
Ishrana bilja	2 + 2		2
Dendrologija	2 + 2	2 + 2	2
Šumarska entomologija	2 + 2	2 + 2	
Šumarska fitopatologija		3 + 2	2
Geodezija	3 + 2	3 + 2	14
Anatomija drva		3 + 3	
Lovna privreda	2 + 2	2 + 2	2
Šumarsko građevinarstvo	4 + 2		
Šumarska genetika		3 + 2	2
Predvojnička obuka	2 + 0	2 + 0	
<hr/>			
Svega:	20 +14 34	22 +16 38	27
<hr/>			
III godina			
Šumarska fitocenologija	2 + 0	1 + 2	3
Ekološke i biološke osnove uzbivanja šuma	3 + 2	2 + 2	6
Tehnika uzbivanja šuma	2 + 2	4 + 2	12
Osnovi tehnologije drva	2 + 2	2 + 0	2
Iskorišćivanje šuma	4 + 1	4 + 1	10
Dendrometrija	4 + 3	2 + 2	6
Osnove strojeva s eksploracijom strojeva	3 + 1	3 + 2	7
Ekonomika šumarstva s osnovima političke ekonomije	2 + 0	2 + 2	
<hr/>			
Svega:	22 +11 33	20 +13 33	46

	Semestar	Teren. dana	
	zim.	ljet.	
IV godina			
Zaštita šuma	2 + 0	2 + 2	5
Melioracije degradiranih šumskih terena	2 + 0	2 + 0	5
Uređivanje šuma	4 + 2	4 + 2	12
Šumska transportna sredstva	3 + 3	3 + 3	9
Ekonomika šumsko privrednih organizacija	4 + 1	4 + 1	7
Organizacija proizvodnje u šumarstvu	3 + 1	2 + 2	7
Uređivanje bujica	2 + 2	2 + 2	
Izborni predmeti	2 + 2	2 + 1	
Svega:	22 +11 33	21 +13 34	47

Izborni predmeti:  
 Parkiranje i ozelenjavanje  
 Šumarska fotogrametrija

#### DRVNO INDUSTRIJSKI ODJEL

##### I godina

Viša matematika	4 + 2	4 + 2	
Kemija	4 + 0	4 + 0	
Fizika	3 + 0		
Nacrtna geometrija	4 + 1		
Tehničko crtanje		0 + 3	
Mehanika	2 + 2	2 + 2	
Dendrologija		2 + 2	2
Osnove društvenih nauka	2 + 0	2 + 2	
Predvojnička obuka	2 + 0	2 + 0	
Svega:	21 + 5 26	16 +11 27	2

##### II godina

Anatomija drva	2 + 4		
Osnove šumarstva	2 + 0		
Tehnologija drva	2 + 2	2 + 2	
Opće strojarstvo	4 + 4	4 + 4	8
Drvno industrijsko građevinarstvo	2 + 2	2 + 2	2
Elektrotehnika	2 + 2	2 + 2	3
Mjerenje u drvnoj industriji	1 + 2	1 + 2	
Analitička kemija		2 + 5	
Predvojnička obuka	2 + 0	2 + 0	
Svega:	17 +16 33	15 +17 32	13

	Semestar zim.	Teren. dana ljet.	
<b>III godina</b>			
Eksplotacija šuma	2 + 2	2 + 0	10
Radni strojevi za drvo	3 + 2	2 + 2	9
Specijalni proizvodi od drva	3 + 0		4
Strojevi za transport i dizala		3 + 1	8
Konstrukcija proizvoda iz drva		1 + 3	
Kemijska prerada drva	3 + 3	3 + 2	10
Zaštita drva	2 + 0	2 + 0	4
Trgovina drvom	2 + 0	2 + 0	
Zaštita rada	2 + 0		
Privredno pravo	2 + 0		
Ekonomika drvne industrije s osnovama političke ekonomije	2 + 0	2 + 2	
Osnove šumarstva			2
Svega:	21 + 7 28	17 + 10 27	47
<b>IV godina</b>			
Pilanska prerada drva	3 + 2	2 + 2	12
Tehnologija furnira i ploča	3 + 2	3 + 2	12
Hidrotermička obrada drva	2 + 2	2 + 2	10
Proizvodnja namještaja	2 + 2	2 + 2	12
Projektiranje drvno industrijskih pogona		2 + 2	
Ekonomika drvno industrijskih poduzeća	3 + 2	3 + 2	4
Organizacija rada u drvnoj industriji	2 + 2	2 + 2	6
Zaštita rada			2
Mjerenje u drvnoj industriji			2
Seminar iz drvne industrije	0 + 1	0 + 1	
Svega:	15 + 13 28	16 + 15 31	60

Preporučuje se:

Strani jezik u svim semestrima 2 + 0  
Tjelesni odgoj.

U pregledu nastavnog plana, nalazi se i pregled dana terenske nastave. Ona se izvodi za studente SG odjela na Nastavno pokusnim šumskim objektima u Zagrebu, Lipovljanim, Zalesini i Velika. Dio takove nastave obavlja se i u nekim drugim šumskim područjima koja su interesantna za nastavu. Studenti DI odjela obavljaju terensku nastavu iz šumarske proizvodnje u fakultetskim Nastavno-pokusnim šumskim objektima. Ostala terenska nastava izvodi se u raznim drvno industrijskim poduzećima.

Osim nastave 2. stupnja u proteklom se periodu izvodila i nastava 3. stupnja. Nastava 3. stupnja ili magisterski studij organizira se: za znanstveno usavršavanje u određenoj grani znanosti, uvađanje u znanstveno istraživački rad, specijalizaciju u pojedinim znanstvenim odnosno stručnim područjima. Studij traje 2 godine, a izvodi se u obliku predavanja, konzultacija, seminarских radova, praktičnih radova na terenu odnosno laboratorijima, te izradi magistarskog rada. U škol. godini 1969/70. organizirana je nastava 3. stupnja iz ovih naučnih područja: **zaštita šuma, oplemenjivanje šumskog drveća, silvikultura (šumska bioproizvodnja), iskorišćivanje šuma, uređivanje šuma, ekonomika šumarstva i organizacija rada u šumarstvu, tehnologija piljenog drva.**

U nastavku dajemo pregled kandidata koji su na Šumarskom fakultetu u Zagrebu završili postdiplomski studij nastave 3. stupnja za znanstveno usavršavanje i postigli akademski stupanj **magistra nauke**.

Prezime, ime, zvanje radna organizacija:	Znanstveno područje:	Voditelj:	Datum diplomiranja
1. Martinović inž. Jakob, Jug. inst. za četinjače, Jastrebarsko	Pedologija	Prof. dr Arso Škorić	2. 7. 1964.
2. Bubnjević inž. Milan, Jug. inst. za četinjače, Jastrebarsko	Mehanizacija i racionalizacija rada u šumarstvu	Prof. dr. Branko Kraljić	15. 10. 1964.
3. Komlenović inž. Nikola, Jug. inst. za četinjače, Jastrebarsko	Fiziologija i ishrana bilja	Prof. dr Milan Anić	21. 12. 1965.
4. Kamilovski inž. Mihajlo, Šum. fak. Skopje	Zaštita šuma	Prof. dr Milan Androić	25. 6. 1966.
5. Krstinić inž. Ante, Šum. fakultet. Zagreb	Oplemenjivanje šumskog drveća	Prof. dr Milan Anić	28. 6. 1966.
6. Lenič inž. Jože, »Lesonit« II. Bistrica	Kemijska prerada drva	Prof. dr Ivo Opačić	24. 9. 1966.
7. Pavlin inž. Zdenko, Šum. fakultet, Zagreb	Hidrotermička obrada drva	Prof. dr Juraj Krpan	14. 10. 1967.
8. Erak inž. Staka, Drv. ind. odjel Mašinskog fak. Sarajevo	Anatomija drva	Prof. dr Zvonimir Špoljarić	23. 2. 1968.
9. Bručić inž. Vladimir, Šum. fakultet, Zagreb	Tehnologija furnira i ploča	Prof. dr Juraj Krpan	5. 3. 1969.
10. Winkler inž. Iztok, Šum. fak. Ljubljana	Ekonomika šumske privrede	Prof. dr Branko Kraljić	30. 6. 1969.
11. Karavla inž. Josip, Šum. fakultet, Zagreb	Dendrologija	Prof. dr Pavle Fukarek	24. 10. 1969.
12. Rizovski inž. Radoslav, Šum. fakultet, Skopje	Tipologija šuma	Prof. dr Milan Anić	6. 1. 1970.
13. Gužina inž. Vojislav, Šum. fakultet, Sarajevo	Oplemenjivanje šumskog drveća	Prof. dr Milorad Jovančević	6. 1. 1970.
14. Rauš inž. Đuro, Šum. fakultet, Zagreb	Tipologija šuma	Prof. dr Milan Anić	6. 1. 1970.
15. Gojković inž. Georgije, Inst. za topole Novi Sad	Fitofarmacijija	Prof. dr Josip Kišpatić	6. 3. 1970.
16. Ljuljka inž. Boris, Šum. fakultet, Zagreb	Proizvodnja namještaja	Prof. dr Juraj Krpan	6. 3. 1970.
17. Silaj inž. Slavko, Općina Karlovac	Ekonomika i org. lovne privrede	Prof. dr Branko Kraljić	6. 3. 1970.
18. Šćukanec inž. Velimir, Šum. fakultet, Zagreb	Kemijska prerada drva	Prof. dr Ivo Opačić	13. 5. 1970.
19. Pranjić inž. Ankica, Šum. fakultet, Zagreb	Uređivanje šuma	Prof. dr Dušan Klepac	24. 6. 1970.
20. Marković inž. Jovan, Inst. za topole, Novi Sad	Mehanizacija i racionalizacija rada u šumarstvu	Prof. dr Branko Kraljić	18. 11. 1970.

## ZNANSTVENI I STRUČNI RAD

Znanstvenoistraživačkim radom bave se sve osnovne nastavne jedinice katedre, pojedinci, a odvija se putem fakultetskih naučnih zavoda i to: ZAVODA ZA ISTRAŽIVANJE U ŠUMARSTVU (ZIŠ) I ZAVODA ZA ISTRAŽIVANJE U DRVNOJ INDUSTRIJI (ZIDI). U njima se odvija znanstveni rad, radovi na unapređenju proizvodnje, izrada eksperzita, elaborata, davanje mišljenja i savjeta. Oni suraduju s radnim jedinicama Fakulteta za nastavu, drugim znanstvenim institucijama, radnim organizacijama, udrženjima i dr. Predstojnik ZIS je Prof. dr M. Androić, a predstojnik ZIDI je bio Prof. dr J. Krpan, kojega je naslijedio Prof. inž. D. Hamm.

U proteklom periodu 45 članova kolektiva Fakulteta i Zavoda izradili su 266 rada (znanstvenih, stručnih, eksperzita, elaborata, predavanja, udžbenika, prikaza, informacija, izvještaja i dr.). Od tih je radova 145 publicirano u domaćim i inozemnim časopisima, enciklopedijama, zbornicima, biltenima, samostalnim edicijama i dr. Radovi su štampani u 22 razne publikacije: Acta bot. croat., bibliografski bilten, Bilten Posl. udruž. šum. privr. organ. SRH, Bull. scin. JAZU, Drv. glasnik, Drvna Ind., Farmaceutski glasnik, Geodetski list, Lovački vjesnik, Norsk Skogindustri, Plagas forestales, Priroda, Privredni pregled, Spomenica 1970., Zagreb, Symp., Racion., lesnom hospodarstve, Šum. List, Šumarstvo, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Tehnička enciklopedija, UNDP-FAO Research and Training Project, Zbornik radova sa Simpozija 50 godina Šum. fakulteta, Samostalne edicije.

Osim toga je u toku redakcija XVI knjige naučne publikacije Šumarskog fakulteta »GLASNIK ZA ŠUMSKE POKUSE« koja zbog pomanjkanja finansijskih sredstava nije izlazila 10 godina.

Aktivnost fakulteta na znanstvenom polju očituje se i preko angažiranja njegovih članova u postupcima vodenja i obrana doktorskih disertacija, magisterija i u provođenju postupka habilitacije. U proteklom periodu obranili su **doktorske disertacije** i stekli pravo na naučni stupanj doktora nauka slijedeći kandidati:

1. A drašić dr D r a g o , viši predavač Šumarskog fakulteta u Zagrebu, sa doktorskom disertacijom pod naslovom: »**Značenje intenziteta nesivosti na određivanju kapaciteta inkubatora kod umjetnog uzgoja fazana**«.

2. K alinić dr M irjana , naučni suradnik Instituta za pedologiju i tehnologiju tla u Zagrebu, sa doktorskom disertacijom: »**Tla Papuka kao ekološki faktor hrastovih i bukovih sastojina**«.

3. B ertović dr S t j e p a n , predavač Šumarskog fakulteta u Zagrebu, sa doktorskom disertacijom pod naslovom: »**Šumsko-vegetacijska područja i njihovi klimatski odnosi kao osnova za regionalnu klasifikaciju šuma u Hrvatskoj**«.

Vijeće nastavnika odobrilo je **stjecanje doktorata nauka** i izradu teme za doktorsku disertaciju ovim kandidatima:

1. Mr L enič inž. J o ž e , voditelji istraživačkog Instituta poduzeća »Lesonit« Ilirska Bistrica i temu pod naslovom: »**Utjecaj prehdidrolize bukovine na kemijska i fizikalna svojstva vlakanaca**«. Voditelj teme Opačić dr Ivo.

2. Mr P avlin inž. Z denko , asistentu i honorarnom predavaču Šumarskog fakulteta u Zagrebu i temu pod naslovom: »**Komparativna istraživanja sadržaja vode piljene bukovine parene zbog promjene beje, pod pritiskom 0 do 3 atp.**« Voditelj teme Horvat dr Ivo.

3. Mr Winkler inž. I z t o k , asistentu Biotehničkog fakulteta u Ljubljani i temu pod naslovom: »**Privatne šume u SR Sloveniji kao ekonomска osnova šumovlasnika i kao objekt privredne politike**«. Voditelj teme Potocić dr Zvonimir.

4. T omanić inž. Simeun , asistentu Šumarskog fakulteta u Zagrebu i temu pod naslovom: »**Istraživanje nekih mogućnosti racionalizacije rada i primjene lančanog sistema pri sjeći, izradi i transportu drva**«. Voditelj teme Kraljić dr Branko.

Na fakultetu je **habilitiralo 6 kandidata** i steklo pravo na naziv naslovnog docenta:

1. B ifl dr M l a d e n , asistent fakulteta, na osnovu pozitivno ocijenjenog habilitacijskog rada pod naslovom: »**Spektrofometrijsko i plinsko-kromatografsko ispitivanje furfurola**«. Kandidat je s uspjehom održao habilitacijsko (nastupno) predavanje na 5. sjednici Vijeća nastavnika, dne 6. 2. 1969. o temi pod naslovom: »**Oksidacioni, redukcioni i kondenzacioni procesi u toku proizvodnje furfurola**«.

2. T r i n a j s t ić dr I v o , asistent fakulteta, na osnovu pozitivno ocijenjenog habilitacijskog rada pod naslovom: »**Pregled flore otoka Lastova**«. Kandidat je s uspjehom održao habilitacijsko (nastupno) predavanje na 3. izv. sjednici dne 16. 2. 1970.

o temi pod naslovom: »**O nekim rezultatima florno-genetskih istraživanja na području istočnojadranskog Primorja**«.

3. Brežnjak dr Marijan, asistent fakulteta, na osnovu pozitivno ocijenjenog habilitacijskog rada pod naslovom: »**Piljenje kružnim pilama sa stlačenim zubcima uz velike pomake po zupcu**«. Kandidat je s uspjehom održao habilitacijsko (nastupno) predavanje na 6. sjednici Vijeća nastavnika dne 2. 4. 1970. o temi: »**Kvaliteta piljene površine**«.

4. Badun dr Stanko, asistent fakulteta, na osnovu pozitivno ocijenjenog habilitacijskog rada, pod naslovom: »**Prilog poznavanju fizičkih i mehaničkih svojstava lipovine (*Tilia parvifolia Ehrh.*)**«. Kandidat je s uspjehom održao habilitacijsko (nastupno) predavanje na 11. sjednici Vijeća nastavnika dne 3. 7. 1970. o temi pod naslovom: »**Svojstva lipovine uz osrt na svojstva obradljivosti**«.

5. Mikloš dr Ivan, asistent fakulteta, na osnovu pozitivno ocijenjenog habilitacijskog rada, pod naslovom: »**Kvaliteta hrane kao jedan od uzroka masovnih pojava topolinačkog čupavog prelca u nasadima Euroameričkih topola**«. Kandidat je na 11. sjednici Vijeća nastavnika, dne 3. 7. 1970. s uspjehom održao habilitacijsko (nastupno) predavanje o temi pod naslovom: »**Utjecaj trofičkih faktora na razvoj i dinamiku populacije fitofagnih šumskih insekata**«.

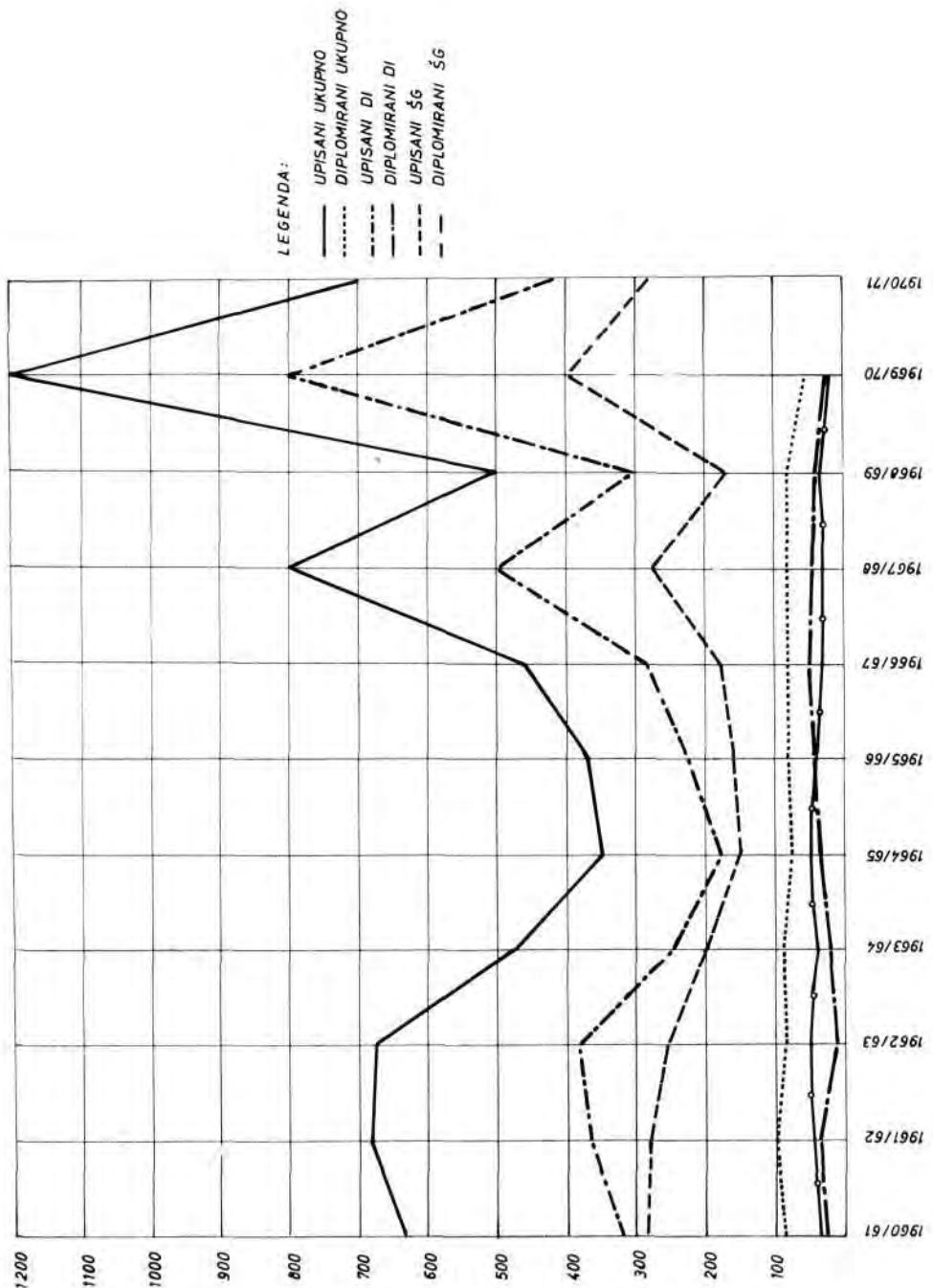
6. Andrašić dr Drago, viši predavač ovog fakulteta na osnovu pozitivno ocijenjenog habilitacijskog rada, pod naslovom: »**Kontinuitet nesenja i nosivost ne-silica poljskih jarebica umjetno uzgojenih inkubatorskim načinom kod uzgojnog centra »Orlovac« kod Karlovaca**«. Kandidat je na 2. izv. sjednici Vijeća nastavnika, dne 16. 12. 1970. održao habilitacijsko (nastupno) predavanje o istoj temi.

#### STUDENTI

Pregled upisanih studenata, ukupno i po odjelima, od školske godine 1964/65. sa zaključno 1970/71. školskom godinom kao i broj diplomiranih slušača na ŠG i DI odjelu, prikazat ćemo tabelarno i grafički.

#### Pregled upisa studenata od škol. god. 1964/65. do 1970/71.

Škol. godina		Broj upisanih studenata s e m e s t a r					Diplomiralo	
		II	III	V	VII	Svega	Ukupno	svega
1964/65	ŠG	41	42	33	46	162	348	40
	DI	42	45	50	49	186		43
1965/66	ŠG	62	26	42	33	163	378	33
	DI	83	37	46	49	215		78
1966/67	ŠG	92	24	27	39	182	461	28
	DI	163	39	38	39	279		51
1967/68	ŠG	192	24	27	29	272	779	30
	DI	386	34	43	44	507		75
1968/69	ŠG	87	39	24	28	178	482	35
	DI	165	63	34	42	304		76
1969/70	ŠG	319	32	39	24	414	1207	23
	DI	649	53	60	34	796		41
1970/71	ŠG	—	37	33	39		18	
	DI	—	59	51	53			



U studentskim domovima smješteno je 130 studenata. Osjeća se neophodna potreba za izgradnjom jednog studentskog doma u neposrednoj blizini fakulteta s pogonom za prehranu, kako bi veći broj studenata mogao koristiti ove usluge. Tačnu evidenciju o broju stipendija teško je utvrditi jer neki stipenditori šalju stipendije direktno stipendistima. Na fakultetu je evidentirano 13 stipendista koji primaju preko fakulteta stipendije od stipenditora. Studentske kredite prima 35 studenata

#### NASTAVNO OSOBLJE ŠUMARSKOG FAKULTETA U ZAGREBU

Prezime i ime:

Radno mjesto i predmet:

##### REDOVNI PROFESORI:

Andrović dr. Milan	<b>Katedra za zaštitu šuma</b> — Sumarska entomologija (SG)
Benić dr. Roko	<b>Katedra za iskorišćivanje šuma</b> — Iskorišćivanje šuma (SG) — Racionalizacija rada u drvenoj industriji (DI)
Dekanić dr. Ivo	<b>Katedra za uzgajanje šuma</b> — Tehnika uzgajanja šuma (SG)
Horvat dr. Ivo	<b>Katedra za tehnologiju drva</b> — Tehnologija drva (DI) — Pilanska prerada drva (DI) — Osnovi tehnologije drva (SG)
Klepac dr. Dušan	<b>Katedra za uređivanje šuma</b> — Uredovanje šuma (SG)
Kraljić dr. Branko	<b>Katedra za org. proizvodnje u šumarstvu</b> — Organizacija i poslovanje šumsko-privrednih organizacija (SG)
Lovrić inž. Ninoslav	<b>Katedra za šumsko transportna sredstva i građevinarstvo</b> — Drvno industrijsko građevinarstvo (DI) — Šumsko građevinarstvo (SG) — Šumska transportna sredstva (SG)
Neidhardt dr. Nikola	<b>Katedra za geodeziju</b> — Geodezija (SG)
Plavšić dr. Milenko	<b>Katedra za ekonomiku šumarstva i drvene industrije</b> — Ekonomika šumsko privrednih organizacija (SG) — Ekonomika drveno industrijskih poduzeća (DI)
Spoljarić dr. Zvonimir	<b>Katedra za anatomiju i zaštitu drva</b> — Anatomija drva (DI i SG) — Zaštita drva (DI)
Tomašegović dr. Zdenko	<b>Katedru za geodeziju</b> — Načrtna geometrija (SG i DI) — Šumarska fotogrametrija (SG)
Vajda dr. Zlatko	<b>Katedra za zaštitu šuma</b> — Zaštita šuma (SG) — Osnovi šumarstva (DI)

Radno mjesto i predmet:

**IZVANREDNI  
PROFESORI:**

Biljan inž. Mirko	<b>Katedra za drvno industrijsko strojarstvo</b> — Strojevi za transport i dizala (DI) — Opće strojarstvo (DI)
Bojanin dr. Stevo	<b>Katedra za iskorišćivanje šuma</b> — Eksploatacija šuma (DI)
Hamm inž. Đuro	<b>Katedra za drvno ind. strojarstvo</b> — Radni strojevi za drvo (DI) — Elektrotehnika (DI)
Opačić dr. Ivo	<b>Katedra za kemijsku preradu drva</b> — Analitička kemija (DI) — Kemijska prerada drva (DI)
Potočić dr. Zvonimir	<b>Katedra za ekonomiku šumarstva i drvne industrije</b> — Trgovina drvom (DI) — Ekonomika drvne industrije (DI) — Ekonomika šumarstva (ŠG)
Vidaković dr. Mirko	<b>Katedra za šumarsku genetiku i dendrologiju</b> — Dendrologija (ŠG i DI) — Šumarska genetika (ŠG)

**VIŠI PREDAVAČI:**

Andrašić dr. Dragutin	<b>Katedra za lovnu privredu</b> — Lovna privreda (ŠG)
Kugler prof. Miroslav	<b>Katedra za dendrometriju</b> — Viša matematika (ŠG i DI)
Popp inž. Ivan	<b>Katedra za mehaničku preradu drva</b> — Proizvodnja namještaja (DI) — Konstrukcije proizvoda od drva (DI)
Radošević inž. Josip	<b>Kabinet za terensku nastavu ŠG odjela</b> — Terenska nastava (ŠG)

**DOCENTI:**

Biffl dr. Mladen	<b>Katedra za kemijsku preradu drva</b> — Anorganska kemija (ŠG i DI) — Analitička kemija (DI)
Brežnjak dr. Marijan	<b>Katedra za tehnologiju drva</b> — Pilanska prerada drva (DI)

**NAUČNI SURADNIK:**

Spaić dr. Ivan	<b>Katedra za zaštitu šuma</b> — Zaštita šuma
----------------	--

**STRUČNI  
SAVJETNIK:**

Bastjančić inž. Ivo	<b>Šumarska knjižnica</b>
---------------------	---------------------------

Radno mjesto i predmet:

ASISTENTI:

Badun dr. Stanko	<b>Katedra za tehnologiju drva</b> — Tehnologija drva — Osnovi tehnologije drva
Bručić mr. inž. Vladimir	<b>Katedra za mehaničku preradu drva</b> — Industrija furnira i ploča
Golubović dr. Uroš	<b>Katedra za ekonomiku šumarstva i drvne industrije</b> — Ekonomika šumske privre, organizacija — Ekonomika drvene ind. poduzeća
Herak inž. Vladimir	<b>Kabinet za terensku nastavu DI odjela</b> — Terenska nastava DI odjela
Hitrec mr. Vladimir	<b>Katedra za dendrometriju</b> — Viša matematika
Kaić inž. Milan	<b>Katedra za kemijsku preradu drva</b> — Kemija
Kalafadžić inž. Zvonimir	<b>Katedra za geodeziju</b> — Geodezija
Karavla mr. inž. Josip	<b>Katedra za šum. genetiku i dendrologiju</b> — Dendrologija
Knežević inž. Ivo	<b>Katedra za šum. transport. sredstva i građevinarstvo</b> — Šumske komunikacije — Mehanika I i II
Križanec inž. Radovan	<b>Katedra za uređivanje šuma</b> — Uredivanje šuma
Krstinić mr. inž. Ante	<b>Katedra za šum. genetiku i dendrologiju</b> — Sumarska genetika
Ljuljka mr. inž. Boris	<b>Katedra za mehaničku preradu drva</b> — Konstrukcije proizvoda iz drva — Proizvodnja namještaja
Meštirović inž. Šime	<b>Katedra za uređivanje šuma</b> — Uredivanje šuma
Matić inž. Slavko	<b>Katedra za uzbajanje šuma</b> — Tehnika uzbajanja šuma
Mikloš dr. Ivan	<b>Katedra za zaštitu šuma</b> — Šumarska entomologija
Pavlin mr. inž. Zdenko	<b>Katedra za mehaničku preradu drva</b> — Sušenje i parenje drva (DI) — Specijalni proizvodi iz drva (DI)
Petrić dr. Božidar	<b>Katedra za anatomiju drva i zaštitu drva</b> — Anatomija drva
Pranić mr. inž. Ankica	<b>Katedra za dendrometriju</b> — Dendrometrija (SG) — Mjerjenje u drvenoj industriji (DI)
Prpić dr. Branimir	<b>Katedra za uzbajanje šuma</b> — Ekološki i biološki osnovi uzbajanja šuma (SG)

Radno mjesto i predmet:

Rauš mr. inž. Đuro

**Katedra za uzgajanje šuma**

— Šumarska fitocenologija (ŠG)

Sever inž. Stanislav

**Katedra za drvno ind. strojarstvo**

— Radni strojevi za drvo  
— Tehničko crtanje (DI)  
— Osnove strojarstva i eksploracija strojeva u šumarstvu (ŠG)

Tomanić inž. Simeun

**Katedra za org. proizvodnje u šumarstvu**

— Organizacija proizvodnje u šumarstvu

Tomašević inž. Ante

**Katedra za uzgajanje šuma**

— Melioracije degradiranih šum. terena (ŠG)

Trinajstić dr. Ivo

**Zavod za botaniku**

— Botanika (ŠG)

Vranković inž. Andrija

**Zavod za pedologiju**

— Pedologija (ŠG)

STRUČNI

SURADNICI:

Bevilaqua-Jurković  
mr. Branka

**Katedra za šum. genetiku i dendrologiju**

— Šumarska genetika

Horvatić inž. Zvonimir

**Katedra za geodeziju**

Opalički inž. Katica

**Katedra za zaštitu šuma**

Opalički inž. Stevo

**Katedra za zaštitu šuma**

Stoisavljević inž.  
Danica

**Šumarska knjižnica**

TAJNIK FAKULTETA:

Sremac dr. Dragutin **Tajništvo Šumarskog fakulteta**

HONORARNI  
NASTAVNICI I  
SURADNICI:

REDOV. PROFESORI:

Domainko inž. Dragutin **Visoka teh. škola**

— Zaštita rada (DI)

Kišpatić dr. Josip

**Poljoprivredni fakultet, Zagreb**

— Šum. fitopatologija (ŠG)

Tajder dr. Miroslav

**Prirodoslovno-matematski fak. Zagreb**

— Petrografija s geologijom (ŠG)

Škorić dr. Arso

**Poljoprivredni fakultet, Zagreb**

— Pedologija (ŠG)

Radno mjesto i predmet:

**IZVANREDNI  
PROFESORI:**

- Anič dr. Jelka                   **Poljoprivredni fakultet, Zagreb**  
— Ishrana bilja (ŠG)
- Makljanić dr. Berislav       **Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb**  
— Meteorologija s klimatologijom (ŠG)
- Vučetić dr. inž. Antun       **Fak. stroj. i brodogradnje, Zagreb**  
— Mehanika ŠG i DI

**VIŠI PREDAVAČI:**

- Badovinac inž. Zvonko       **Direkcija za izgr. ind. pod., Zagreb**  
— Parkiranje (SG)
- Sremac dr. Dragutin         **Šumarski fakultet, Zagreb**  
— Privredno pravo (DI)  
— Privredno pravo sa šum. zakonodavstvom (ŠG)
- Šerbetić inž. Adolf,         Projektiranje drv. ind. poduzeća (DI)  
umir. šum. savjetnik

**PREDAVAČI:**

- Bertović dr. Stjepan        Šum. fitocenologija (ŠG)
- Hudomalj mr. Jožica        **Institut »Ruder Bošković« Zagreb**  
— Fizika (DI)
- Nikolić Vladimir,           Predvojnička obuka (ŠG i DI)  
umir. pukovnik

**DOCENTI:**

- Bosanac dr. Milan           **Pravni fakultet, Zagreb**  
— Osnovi društvenih nauka (DI i ŠG)

**ASISTENTI:**

- Jambrošić inž. Željko       **Vodovod grada Zagreba**  
— Vježbe iz općeg strojarstva (DI)
- Milatović dr. Ivanka        **Poljoprivredni fakultet, Zagreb**  
— Šum. fitopatologija ŠG (vježbe)
- Penzar Ivan                   **Geofizički zavod, Zagreb**  
— Meteorologija i klimatologija (ŠG)

na I godini, 31 na II godini, 40 na III godini, 30 na IV godini i 27 apsolvenata. To se odnosi na studente oba odjela.

U protekle dvije godine se međunarodna aktivnost manifestirala u posjetu stranim studenata našem fakultetu (ČSSR, Madarska, Danska), odlaskom naših studenata na praksu (SR Njemačka, Poljska, Švedska, Finska), prisustvovanje naših studenata na Savjetovanju studenata šumarstva (Zürich).

U proteklom izvještajnom periodu bilo je više nastavnika i suradnika na studijskom boravku u inozemstvu, na stručnim i naučnim sastancima u zemlji i inozemstvu od kojih ćemo spomenuti: konferencija JUFRO sekcija 21 i 25; Simpozij o molici; Savjetovanje o tipološkim istraživanjima u SR Hrvatskoj; Simpozij iz florikulture; Simpozij o mehanizaciji u iskorišćavanju šuma; Simpozij istočno-alpsko-dinarske sekcije; Simpozij o racionalizaciji u šumarstvu; IAUP — Simpozij o postdiplomskom studiju, demokratskim slobodama i međunarodnim pokretima studenata; Holztechnische kolloquium; Studijski boravci u Norsk Treteknisk Institut Oslo, International Institut for Aerial Survey and Earth Sciences, Deeft, Viša lesnicka a drevarska škola Zvolen.

Šumarski fakultet u Zagrebu posjetilo je više istaknutih naučnih i stručnih radnika iz inozemstva (Meksiko, New Zeland, Nizozemska, ČSSR, Norveška, Danska, SAD, Poljska). Svrha je njihovog posjeta bila upoznavanje s načinom rada na fakultetu i izmjena iskustava stičenih u obavljanju znanstvenog i pedagoškog rada.

Kod izvođenja redovne nastave 2. i 3. stupnja pojavljuju se problemi koji iz godine u godinu ostaju nerješeni kao što su:

— Fakultet nema dovoljno prostora za nastavu. Nedostaju prostorije za smještaj nastavnih radnih jedinica i njihovih pogona: katedri, kabineta, laboratorijska, praktikuma, učionica i predavaonica.

— Veći dio opreme na Fakultetu preživio je svoj vijek trajanja, ali se i dalje mora koristiti za nastavu, jer nema sredstava za nabavu nove, suvremene i odgovarajuće opreme bilo u zemlji ili inozemstvu. Namještaj u učionama treba kompletno zamijeniti sa novim.

— Na nastavi je angažiran priličan broj honorarnih nastavnika i suradnika (35). Dobivenim sredstvima za osobne rashode ne osiguravaju se sredstva za otvaranje novih radnih mjesta nastavnika i suradnika koja bi po svojoj važnosti i značenju za struku trebala biti stalna. Honorarnu nastavu trebalo bi ukinuti.

— Studenti nemaju u neposrednoj blizini svoj studentski dom za prehranu, objekte za rekreaciju, te gube znatno vremena za dolaske i odlaske, što sve ide na štetu učenja. Prema tome, najveće teškoće u izvođenju redovne nastave čine: nedovoljni kapaciteti radnog prostora, nedovoljan nastavni kadar, zastarjela oprema, udaljenost Fakulteta od grada i studentskih domova sa menzom, te nedovoljna sredstva za osobne, materijalne rashode i amortizaciju.

**St. Badun**

## **DESET GODIŠNJIĆA ŠUMARSKE ŠKOLE U DELNICAMA**

**OŽURA MILAN, dipl. inž. šum.**

Šumarska je privreda, poslije oslobođenja zemlje, doživjela do danas veliki broj rasporeda svojih snaga. Može se reći, da toliki broj rasporeda svojih snaga nije doživjela niti jedna grana i oblast naše privrede. U tom je razdoblju sirovina u cijelini, a naročito šumska podmirila velike obaveze koje su proizašle iz stvaranja privredne osnove industrijalizacije i elektrifikacije naše zemlje.

Osnovne su poteškoće u novom gospodarenju šumama proizlazile iz nedovoljnog broja stručnih ljudi. Da bi se to pitanje ublažilo, šumarstvo je pokrenulo prve oblike školovanja stručnjih ljudi za potrebe šumarstva u SR Hrvatskoj. Otvorene su Lugsarske škole u Delnicama i Novom Vinodolu da bi priučeni u šumarstvu dobili osnovna znanja iz ove oblasti.

Na ovom se području, poslije rata, snažno iskorištavala šuma pa se pokazala i najveća potreba za obrazovanjem kadrova u šumarstvu.

Šume ovog kraja su većim dijelom bile u rukama kneza Thurn Taksisa i buna Ghyczy sa sjedištem u Čabru i Lokvama. Neposredno po oslobođenju ove su šume postale Opća narodna imovina. Značajnija prekretnica u radu šumarske privrede SR Hrvatske nastupa 1960. godine, kada se velik broj malih šumarija udružio u šumska gospodarstva, među kojima je značajno mjesto zauzelo i Šumsko gospo-



darstvo Delnice. Ono obuhvaća visoke preborne šume na području općine Delnice i Čabar te dio šuma u Primorju. U tom se razdoblju posvećuje naročita pažnja odgoju i obrazovanju šumarskih stručnjaka. Lugarske škole su nestale jer su služile da se prebrode samo prijelazni zahtjevi k naučnom gospodarenju šumama. Golo životno i radno iskustvo nije više zadovoljavalo šumarstvo u pogledu potrebnih stručnjaka. Ono nije moglo nadomjestiti znanje šumarskog tehničara.

Ovakvi su zahtjevi potakli Šumsko gospodarstvo Delnice, Ogulin i Senj, zajedno sa svojim Poslovnim udruženjem u Rijeci da se osnuje prva Šumarska škola u Gorskem kotaru u Delnicama. Najprije se zamislio da će škola trajati samo dotele, dok ne podmiri potrebe za tehničarima u postojećim gospodarstvima u zapadnom dijelu Hrvatske. Međutim, pokazalo se da daljnje uspješno gospodarenje šumama mogu uz inženjere vršiti samo tehničari s teoretskim i praktičnim znanjima. To je tražilo stalni napredak nauke, tehnike i tehnologije u uzgajanju- njezi, zaštiti, uređivanju i iskorištavanju šuma, te na gradnji šumskih putova i ostalih objekata i na upredivanju lova i lovne privrede. Potrebu da na jednog inženjera šumarstva dodu tri do četiri tehničara trebalo je zadovoljiti u toku višegodišnjeg školovanja. Već do sada se pokazalo, da će napredak nauke i tehnologije rada i rasporeda u buduće zahtijevati da većina zaposlenih u šumarstvu stiče znanje tehničara, a to ukazuje na potrebu dugotrajnog i planiranog rada škole.

U razvoju Šumarske škole Delnice veliku je podršku pružio Radnički savjet Šumskog gospodarstva Delnice, a zatim slijede ŠG Ogulin i ŠG Senj. Posebno treba istaći i podršku koju nam je pružio **Tomaševski inž. Stanko**, kao prvi direktor ŠG Delnice, a ujedno i prvi predsjednik Školskog odbora Šumarske škole. U pružanju pomoći za rad ove škole treba još istaći Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija u Zagrebu i Poslovno udruženje drvne industrije i šumarstva »Drv« u Rijeci. Nažalost, stalnija pomoći u novcu, opremi, stručnoj teoretsko-praktičnoj suradnji nije bila trajnijeg karaktera, osim pomoći koju je kontinuirano pružalo ŠG Delnice pod vodstvom direktora Tomaševski Stanka i Tomac Ivana. Svojim redovnim prisustvom na sjednicama samoupravljanja Šumarskom školom, upoznati našim problemima, osobnim zalaganjem pomagali su rješavanju tih problema u materijalnom i tehničkom pogledu. Ujedno im zahvaljujemo i za sve ostale korisne savjete koji su nam pomogli da od učenika formiramo stručnu, društvenu i političku ličnost potrebnu našoj zajednici.

Šumarska je škola radila po nastavnom planu i programu Poslovнog udruženja Šumsko privrednih organizacija u Zagrebu, koji je donesen 1959. godine, zatim po programu Zavoda za unapređenje stručnog obrazovanja SR Hrvatske. Siječnja mjeseca 1965. god., na inicijativu Zajednice šumarskih tehničkih škola SFRJ, donijet je u Kraljevu novi nastavni program za šumarske škole u našoj zemlji, na čijoj izradi su učestvovali svi šumarski inženjeri-predavači stručnih predmeta Šumarskih škola Jugoslavije. Po tom planu i programu radi i danas ova škola.

Osim osnovne djelatnosti — obrazovanje šumarskih tehničara — voljni smo prema izrađenom programu za stručno obrazovanje radnika u šumarstvu osnovati tečajeve kojima se ne bi dobivala interna, već opća kvalifikacija za čije izdavanje su kompetentne Šumarske škole, dakle i naša škola.

Od 1960/61. pa do 1969/70. školske godine, ovu je školu u Delnicama završilo 350 šumarskih tehničara. Školi je odobren rad od strane Sekretarijata za prosvjetu i Zavoda za unapređenje stručnog obrazovanja SR Hrvatske, na osnovu čega je Narodni odbor općine Delnice donio rješenje o osnivanju Šumarske škole. Nakon dvije godine samostalnog rada, škola se udružila u Školski centar šumarstva i drvne industrije koji sačinjavaju: Šumarska škola, Drvno-preradivačka škola s praktičnom obukom i Drvopreradivačka škola za pogonske tehničare u Delnicama. U tom je obliku škola radila sve do udruživanja u Srednjoškolski centar. Osim spomenutih škola, u Srednjoškolski centar 1968. g. pripojeni su još gimnazija »Ilonka Golik«, đački dom »Ivan Pleše« i škola učenika u privredi metalskog smjera.

Do stupanja u sadašnji školski centar predsjednici školskog odbora su bili: Tomaševski inž. Stanko, Pleše inž. Ivan, prof. Petranović Nikola, te prof. Pavičić Jakobina. Iza integracije srednjih škola u Delnicama za predsjednika je imenovan Glavović Ivica.

Direktori Šumarske škole bili su Bratić Mirko, zatim u sklopu Školskog centra šumarstva i drvne industrije Štimac Maks te Petranović Nikola, a stvaranjem Srednjoškolskog centra, pod rukovodstvom direktora Linić Vinka, za upravitelje obrazovne jedinice Šumarske škole birani su Božićević inž. Ivan, privremeno v. d. uprav-

vitelja prof. Petranović Nikola, nakon čega dužnost preuzima i danas vrši Ožura inž. Milan.

Prve školske godine 1960/61. upisana su dva odjeljenja sa ukupno 67 polaznika, od čega 9 učenica. Razrednica Ia razreda bila je prof. Dokmanović Dejana, a Ib razreda prof. Kružić Stanka.

Pored njih, na dužnosti predavača radili su: Bakale-Jungić Marica, Bebek Mirjana, Božičević Ivan, Bratić Mirko, Cestar Dražen, Chylak Roman, Chylak Silvija, Crnić Urica, Crnić Štefanija, Dogan Bogoslav, Dragišić Krešimir, Duraković Tereza, Đenevski Đorđe, Đukić Željko, Fidler Nikola, Glavović Ivica, Ivanković Josip, Ivezic Nikola, Jugović Nikola, Klepac Zorka, Klepac Vladimir, Kranjčević Kruno, Kravavica Neda, Kovačević Zorislav, Ličan Vjekoslav, Linić Vinko, Malenica Mirko, Merle Mihajlo, Mader Miljenko, Martinović Vida, Muvrin Željko, Margetić Jadranka, Martinović Mihajlo, Mihelić Perica, Movre Ana, Mataja Miljenko, Mihelić Medardo, Naglić Valentin, Ožura Milan, Ožura Irena, Pleše Sonja, Pleše Mihajlo, Pleše Ivan, Pavičić Jakobina, Pavešić Marija, Petranović Nikola, Poljačić Štefica, Poštenjak Karmelo, Pranjčević-Hirg Štefica, Pavešić Marijan, Rački Mira, Sekulić Ante, Špraje Slavko, Šuvak Mirian i Vlahović Josip. U Đačkom domu odgojno obrazovnu funkciju vrši Sunjaku Milena, Mataja Miljenko i Tomac Ljubica.

Prvi završni ispiti održani su ljeti 1964. godine prema Uputstvu za polaganje završnih ispita na stručnim školama. Nastava se odvija putem predavanja, vježbi, terenske nastave, prakse te stručnih ekskurzija.

U toku četverogodišnjeg školovanja šumarski tehničari slušaju predavanja iz 30 predmeta. Od toga, 17 otpada na stručne predmete: botanika, dendrologija s fitocenologijom, meteorologija s klimatologijom, pedologija s ishranom bilja, uzgajanje šuma sa šumskim sjemenarstvom i rasadnicima, zaštita šuma, dendrometrija, iskoristavanje šuma, uređivanje šuma, anatomska s tehnologijom drveta, tehničko crtanje s nacrtnom geometrijom, lov i lovna privreda, alati i šumsko strojarstvo, osnovi građevinarstva sa šumskim komunikacijama, geodezija, HTZ i uređivanje bujica.

U dopunjavanju teoretskog znanja učenici se koriste Šumarskim listom, fakultetskim udžbenicima te izdanjima Poslovognog udruženja šumsko privrednih organizacija Zagreb.

Naš nastavni program uzima u obzir da postoji niz prirodnih izvanškolskih izvora obrazovanja. On se obraća upravo tom životnom iskustvu da bi školski rad učinio zanimljivim, neposredno doživljenim i shvatljivim. U tom smislu, program Šumarske škole obuhvaća stručno-naučne ekskurzije svake jeseni i proljeća te praktične vježbe za šumarije i proizvodni rad učenika za vrijeme ljetnog raspusta u travjanju od 18 do 24 radna dana. Naučne ekskurzije kreću početkom drugog razreda na Mali Lošinj, gdje se učenici upoznaju s mediteranskom florom i klimatskim osobinama tog područja te značajem lovine privrede i umjetnim uzgojem fazana i kamenjarki. Šumsko gospodarstvo Delnice pruža povoljne uvjete za boravak učenika na Malom Lošinju u njihovom odmaralištu.

Potkraj školske godine, učenici drugog razreda borave tri dana na Risnjaku, gdje se upoznaju s vertikalnim rasporedom šumske vegetacije i klimatskim uslovima.

Svake jeseni, maturalni razred odlazi na dvotjednu stručno-naučnu ekskurziju da se upozna sa šumarstvom naše zemlje, drvnom industrijom, privrednim i kulturnim dostignućima širom zemlje, s historijskim znamenitostima, prirodnim raritetima, nacionalnim parkovima i zaštitnim šumama.

U cilju upoznavanja prirodnih fenomena žive i mrtve prirode, vrše se ekskurzije također i u Postojnu. Čorkovu uvalu na području NP Plitvice, na Klek, a u smislu proširenja praktičnog horizonta učenika predviđamo ekskurziju u nizinsko brežuljkasta područja. Prva od takvih ekskurzija ugovorenja je sa ŠG Bjelovar, šumarija Mirkovićevo, čiju realizaciju predviđamo u proljeće 1971. g.

U sklopu predmeta šumsko sjemenarstvo i rasadnici vrši se svake godine stručno naučna ekskurzija u Zavod za kontrolu i ispitivanje šumskog sjemena SR Hrvatske u Rijeci. Ekipa iz snomenutog Zavoda posjetila je 10. III 1962. godine praktičan rad učenika drugog razreda u trušnici »Mladi šumar« u Sungerskom Lugu. Ovom prilikom inž. Regent Boris i inž. Mučalo Vitomir upisali su u dnevnik rada: »S velikim smo zadovoljstvom pregledali trušnicu »Mladi šumar« Šumskog gospodarstva Delnice u Sungerskom Lugu. Veoma nas raduje što u njoj praktički rade daci Srednje šumarske škole Delnice pod vodstvom svojih nastavnika-šumarskih inženjera i čiji nas rezultati na tom naučnom radu stvarno zadivljuju.«

Osim Zavoda u Rijeci, posjećuje se i Institut za četinjače u Jastrebarskom.

Prve praktične radove započeli smo s učenicima naše škole u Gerovu, u šumskom predjelu Pintarica 1963. g. Podigli smo plantažu topole »Plana« u Sungerskom Lugu. Također smo izvodili radove na spajljanju grana, korova i pošumljavanju na šumskom predjelu Počivalnik, gospodarska jedinica Brod na Kupi u cilju konverzije degradiranih bukovih šuma bivše Zemljije zajednice.

Godine 1963. povjerio nam je Proizvodni sektor ŠG Delnice, pod vodstvom Kovačević inž. Zorislava, kvalitetnu analizu bukovih sastojina za šumarije Delnice, Ravna Gora, Mrkopalj, Crni Lug, Gerovo i Prezid. Taj uredajni elaborat učenici su završili u VIII i IX mjesecu iste godine.

U prvim je danima rada škole velika suradnja ostvarena između škole i ŠG Ogulin, gdje nam je direktor Špehar Vladimir povjerio podizanje plantaže u Josipdolu. U novije vrijeme, isto gospodarstvo na području šumarije Vrbovsko povjerilo nam je radove na pošumljavanju i pojedine radove iz zaštite šuma.

Praktične radove iz šumskog sjemenjarstva i rasadnika izvode u rasadniku Velika Belica kod Kuželja, a osim toga učestvuju na pošumljavanju u proljetno-jesenjskoj kampanji radova. Iz predmeta dendrometrije i uređivanja šuma izvršeni su periodički opsežni radovi u Crnom Lugu na inventarizaciji drvne mase, a isti zadatak izvršen je na području gospodarske jedinice Belevina, za Upravu nastavnih i šumskih objekata Zalesina — Šumarski fakultet Zagreb.

ŽTP Zagreb — sekcija za nasade i zaštitu pruga od erozije obratila se školi u nekoliko navrata da podigne vjetrobrani pojas uz željezničku prugu Vrata—Zlobin te na području željezničke stанице Brod Moravice.

Treći razred koristi obližnje objekte za vježbe iz ekologije šuma, zatim vrši praktičnu nastavu iz iskorištavanja šuma na sjećini šumarije Delnice.

Četvrti razred, iz uzgajanja šuma, na kraju školske godine posjećuje sve pošumljene objekte na kojima je radila Šumarska škola, kao na pr. šumariju Gerovo—Pintarica, Vrbik, Mali Lug, Pičulin, Vrbovsku Poljanu, rasadnik u Mrkoplju, plantažu Plana u Sungerskom Lugu i nasad Golubinjak u Lokvama, gdje je prve radove ova škola preuzela i izvršila od 23. IV do 7. V 1966. godine.

Od svibnja mjeseca 1970. g. u plan nastavnih ekskurzija ulazi redovno posjećivanje bujičkog područja na predjelu Ilovac ispod Kupjačkog Vrha, čija je prva posjeta izvršena pod vodstvom predstavnika ŠG Delnice inž. Chylak Romana.

Geodetski radovi prema potrebama predmeta vrše se na objektima Vučnik, park u Delnicama, Japlenški Vrh, kao i u samom mjestu Delnice.

Teško je nabrojiti sve radove na kojima su učenici učestvovali. Obujam tih radova često prelazi naše planove jer, prema potrebi šumskega gospodarstava, moramo uskoriti u pomoć s obzirom na pomanjkanje radne snage i karakter rada.

Osim periodičkih neposrednih promatranja predmeta i pojave, praktično upoznavanje struke vrši se putem kabinetske nastave i vježbi iz botanike, kemije, dendrologije, uzgajanja, zaštite, uređivanja, dendromerije, geodezije, lova i lovne vrijeđe te šumskog strojarstva.

Veći dio zbirki оформili su nastavnici u toku dugočodišnjeg rada uz pomoć učenika. Najbogatiji je kabinet šumskog strojarstva sa sredstvima HTZ, što možemo zahvaliti ŠG Delnice, pogonu transport iz Lučica i Poslovnom udruženju drvne industrije i šumarstva Rijeka. U novije vrijeme pristigu nastavna sredstva iz ŠG Bjelovar, ŠG Senj i ŠG Ogulin.

Da bi se teoretsko-praktična nastava odvijala u progresivnom pravcu, školi bi trebalo više prostora za kabinete i praktikum, gdje bi se neposredno nastava mogla funkcionalnije odvijati. To bi sigurno pomoglo učeniku da lakše usvoji određenu gradu. Veliki problem su udžbenici za stručne predmete, jer se oni ne mogu naći u knjižarama kao za ostale škole, a pisanje skripata. U prvom redu, zahtjeva veća materijalna ulaganja. Uklanjanjem ovih teškoća u mnogom bi se pomoglo u radu nastavnika, a osim toga bi se bolje ekonomiziralo s vremenom. U cilju obogaćivanja programa škole, zacrtali smo u prvom razvojnem radu jaču suradnju s ŠG Delnice u pogledu seminara i aktualizacije iskustava u proizvodnji. Osim toga, nebi bila na odmet ni internacionalna izmjena iskustava u praktičnom smislu, no bojimo se da za ovo posljednje, većim dijelom, neće biti sredstava.

Za cijelovitiji rad škole bio bi potreban trajniji objekat, na komu bi se izvodila praktična nastava, kako bi učenik odredene generacije mogao na istom izvoditi i promatrati redoslijed i uspjeh radova te njihovu funkcionalnu zavisnost.

Posebno u 1971. g. želimo donijeti dva programa, a to su: Program ferijalne prakse za pojedine razrede Šumarske škole, kao i program stručnog usavršavanja

šumarskih inženjera-predavača stručnih predmeta. Nadamo se, da ćemo u tom pogledu naići na podršku i suradnju drugova i kolega iz Šumskog gospodarstva, kako bi se razvojna zamisao škole mogla što potpunije realizirati.

Nastava treba da bude jedinstven odgojno-obrazovni proces u kojem se stječu znanja, vještine, navike, razvijaju fizičke i psihičke sposobnosti. Obrazovanje koje se sastoji samo od usvajanja i formalnog memoriranja činjenica, a koje nije ujedno i odgojno, nema svrhe.

Mi nastojimo formirati cjelevite, slobodne i svestrane ličnosti, koje se čitavim svojim bićem i svješću usmjeravaju na opće interes državljanstva. Kroz aktivnost izviđača, planinara-ljubitelja prirode, sportsku sekciju, kao i sekciju takmičara Šumarskih škola SFRJ želimo razviti drugarstvo, sportski duh, radne navike i vještine, karakter, sposobnost za doživljavanje i kreiranje svega pozitivnog u društvu i prirodi.

Od značajnijih akcija i uspjeha u tom smjeru djelovanja škole ističemo:

- ostvarena zimovanja u Begovo Razdolju,
- učestvovanje u takmičenjima tragom Primorsko-goranskih partizana,
- učestvovanje na regionalnim sportskim takmičenjima Srednjih škola u Črkvenici,
- učestvovanje na saveznom takmičenju sportaša Šumarskih škola u Ildži i Beogradu,
- briga oko ishrane i spašavanja divljači u nepovoljnim zimskim mjesecima,
- rad Omladinskih jedinica u suradnji s garnizonom JNA,
- posjet Zagrebačkom velesajmu,
- pomoć učenika u održavanju skijaških takmičenja,
- sudjelovanje na natjecanjima iz stručnog znanja i sportskih vještina u Karlovcu za prvenstvo Šumarskih škola SFRJ, gdje je ekipa naše škole zauzela treće mjesto.

Vrijedno je spomenuti i nastup škole na VII natjecanju drvosieča Hrvatske u Lokvama, koje je organizirano pod vodstvom Narodne tehnike SR Hrvatske, gdje su se takmičari Šumarske škole Delnice istakli u izvođenju tehnike pojedinih disciplina dobivši zato priznanje, nagradu i diplomu. Na oba takmičenja, tj. u Karlovcu i Golubinjaku ekipa takmičara bila je opremljena dresovima, alatom i strojevima koje je poklonilo Poslovno udruženje drvne industrije i šumarstva iz Rijeke.

U ovoj je školskoj godini naša škola domaćin u organizaciji natjecanja između Šumarskih škola SFRJ. Organizacija će natjecanja angažirati sve nastavnike, a nadamo se da ćemo dobiti stručnu pomoć i podršku od SG Delnice, na čijem bismu objektu izvodili natjecanje.

Kroz sve ove oblike djelovanja upoznajemo učenike s najnovijim dostignućima šumarske nauke i nastojimo da naši svršeni tehničari ne budu izrazito kancelarijski ljudi, ljudi skućenih pogleda, nego praktičari koji vladaju rezultatima nauke i koji posjeduju maksimum smionosti u preobražavanju dosadašnje stvarnosti. Tehničar ne smije biti instrument koji će slijepo izvršavati naredenja inženjera, nego mora da zna zašto nešto čini. Zato škola ne smije postati čista praksa. Tehničar ne smije biti samo majstor svog zanata, nego stvaraoc, kreator, suradnik inženjeru.

Danas, 25. prosinca 1970. godine, slavimo 10 godina kontinuirane nastave u Šumarskoj školi Delnice. Decenij stalnog rada nije kratko vrijeme. Taj rad se mora odraziti na proizvodnim snagama društva. Suma rezultata proteklih deset godina je, po mojoj ocjeni, visoko pozitivna. Kod ocjene ovih uspjeha treba naglasiti da su oni bili u postjećim uvjetima velikim dijelom rezultat samo pojedinačnih napora i pojedinačnog originalnog rada.

Ovaj prikaz deset-godišnjeg rada neka bude priznanje školi, njenim nastavnicima i učenicima, a posebno SG Delnice i Poslovnom udruženju »Drvo« iz Rijeke koji su najviše pomogli u ostvarivanju zadataka ciljeva i zamisli naše škole.

Podržavanje ove škole u dosadanju opsegu nameće, prije svega, sama regija Gorskih kotara i Kvarnerskog primorja zajedno s Istrom, Likom i Dalmacijom sa svojom zemljишnom strukturu i reljefom.

Škola je smještena na razmeđu pošumljenog i sterilnog krša kojim se nekada šuma protezala do mora.

Glasoviti stručnjak Josip Vessely kaže da se »goleti ovoga kraja daleko preko mora bijele i bjelasajući se viču grehove naših djedova«. Ako ne budemo svim snagama pomogli prosperitet ove škole, jedine na području krša, ne možemo se zano-

siti uvjerenjem da će ova zemlja doživjeti bolju sudbinu nego što nam je predbačuje spomenuti glasoviti stručnjak. U prošlosti smo mogli pripisati krivnju Mlečanima, Turcima i drugim zavojevačima, ali danas svu odgovornost za održavanje šuma na ovom osjetljivom terenu snosimo samo mi i nitko drugi.

Valja stalno imati u vidu da šuma ovdje, s obzirom na blizinu jadranske obale, nema samo ekonomsko-tehnološki nego i estetsko-rekreacioni karakter. Taj će karakter dolaziti neizbjegno sve više do izražaja, što bude jače vezana obala Jadrana s njezinim zaledem. Mi smo u tom pogledu u naročito sretnom položaju, jer se ovdje rekreacija i sport vezuju ne samo za more nego i za planine (lov, ribolov, skijanje, alpinizam, speleologija i dr.). S ovim je organski spojena i potreba podizanja vještackih kultura mediteranske vegetacije u obalnom pojusu, u svrhu ublažavanja klimatskih ekstremi, dugotrajne ljetne suše, a uvećavanja estetske privlačnosti naših pejzaža.

Neka se zna, kako kaže slavni ruski pisac A. P. Čehov, da šuma ima tu nezgodnu stranu što čovjeka prekasno nauči misliti.

## AKTUALNA PITANJA I PROBLEMI ŠUMARSTVA, DRVNE INDUSTRIJE I HORTIKULTURE

Povodom proslave 50 godina osnivanja i rada Šumarskog fakulteta u Beogradu, održan je 29. siječnja 1971. god. Simpozij pod gornjim naslovom. Za područje šumarstva rad se odvijao u 4 sekcijs i to: UZGAJANJE ŠUMA, UREDIVANJE ŠUMA, ZAŠTITA ŠUMA, ORGANIZACIJA I EKONOMIKA ŠUMARSTVA. U sekcijsi »Uzgajanje šuma« održano je 16 referata, u sekcijsi »Uredivanje šuma« 10 referata, u sekcijsi »Zaštita šuma« svoje referate su iznijeli 6 autora, a u sekcijsi »Organizacija i ekonomika šumarstva« 12 autora. Simpozij za područje »Drvna industrija« i »Hortikultura« razmatrao je 9 odnosno 13 referata. Prije održavanja Simpozija izdana je knjiga s kratkim prikazima svih referata koji su na Simpoziju izloženi. Cjeloviti referati biti će štampani u posebnoj ediciji koja će izaći u toku ove godine. Informacije i sažetke nekih od referata održanih na Simpoziju donosimo u nastavku ovog prikaza.

### 1. UZGAJANJE ŠUMA

**A v d a l o v ić V., A n t ić M., J o v a n o v ić B., Šumarski fakultet Beograd: Pojava podzola pod acidofilnom šumom jele na Goču.** Do sada je podzol na teritoriji SR Srbije opisan na Goliji u regiji smreke (Jović, 1966). Kao klimaregionalna fitocenoza na Goču, na nadmorskoj visini od oko 800—1200 m, javlja se šuma bukve i jele (Abieto-Fagetum Galietosum rotundifolii) na kiselom smedem zemljištu. U istom pogasu, pod utjecajem izuzetno kisele matične podloge — sericitskih kvarcita i nagiba, javljaju se u smjeru pojačane acidifikacije i siromašenja zemljišta slijedeće fitocenoze: Abieto — Fagetum luzuletosum na ekstremno kiselom smedem zemljištu. Myrtillo — Abietum leucobrytosum na tipičnom podzolu.

**A n t ić M., J o v a n o v ić B., J o v ić N., M u n k a Č e v ić V., N i k o l a n d ić S., Institut »Dr. I. Đuričić« i Šumarski fakultet Beograd: Tipovi šuma beljsko lovno-šum-**

skog područja. Izvršeno je proučavanje, izdvajanje i kartiranje osnovnih tipova šuma u poplavnom području Dunava i Drave u Baranji, na Beljskom lovno šumskom području. Osnovni kriteriji pri izdvajaju tipova šuma bili su: vegetacija, zemljište i režim poplavnih i podzemnih voda. Naziv tipa šume je dat prema edifikatorskoj vrsti drveća i zemljištu. U aluvijalnim ravnicama Dunava i Drave proučeni su i utvrđeni slijedeći osnovni tipovi šuma: 1. Tip šume bijele vrbe sa potocičicom (*Mysoto* — *Salicetum albae*) na gleju; 2. Tip šume bijele vrbe sa šaševima (*Cariceto* — *Salicetum albae*) na — gleju; 3. Tip šume bijele vrbe sa ostrugom (*Rubeto* — *Salicetum albae*) na — gleju i jako vlažnoj aluvijalnoj pararendzini; 4. Tip šume crne johe (*Ulmeto* — *Alnetum glutinosae*) na dobroj razvijenoj prelaznoj aluvijalnoj pararendzini; 5. Tip brestovo — jasenove šume (*Ulmeto* — *Fraxinetum typicum*) na vlažnoj i umjerenoj vlažnoj aluvijalnoj pararendzini; 6. Tip šume lužnjaka, poljskog jasena i briješta (*Ulmeto* — *Fraxinetum quercetosum*) na umjerenou suhoj do umjerenou vlažnoj pararendzini; 7. Tip šume bijele topole s poljskim jasenom i briještom (*Ulmeto* — *Fraxinetum populetosum*) na srednje i dobro razvijenoj prelaznoj aluvijalnoj pararendzini; 8. Tip šume crne topole (*Populetum nigrae*) na dobro razvijenoj prelaznoj aluvijalnoj pararendzini; 9. Tip šume bijele topole (*Populetum albae*) na slabo razvijenoj prelaznoj aluvijalnoj pararendzini; 10. Tip »reliktn« šume lužnjaka s ostrugom (*Rubeto* — *Quercetum roboris »relictum«*) na aluvijalnoj pararendzini; 11. Tip »reliktn« šume lužnjaka sa šaševima (*Cariceto* — *Quercetum roboris »relictum«*) na jako vlažnoj aluvijalnoj pararendzini.

U centralnom dijelu Baranje, gdje se vegetacija i zemljište razvijaju bez utjecaja poplava, proučeni su slijedeći tipovi šuma: 1. Tip šume lužnjaka (*Querceto roboris*) na slabo razvijenom černozemu-černozemolijkom zemljištu; 2. Tip šume lužnjaka s grabom (*Carpineto* — *Quercetum roboris*) na černozemu, lesiviranom i ogajnjaćenom

černozemu; 3. Tip šume cera s grabom (*Carpinetum — Quercetum cerris*) na gajnjaci i lesiviranoj gajnjaci. Proučeni tipovi šuma poslužili su za formiranje proizvodnih tipova šuma i izradu programa razvoja.

**Antić M., Mišić V.**, Institut za biološka istraživanja Beograd: **Poriyeklo, razvoj i ekološka diferencijacija šumske vegetacije na Avali** (na bazi fitocenološke i morfopedogenetske analize). Obzirom da su očuvani prirodni šumski tipovi na Avali, karakteristični za veći dio brdskog pojasa Srbije, poznavanje historijskog razvoja i sadašnje ekološko-fitocenološke diferencijacije ovih šuma može imati širje značenje, pogotovo što je metodološki pristup ovoj problematiki u izvjesnom smislu originalan. Šumska zajednica je promatrana kao sistem ekološki i cenotički različitih varijanata, koje imaju između ostalog i svoj specifičan historijski sukcesivni razvitak. Očuvani fragmenti polidominantne zajednice mješovitog sastava (*Acereto — Fraxinetum — Carpineto — Fagetum mixtum*, Mišić 1963), u širokim ljevkasto proširenim djelovima, ukazuju na daleku prošlost brdske vegetacije: na bogate mješovite šume polidominantnog sastava u kojima nijedna vrsta nije postizala apsolutnu dominaciju. Tipična mezofilna varijanta brdske bukove šume s lipom (*Fagetum submontanum tilietosum*, Jank. et Miš., 1960) na istočnoj strani Avale, nalazi se na dubokom sredem zemljištu, dok se termofilna varijanta ovog tipa s veprinom (*Ruscus aculeatus*) na južnoj strani Avale nalazi na lesiviranom zemljištu, tipičnom za hrastovo-grabove šume. U radu je dalje proučen postanak odnosno transformacija sljedećih tipova: hrastovo-grabova šume s veprinom (*Querceto-Carpinetum aculeatetosum* Jov., 1951); kitnjakovo-jasenova šuma (*Quercetum montanum ornetosum* Bor., 1955); klimatogena šuma cera i sladuna s veprinom (*Quercetum confertae cerris aculeatetosum* Jov., 1951); najtermofilniji šumski tip šume medunca i crnog jasena na Avali (ass. *Quercus pubescens* + *Fraxinus ornus*).

**Gajić M.**, Šumarski fakultet Beograd: **Biljnosociološka razmatranja asocijacije *Quercetum montanum Čer. et Jov.*, u Srbiji.** Asocijacija kitnjaka predstavlja fitocenuzu koja je, u odnosu na pojedinu područja Srbije, prilično izdiferencirana. Razlike su uslovljene u prvom redu klimatskim faktorima. Obzirom na ove odlike kao i florističke karakteristike pojedinih područja Srbije, dosadašnji naziv ove asocijacije ima, po našem mišljenju, više

zbirni karakter i on, po svoj prilici, obuhvaća više asocijacija ili subasocijacija.

**Gajić M., Diklić N.**, Šumarski fakultet Beograd, Prirodno-čaški muzej Beograd: **Novi varijetet klena** (*Acer campestre* L.). Novi varijetet klena odlikuje se tupim i zaobljenim režnjevima koji podsjećaju na *Acer obtusatum* Kit. Razlikuje se od *A. campestre* L. var. normale Schwerin i od *A. campestre* L. var. lobatum Pax., koji takođe spadaju u grupu s tupim režnjevima, ali kod njih režnjevi nisu zaobljeni. Našem varijetu smo dali naziv *Acer campestre* L. var. Josifović, Gajić et Diklić; u čast akademika dr. Mladena Josifovića.

**Dinić A.**, Institut za biološka istraživanja Beograd: **Značaj eksperimentalne fitocenologije za šumarstvo.** Eksperimentalna fitocenologija je relativno mlada nauka. Dugo vremena se pri izučavanju biljnih zajednica velika pažnja posvećivala proučavanju abiotičkih faktora sredine i mnoge su pojave u vezi sa sastavom, strukturom i međusobnim odnosima vrsta objašnjavane pretežno ovim faktorima. Eksperimentalnim proučavanjem biljnih zajednica i staništa, paralelno s abiotičkim uvjetima sredine, obuhvaćeni su i međusobni odnosi biljnih vrsta i odnosi sinuzija u zajednicama. Međusobni odnosi vrsta i njihovi odnosi s abiotiskim uvjetima sredine različiti su u raznim tipovima šuma i na različitim staništima. Zbog toga se eksperimentalna fitocenološka istraživanja vrše u konkretnim sastojinama određenog tipa šume. Rezultati takvih istraživanja mogu pomoći u rješavanju konkretnih problema na terenu kao što su: introdukcija određene vrste drveta, prorede manjih ili većih razmjera, različiti načini sječe i dr. Ova istraživanja mogu imati značenje za specijalne krupne šumarske zahvate u borbi protiv erozije i kod pošumljavanja ogoljelih površina.

**Janković M. M.**, Prirodno-matematički fakultet Beograd: **Visoko planinska šuma *Pinus heldreichi* i *Pinus peuce* i njen značaj u susuzivanju bujica, lavina i erozije u visokoplaninskim predjelima naše zemlje.** Endemoreliktni borovi munika i molika izgraduju jedan od najznačajnijih šumskih vegetacijskih pojaseva u Jugoslaviji i na Balkanskom poluotoku te čine čak i gornju šumsku granicu. Danas je ovaj pojas vegetacije narušen i degradiran. Na mnogim našim planinama je gornja šumska granica umjetno spuštena čak i za nekoliko stotina metara, pri čemu je stradao upravo pojas munike i molike. Ovime je otvoreno put bujicama, eroziji i lavinama

mjeni u našim visokim čistim bukovim sastojinama, postavlja se niz zadataka uzgojne prirode, a koji su različiti od do sada primjenjivanih. Da bi se što više udovoljilo stvarnim uzgojnim potrebama sastojina, to metoda za određivanje prirasta mora utvrditi toliki etat koji će u puno mjeri osigurati izvođenje potrebnih uzgojnih mjeru. Za razliku od prebornog gospodarenja, kod kojeg je sastojina uređajna jedinica za koju se osigurava trajnost prirasta, grupimično gospodarenje uzima gospodarsku klasu kao jedinicu trajnosti. U tome je bitna razlika nove metode u odnosu na dosadašnje. Nova metoda uključuje veći broj pokazatelja koji prikazuju gospodarsku klasu i na određeni način ih međusobno povezuje radi određivanja potrebnog iznosa etata.

Milojković D., Šumarski fakultet Beograd: **Deset godina primjene Gočke varijante kontrolne metode.** Razrađena i prvi put primjenjena 1958 godine pri uređivanju šume Goč—Gvozdec, ova varijanta kontrolne metode doživjela je mogućnost ispitivanja ispravnosti i osnovnih concepcija gospodarenja. Efekti primjene principa kontrolne metode su očigledni i premašuju sva predviđanja. Došlo je do snažnog povećanja tekućeg volumnog prirasta uz popravljanje kvalitete i strukture sastojina. Ujedno je zapažen čitav niz pojava, koje zahtijevaju daljnja istraživanja i analizu.

Mirković D., Šumarski fakultet Beograd: **Opće tabele pada promjera i strukture volumena deblovine po 10 sekacija jednake relativne dužine.** Na osnovi funkcije izvodnice stabla  $y^2 = px^m$  izrađena je tabela relativnog učešća promjera u sredini na 10 sekacija relativne dužine 0,1 h i tabela učešća volumena pojedinih sekacija u ukupnom volumenu debla, a u zavisnosti od veličine parametra m u gornjoj funkciji. Komparacijom dobijenih rezultata sa sličnim podacima drugih autora koje su ovi dobili statističkim putem, ustanovljeno je zadovoljavajuće slaganje autorovih podataka o učešću gornjih promjera u osnovnom, a gotovo potpuno poklapanje u pogledu strukture volumena debla. Na bazi ovoga zaključuje se da primjenjena funkcija dobro opisuje oblik debla, a izrađene tabele dobijaju karakter općih. To ujedno otklanja potrebu izrade odgovarajućih tabela za pojedine vrste drveća.

Miščević V., Stamenković V., Šumarski fakultet Beograd: **Razvoj i prirast jedne mlade sastojine bijelog jasena (Fraxinus excelsior L.) na Majdanpečkoj**

**domeni.** 1963 godine postavljena je jedna pokušna ploha u mladoj jasenovoj sastojini na Majdanpečkoj domeni. Ta je jednodobna sastojina bila 1969 godine stara 35 godina. Broj stabala po hektaru iznosio je 1963 god. 3.745 a 1969 god. 2.684 stabala. Za 6 godina broj stabala je opao za 28,3%. Ovaj podatak govori o burnom procesu diferenciranja i izlučivanja stabala u sastojini. Proces diferenciranja doveo je u tom periodu do pojave izvjesnih etaža u sastojini. U procesu diferenciranja veći broj stabala zaostajao je u porastu promjera nego u porastu visine. Srednja visina porasla je za 3,4 m, a srednji promjer sastojine za 2,9 cm. Tekući debljinski prirast sastojine u periodu 1963/69 godine iznosi je 3,1 mm, a visinski 41 cm. Tekući volumen prirast iznosi je 14,50 m<sup>3</sup>/ha. Za analizu prirasta i razvoja pojedinih stabala posjećeno je 12 stabala raznih kategorija i na njima je utvrđeno da je tekući visinski i debljinski prirast kulminirao gotovo kod svih stabala. Utvrđeno je da se minimalne vrijednosti debljinskog prirasta pojavljuju na visini 1,30 m do 3,30 m.

Panić D., Institut za šumarstvo i drvnu industriju Beograd: **Pojava sušenja hrasta lužnjaka u šumi Rogot.** Rogot je nizinska šuma uz rijeku Lepenicu. Šuma je umjetno podignuta oko 1930. godine žiramom iz slavonskih šuma. Prije izvjesnog vremena zapaženo je sušenje lužnjaka u Rogotu. Uzroci se povezuju s regulacijom rijeke Lepenice, ali se isto tako dovode u vezu i sa uredajno-uzgojnim momentima. Svrha je ovog rada da se kroz uredajno-uzgojne momente sagledaju mogućnosti saniranja pojave sušenje lužnjaka ili njegovog svodenja na snošljivu mjeru. Kod toga su razmatrane slijedeće postavke: — uloga sadnog materijala, odnosno provenijencije sjemena; — prednosti već zaustavljenog varijeteta kasno listajućeg lužnjaka (*Quercus robur* var. *tardissima* Mat.); — važnost mjera njage; — uloga podstojne sastojine; — potreba gospodarenja s više ophodnji itd.

Stamenković V., Miščević V., Šumarski fakultet Beograd: **Istraživanja rastenja u debljinu kod jele u uvjetima Goča.** Poznavanje, kako godišnjeg toka taka i toka rastenja u toku čitavog života pojedinih stabala pa i čitave sastojine, ima izuzetno praktično i teoretsko značenje. Tekući (godišnji) prirast se obično određuje kao prosječna veličina i tekućeg periodičnog prirasta. Do sada nije bilo moguće da se tekući prirast određuje na bazi mjerjenja pomoću nekog instrumenta koji bi bio u stanju da registriira relativno male promjene. Nabavkom pouzdanih instru-

menata za praćenje debljinskog prirasta, autori su u vegetacijskim periodima 1969. i 1970. god. sproveli istraživanja njegovog toka. Istraživanja su obuhvatila više metoda i instrumenata za praćenje toka debljinskog rastenja na raznim vrstama šumskog drveća u raznim ekološkim uvjetima. U ovom su radu prikazani samo rezultati dobijeni pomoću dendrograфа na tri jelova stabla, kao i rezultati istraživanja toka i veličine slijedećih faktora vanjske okoline: — globalnog sunčevog zračenja u  $\text{cal/cm}^2$  površine zemlje; — temperatura zraka na visini od 2 m; — relativna vлага zraka na visini od 2 m; — intenzite i količina padavina; — temperatura zemlje na 0,10 i 30 cm. Instrumenti su vrlo osjetljivi, pa se mogu očitavati i promjene od 0,001 pa čak i 0,0001 mm.

**Tomanić L.**, Šumarski fakultet Beograd: **Istraživanja utjecaja nekih prirodnih i ekonomskih faktora na dužinu proizvodnog procesa u šumama crnog bora.** Izbor dužine trajanja proizvodnog procesa u jednodobnim šumama izuzetno je značajan zadatak planiranja budućeg gospodarenja. Podaci o trajanju ophodnje u šumama crnog bora su oskudni, tako da ne postoje pouzdani podaci za njeno određivanje. Stanje sastojina crnog bora u većini područja u našoj zemlji je nezadovoljavajuće. Radi potpunijeg upoznavanja opadanja produktivnosti sa starošću, korišćen je veći broj pokazatelja za sastojinu (srednji debljinski prirast, vrijeme prelaza, volumeni prirast itd.). Rezultati istraživanja pokazuju: 1. Smanjivanje intenziteta prirasta sa starošću je značajno; 2. Izjednačenje tekućeg i prosječnog prirasta preostalog volumena nastupa oko 100. god. (između 80—120). 3. Izjednačenje tekućeg i prosječnog prirasta volumena kod pojedinačnih dominantnih stabala nastupa na I i II bonitetu između 110—130. god., a na III i IV čak i poslije 160. 4. Trupci I klase (promjer u sredini iznad 35 cm i dužinom preko 4 m) javljaju se oko:

I	II	III	IV
90—100	130—140	190—200	—
40—50	60—70	80—90	110—120

**Cestar D., Hren V., Kovačević Z., Martinović J., Pelcer Z.**, Institut za šumarska istraživanja Zagreb: **Istraživanje tipova šuma u SR Hrvatskoj.** U Hrvatskoj se danas provode tipološka istraživanja prema određenoj shemi. Tako definirani tipovi šuma mogu poslužiti za istraživanja: uzgojnih i meliorativnih zahvata, introdukcije i konverzije, sjemen-

ske rajonizacije i drugih specifičnih šumskih značajki. Autori smatraju, da je u okviru istraživanja tipova šuma, neophodno obuhvatiti slijedeće komponente: — geološko-litološku; — fitocenološku; — pedološku; — mikroklimatsku; — uzgojniju; — uređivačku; — ekonomsku. Sintezom rezultata pojedinih komponenata i traženjem zajedničkih pokazatelja definiraju se tipovi šuma prema cilju gospodarenja koji sadrži: — sastojinski oblik; — obhodnju i promjer sjećne zrelosti; — normalno stanje i predviđenu optimalnu proizvodnju; — vrijednost sadašnjeg stanja sastojina prema normalnom stanju.

### 3. ZAŠTITA ŠUMA

**Vukicević E., Avdalović V.**, Šumarski fakultet Beograd: **Utjecaj otrovnih plinova na vegetaciju i zemljište oko rudnika Zajača.** Autori u referatu iznose rezultate istraživanja u as. Musceto-Fagetum Jov. koja je pod stalnim utjecajem otrovnih plinova, posebno  $\text{SO}_2$ , rudnika antimona Zajača. Praćen je utjecaj otrovnih plinova na vegetaciju i zemljište u raznim fazama asocijacije. U radu je naročita pažnja posvećena biljkama u prizemnom sloju kao i površinskom sloju zemljišta.

**Krstić M., Petrović M.**, Šumarski fakultet Beograd: **Značenje karantene i karantenskih biljnih bolesti u šumskoj privredi.** U referatu je naveden 21 patogeni organizam, uzročnik biljnih bolesti na šumskom drveću, od značenja za unutrašnju i vanjsku karantenu. Pri tome se vodilo računa da vanjskom karantenom budu obuhvaćene najvažnije patogene vrste koje se u našu zemlju mogu prenijeti iz Evrope uglavnom sadnim materijalom, a sa američkog kontinenta *Septoria musiva* Pk. i *Ceratocystis fagacearum* (Bretz.) Hunt., koje se mogu unijeti reznicama i plodovima kestena. Za unutrašnju karantenu predloženi su organizmi koji već po-

bonitet
srednje stablo
najdeblje stablo

stoje, a za koje se predpostavlja da mogu imati razne sojeve. Autori smatraju da sadašnje stanje, organizacija i funkcioniranje karantenske službe nije zadovoljavajuće.

**Marinković P.**, Šumarski fakultet Beograd: **Uloga *Fomes annosus* Fr. (Cooke) u sušenju bora u kulturama i mogućnost**

**njenog suzbijanja.** Fomes annosus je prvi put zabilježen na Deliblatskom pijesku početkom svibnja 1969. god. u kulturi običnog bora, staroj 8—10 godina. U početku je zapaženo pojedinačno sušenje, ali se ono vrlo brzo proširilo i zahvatilo preko 120 stabala na površini od oko 1 ha. Na osušenim stablima ustanovljene su brojne karopfore *F. annosus*. U svrhu saniranja objekta, sva su stabla s vidnim simptomima oboljenja posjećena u razini zemlje, a njihovi presjeci tretirani kemijskim sredstvima (Na-pentachlorphenat, boraks i urea). Sva tri sredstva su dala pozitivne rezultate i sprječila regeneraciju karopfora *F. annosus*.

Rypaček V., Univerzitet Brno ČSSR: **Promjene fizičkih svojstava smrekovine razne volumne težine izazvane bijelom i sredom truleži.** Za istraživanje je korišćena smrekovina volumne težine 0,44 i 0,59 g/cm<sup>3</sup>. Sterilne probe, dimenzija 5,0 × 2,5 × 1,5 cm, bile su izložene djelovanju gljive *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. koja izaziva bijelu trulež i gljiva *Serpula lacrymans* (Zacq.) Fr. koja izaziva smeđu trulež. Istraživanja su dala slijedeće rezultate: — pod djelovanjem gljive *G. applanatum* smanjuje se volumna težina drva proporcionalno s gubitkom težine, dok se pod djelovanjem gljive *S. lacrymans* volumna težina smanjuje postepeno do određenog stupnja i dalje se ne mijenja; — zavisnost između bubrenja i volumne težine drva izražena je linearno kod bijele truleži, dok kod smede truleži ova zavisnost vrijedi samo do 25% gubitka na težini. Kod većih razaranja bubrenje se naglo povećava; — kod bijele truleži eksponencijalno se povećava upijanje vlage s opadanjem vol. težine, a kod smede truleži ova zavisnost je ista samo do 25% gubitka na težini, a kasnije se upijanje naglo povećava; — pri većem smanjenju težine od 25%, sadržaj celuloze u drvu napadnutom sredom truleži opada na 1/2 od početnog sadržaja i približava se sadržaju lignina ili su čak isti. Kod drva napadnutog bijelom truleži odnos između sadržaja celuloze i lignina za čitavo vrijeme djelovanja praktički se ne mijenja.

Sidor Č., Živojnović D., Pasterov zavod Novi Sad i Šumsko industrijski kombinat Pančevo: **Neki rezultati ispitivanja djelovanja biopreparata sa *Bacillus thuringiensis* na pagusjenice borovih zolja.** Biopreparati s *Bacillus thuringiensis* pokazali su patogeno djelovanje na pagusjenice ride i smede borove zolje (*Neodiprion pini* L.). Korišćeni preparati domaće proizvodnje »Baktulat« i inozemni prepa-

rati »Entobakterin« i »Plantibac« imali su različito djelovanje na pagusjenice, ali najveću efikasnost pokazali su prilikom tretriranja najmladih stupnjeva razvitka larvi.

Simptomi bolesti koju izaziva *B. thuringiensis* na pagusjenice borovih zolja slični su simptomima koje izaziva na larvama Lepidoptera.

#### 4. ORGANIZACIJA I EKONOMIKA ŠUMARSTVA

Andrejević M., Zavod za vodostopanstvo Skopje: **Mogućnosti i pravci razvoja šumske privrede sa stajališta kompleksnog iskorišćivanja zemljišta.** Brdskoplanički tereni Makedonije zauzimaju 2.035.000 ha ili 80% površine. Sadašnja struktura korišćenja zemljišta je: šume 41%, pašnjaci 26,5%, obradive površine 17,2%, goleti 10,0%, neplodno 5,1%. Stanje šumskog fonda u Makedoniji, u komparaciji s ostalim republikama je: SR BiH 141 m<sup>3</sup>, SR Crna Gora 116 m<sup>3</sup>, SR Hrvatska 100 m<sup>3</sup>, SR Srbija 95 m<sup>3</sup> i SR Makedonija 73 m<sup>3</sup> po hektaru površine pod šumom. Iz ovih se podataka vidi da je najlošije stanje u Makedoniji, a uzrok tome je, pored ostalog, stalno prisustvo stoke u šumama te republike.

Dobrijević S., Savezna privredna komora: **Ulaganja u šumarstvu u poslijeratnom periodu.** Zatečeno stanje u šumarstvu Jugoslavije poslije rata nametalo je potrebu intenzivnijeg ulaganja u ovu privrednu granu. Od 1945. godine do danas izvršeno je pošumljavanje 471.000 ha novih površina i izvršeni su radovi u postojećim šumama na površini od 2.925.600 ha. Izgrađeno je 15.865 km puteva, uključujući postojeće komunikacije, dostignuta je otvorenost šuma 3,8 km na 1.000 ha šuma. Ako sva ulaganja svedemo na cijene iz 1969. godine, onda je do sada u šumarstvo uloženo oko 7.513 miliona dinara ili prosječno godišnje 300,5 miliona dinara. Sva su ta ulaganja bila uglavnom iz vlastitih sredstava. Obim sječa posljednjih 15 godina kretao se oko 13 miliona m<sup>3</sup> ukupne mase godišnje. Šumarstvo kao bazna grana u kompleksu: šumarstvo-drvna industrija-industrija celuloze i papira zahtjeva već ulaganje i prihvatljivije uslove. Ulaganja u šumske komunikacije trebaju se tretirati kao ulaganja u infrastrukturu, što sve treba doprinijeti maksimalnom korišćenju potencijala naših šuma.

Doležal B., Šumarski fakultet Brno: **Razvoj šumske privrede srednje Evrope poslije drugog svjetskog rata i njen odraz**

**u šumarskoj nauci i praksi.** Šumska privreda srednje Evrope poslijе 2. svjetskog rata dospjela je do prelomnog razdoblja. Razlozi ovome su povećavanje opće društvenog značenja šume kao hidrološkog, klimatskog i rekreativnog faktora pri formiranju životne sredine, zatim prijelaz na gospodarenje na malim površinama, upotrebe moderne tehnike u transportu, iskoristićivanju i dr. Efektivan način gospodarenja u šumi zahtijeva rješavanje pitanja izgradnje unutrašnjeg prostora sastojine, kao preduslov uspješne organizacije gospodarenja, posebno obzirom na stvaranje mogućnosti mehanizirane koncentracije drva. Znatan zadatak pripada privrednom uređivanju šuma kao djelatnosti koja harmonizira razne vrste privrednih mjera u šumi i koja pomoći šumskih privrednih planova ostvaruje u šumskim pogonima najnovija dostignuća šumarske nauke. Svi navedeni zadaci šumske prakse moraju biti dobro fundirani organiziranim istraživačkim radovima. Neophodno je osim toga razraditi koncepciju fundamentalnih istraživanja, posebno u oblasti šumske biologije i nauke o proizvodnim procesima šumskih sastojina.

Nikolić S., Šumarski fakultet Beograd: **Tehnološko-ekonomski aspekti izrade šumskih sortimenata na stovarištu.** U praksi se sve više ispoljava problem privlačenja (transporta) prostornog drva od panja do pomoćnog stovarišta. Općenito, izrada sortimenata u šumi kod panja ima niz nedostataka u vezi prikrajanja oblovine i dr. Izrada šumskih sortimenata na stovarištu nakon izvlačenja dijelova ili cijelih debala ima niz prednosti i manu. Glavne prednosti su koncentriranje drvne mase na stovarištu sa svrhom racionalnijeg prikrajanja, mehanizacije radnih operacija i unifikacije prve faze transporta. Nedostaci su: štete na preostalim stablima i podmlatu, privlačenje dijelova debala koja se neće iskoristiti, jače tupljenje i trošenje lanaca motornih pila zbog pijeska, zemlje i dr. koji se utisnu u koru prilikom vuče, jedan dio drva debljih granica ostaje u šumi, organizacija rada je složena i ovisnost pojedinih faza međusobno je velika, a neophodno je stovarište dovoljne površine.

Petrović Lj., Šumarski fakultet Beograd: **Osvrt na neka pitanja stvaranja i raspodjele dohotka u šumsko-privrednim organizacijama.** Dohodak u šumsko-privrednim organizacijama sve više afirmira ove organizacije kao socijalističke robne proizvođače i dovodi do uspostavljanja socijalističkih samoupravnih proizvodnih od-

nosa u ovoj grani. U vezi toga, rad razmatra slijedeća pitanja: — dohodak kao društveno-ekonomsku kategoriju koja podrazumijeva izgradnju novog socijalističkog načina proizvodnje s osvrtom na aktualnost ovog pitanja, njegovu složenost i delikatnost; —neke karakteristike rada i proizvodnje u šumskoj privredi koje proizlaze iz posebnih uvjeta u kojima se rad i proizvodnja obavljaju, kao i neke karakteristike biološke reprodukcije šume; —organizacija udruženog rada u šumskoj privredi, predmet njenog poslovanja, okviri i mogućnosti samoupravnog odlučivanja u vezi sa šumom koja ima osim privrednog i opće društveno značenje; —uvjeti stvaranja dohotka u šumsko-privrednim organizacijama, posebni faktori koji utječu na njegovu veličinu i mogućnosti utvrđivanja dohotka; —raspodbjela dohotka u šumsko-privrednim organizacijama. Primarna raspodbjela kao faktor određivanja ekonomskog položaja tih organizacija, njihov odnos prema društveno-političkim zajednicama (sekundarna raspodbjela). Interna raspodbjela dohotka (raspodbjela na fondove i osobne dohotke). Problemi u vezi s ovom raspodjelom, posebno odnos radnog kolektiva šumsko-privredne organizacije prema izdvajaju dijelu dohotka u proširenu reprodukciju koja se odnosi na šumu, obzirom na dugoročnost proizvodnje.

Rašić P., Šumsko gazdinstvo Niš: **Planiranje i raspodbjela dohotka na radne jedinice u šumskom gazdinstvu Niš.** Šumsko gospodarstvo Niš pristupilo je od 1965. god. sistematskom rješavanju gornje problematike i stvorilo jedan zaokruženi i konkretni sistem planiranja i obraćuna dohotka na nivou radnih jedinica. Kroz sistem obrazaca, čijom se pojedinačnom obradom osigurava cijelina planiranja, stvorena je sistematicnost u radu, tako da se primjenom svih obrazaca dobiva finansijski plan radne jedinice i njen planirani dohodak. U raspodjeli dohotka po radnim jedinicama, karakteristično je za radne jedinice da one: — samostalno vrše raspodjelu dohotka koji po obračunu ostaje; — samostalno raspodjeljuju stimulacije koje su ostvarene prema određnom kriteriju i samostalno formiraju prodajne cijene svojih proizvoda. U radu su iznijeta iskustva i praktična rješenja u vezi poslovanja po radnim jedinicama. Ona potvrđuju da su rezultati poslovanja znatno bolji od prethodnih godina, a osim toga proces oslobađanja rada, proces neposrednog samoupravljanja u ovakovim uvjetima dolazi do sve snažnijeg izražaja. Potvrda ovom zaključku odrazila se i u poslovanju

posljednjih pet godina, a što pokazuje slijedeća tabela:

Godina	Dohodak	Osobni dohodak	Neto osobni dohodak po zaposlenom
1965	2826	100%	2422 100%
1966	2942	106%	2251 96%
1967	2902	104%	2530 105%
1968	4169	147%	3087 127%
1969	4603	164%	3191 132%
			1102 191%

Sučević M., Bojić G., Savezna privredna komora Beograd: **Kretanja i razvoj vanjsko trgovinske razmjene proizvoda šumarstva i drvene industrije u proteklom periodu.** Proizvodi šumarstva i drvene industrije imaju dugu tradiciju u vanjsko trgovackoj razmjeni. Drvo i proizvodi iz drva su u ukupnom izvouz učestvovali u periodu 1919—1940 sa 37,8% po težini i 20,3% po vrijednosti, a u periodu 1946—1955 sa 36,6% po težini i 25,9% po vrijednosti. Učešće izvoza u ukupnoj proizvodnji, naročito kada se radi o proizvodima drvene industrije, u stalanom je porastu. Tako u 1950. g. je on iznosio 24,4% ukupne proizvodnje, a u 1968. g. 38%. Izmjenom strukture proizvodnje mijenjala se i struktura izvoza. Učešće proizvoda finalne prerade drva povećalo se u proizvodnji od 27,4% u 1945. g. na 64,2% u 1969. g., a u izvozu od 37,5% u 1946. g. na 71,8% u 1969. g. Amerika učestvuje u izvozu naših finalnih proizvoda i to sa 34,8% po vrijednosti. Srednjoročnim planom 1971—1975. godine predviđena je stopa rasta izvoza za drvenu industriju od 7,7%. Najveće povećanje izvoza predviđa se kod građevinskih elemenata 13,1%, ploča iz drva 12,5%, furnira 9,6%, namještaja 9,2% i kod rezane grage 0,4%.

#### HORTIKULTURA

Antić M., Šumarski fakultet Beograd: Dimović D., Republički pokret gorana, Stevančević S., ŠIK Bosansko Građovo: **Treset Livanjskog polja i njegova primjena u proizvodnji travnih tepiha.** Između mnogobrojnih primjena koje treset nalazi u hortikulturi, proizvodnja travnatih sagova ima izuzetnu vrijednost. Prve takove sagove proizveo je R. Recker u Njemačkoj 1953. g. Kod nas su 1965. g. prve travnate sagove proizveli Antić i Angelović od treseta Vršačkih ritova. Iste je godine započela i kompleksna studija treseta Livanjskog polja. U ovom radu iz-

nose se rezultati proučavanja proizvodnje travnatih sagova za: trenutno dobivanje dekorativnih travnatih površina, oblaganje škarpi, ukrašavanje sajamskih površina, ukrašavanje enterijera i dr. Travnati sagovi pokazuju slijedeće odlike: podnose dugotrajnu sušu, lako prezime, ne zahtijevaju ili vrlo rijetko ih treba kosit, mogu se proizvesti u vrlo kratkom vremenu (4 nedjelje), podnose transport na velike udaljenosti.

Vukićević E., Mijanović O., Šumarski fakultet Beograd: **Mogućnost primjene vrsta paprati u ozelenjavanju naselja.** U referatu su prikazane vrste paprati — klasa Filicinae. Sve vrste su sredene po sistematskom redu i o svakoj od njih date su osnovne morfološke karakteristike. Za autohtone vrste dane su opće ekološke karakteristike staništa u kojima one od prirode rastu, a za one koje su uzgajaju opisani su uvjeti u staklenicima pod kojima se razvijaju. Obradeno je ukupno 50 vrsta i njihovih formi.

Dimović H., Šumarsko-tenhička visoka škola Sofija: **Mogućnosti korišćenja govitih betonskih elemenata u izgradnji zelenih površina.** Proučavanja koja treba da prethode proizvodnji montažnih elemenata, zahtijevat će izradu univerzalnih oblika, a što će omogućiti mnogobrojne i raznovrsne kombinacije u izgradnji različitih arhitektonskih uredaja u zelenim površinama.

Zujović K., Šumarski fakultet Beograd: **Dužina života četina nekih vrsta Abies u uvjetima staništa Beograda i okoline.** U radu se iznose orientacioni rezultati o dužini trajanja iglica domaće, kavkaskе, jednobojne i španjolske jеле, čiji se primjeri najčešće upotrebljavaju u ozelenjavanju Beograda i okolice.

Kojić M., Mijanović O., Šumarski fakultet Beograd: **Mogućnosti korišćenja nekih autohtonih zeljastih biljaka kao perena za proljetni i jesenski period cvijetanja na zelenim površinama naselja.** U radu je ukazano značenje vremena cvijetanja perenskih vrsta cvijeća, a s tim u vezi i osiguravanje neprekidne smjene cvijetanja u toku cijele vegetacijske periode. Prema vremenu cvijetanja izvršena je analiza assortirana perenskih vrsta cvijeća na zelenim površinama u Beogradu i široj okolini. Prema dobijenim rezultatima izdvojena su dva deficitarna perioda (rano proljeće i kasna jesen). Za ove periode takstativno su nabrojene vrste koje se uzgajaju, a koje su registrirane na dva i više lokaliteta.

Mijatović M., Šumarski fakultet Beograd: **Izbor pogodnih vrsta trava i njihovih smjesa za različite kategorije travnjaka u javnom zelenilu.** U radu su izneseni rezultati višegodišnjih ispitivanja pogodnosti pojedinih vrsta trava i smjesa za travnjake u javnom zelenilu, koji su dobiveni u pokusima i široj praksi na različitim staništima u SR Srbiji. Posebno je proučavano reagiranje trava i smjesa na različite uvjete staništa, klimu, zemljишni supstrat, intenzitet mjera njege i korišćenja.

Puhalev G., Koleva P., Šumarsko-tehnička škola Sofija: **Za tehničko-ekonomiske pokazatelje pri projektiranju zelenih površina.** Po funkcionalnoj namjeni i ekonomskoj suštini zelene površine spadaju među neproduktivne osnovne fondove. Određivanje rashoda koje zajednica daje za izgradnju parkova, pomoći odgovarajućih pokazatelja ekonomičnosti i efikasnosti projektnih rješenja, pitanje je od teoretskog i praktičnog značenja. U referatu su takovi pokazatelji predmet detaljnog razmatranja i podijeljeni su u tri grupe: — opći pokazatelji; — pokazatelji za okvirno planska rješenja; — pokazatelji za biološko inženjerska rješenja. Osim za projektiranje, ovi se pokazatelji mogu koristiti i pri ocjeni zelenih površina i njihove rekonstrukcije u procesu održavanja.

Simić N., Šumarski fakultet Beograd: **Uloga svjetlosti i prostora u hortikulturnim rješenjima.** Svjetlost je najčešće zanemarena komponenta u hortikulturnim konцепцијama. Međutim, u uslovljavanju cjelevitijeg estetskog dojma njezina je uloga vrlo složena i značajna. Izvor svjetla, obimom i intenzitetom, predstavlja značajan faktor da jedna odredena vrtna ili parkovna cijelina bude dopadljiva. Budući da apsolutna asimetrija ne postoji, uskladivanje kompozicionih elemenata s prostorom u suštini je samo pitanje mogućnosti narušavanja skладa, uvjetovanog idealnom geometrijskom simetrijom koja ima svoje zakonitosti. Znalački iskorišćen prostor vrlo se lako preobražava u izuzetno korisnu estetsku komponentu.

Stilinović S., Šumarski fakultet Beograd: **O nekim problemima standardizacije sadnica iz rasadnika.** U interakciji između genetske konstitucije biljaka i vanjske sredine, a pri postojećim tehničkim uslovima proizvodnje i tehnicu rada u našim rasadnicima, dolazi do stvaranja vrlo različitih fenotipova. Fenotipska varijabilnost sadnica u rasadniku može biti posljedica unutrašnjih čimilaca i vanjskih faktora od kojih u rasadničkoj proizvodnji

od presudno utjecaja mogu biti: položaj rasadnika, uvjeti ishrane, osobine upotrebljenog sjemena i gustoća sadnica u sijalištu odnosno rastilištu. Po ovom pitanju jasno se ispoljava uzročna veza između navedenih faktora i numeričkih vrijednosti onih karakteristika koje se najčešće koriste prilikom klasiranja sadnica (visina, promjer korjenovog vrata, težina itd.).

Tucović A., Šumarski fakultet Beograd: **Orientacija u oplemenjivanju drveća i žbunja za potrebe ozelenjavanja gradskih, industrijskih i turističkih naselja.** Radi uzgajanja novih hortikulturnih sorti prilagođenih specifičnim uvjetima gradskih, industrijskih i turističkih naselja, rad na oplemenjivanju drveća i žbunja za potrebe ozelenjavanja naselja treba neophodno obuhvatiti više osnovnih zadataka koji su u ovom radu taksativno nabrojeni. Odbiranje dobrih genotipova u procesu oplemenjivanja mora obuhvatiti što kompleksnije čitav proces biljne proizvodnje, kako bi genetski efekt oplemenjivanja bio što veći. Izabrane provenijencije, sjemenske objekte, hibridna potomstva inducirane mutacije i sl. treba obavezno provjeravati u generativnim klonskim i drugim testovima jer oni osiguravaju ubrzavanje i skraćivanje toka oplemenjivanja. Zahvaljujući metodama oplemenjivanja, danas već hortikulturni stručnjaci ne koriste više isključivo sadni materijal autohtonih i alohtonih vrsta stvorenih slobodno u prirodi već i brojne kulturne sorte sa željenim genetičkim svojstvima.

Fukarek P., Šumarski fakultet Sarajevo: **Značaj nekih naših autohtonih vrsta grmlja u hortikultурnoj praksi.** U spisku ukrašnih vrsta drveća i grmlja koje se koristi u ozelenjavanju parkova i nasada nalazimo pretežno vrste stranog porijekla. Naši parkovi obiluju vrstama roda Forsythia koji su hibridi ili porijeklom iz istočne Azije, iako imamo isto tako lijepu autohtonu na Balkanskom poluotoku (*Forsythia europaea* Degen et Baldacci). Osim ove autohtone balkanske vrste, postoji još niz drugih vrijednih vrsta u autohtonoj flori Balkana. To su medu ostalim: *Pettieria ramentacea* (Sieb.) Presl, *Moltzia petraea* (Trattinik) Reichenbach, *Sibirea croatica* Deoen, *Daphne blagayana* Freyer, *Viburnum maculatum* Pantoczek, *Lonicera glutinosa* Visiani, nekoliko vrsta roda *Spiraea* te veliki broj autohtonih vrsta rodova *Cytisus* L. i *Genista* L. O pojedinim navedenim vrstama dati su detaljni podaci o prirodnom arealu i o mogućnostima uzgoja u uvjetima izvan prirodnog areala.

St. Badun

**Universita Degli Studi Di Padova,  
Facolta Di Agraria:**

**ANNALI DEL CENTRO DI ECONOMIA  
MONTANA DELLE VENEZIE,**

Volume Settimo, 1966—1967, Padova 1969.

Nedavno je izšao iz tiska sedmi volumen *Analisa Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Padovi*, koji obuhvaća na 422 strane ove četiri studije:

1. **Andrea Famiglietti-Emil Schmid: Fitocenosi forestali e fasce di vegetazione dell' Appennino lucano centrale (Gruppo del Volturino e zone contermi).**

U ovoj radnji autori su opisali izradu karte šumskih zajednica za centralni dio Apenina. Oni su se služili onom metodom rada pomoću koje je izrađena vegetacijska karta Švicarske.

U istraživanjoj zoni, najvažnije fitocenose se sastoje od šuma *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Fagus silvatica* i *Abies alva*.

Studija ima 177 strana s bogatim dokumentacijskim i ilustracijskim materijalom.

2. **Andrea Famiglietti: L' associazione sui Colli Euganei.**

«Assolazione» je broj sunčanih sati koje određeni lokalitet koristi za vrijeme jedne godine. Količina energije, prihvaćana na različitim točkama zemlje, ovisi o topografskim elementima: ekspozicija, inklinacija, geografska širina itd.

Autor je izradio kartu o broju sunčanih sati u toku jedne godine za malene čestice područja »Colli Euganei«. Smatra, da je takva karta vrlo korisna za šumare, agronomе, pejsažne arhitekte, urbaniste i ostale. Dakako, da spomenuta karta služi samo kao dopuna pri sintezi svih ostalih ekoloških faktora. Radnja je tiskana na 123 stranice.

3. **Giorgio Marcuzzi: Osservazioni ecologiche sulla fauna del suolo di alcune regioni forestali italiane.**

U toj radnji opisane su glavne ekološke karakteristike triju talijanskih šumskih distrikata (Cadore, Euganean brda i Abruzzo). Za svaki distrikt autor daje kvantitativne podatke o edafskoj fauni. Prikazana je geografska distribucija i autotekologija ovih zooloških grupa (*Nematoda*, *Lumbricidae*, *Myriapoda*, *Chilopoda*,

*Protura*, *Psocoptera*, *Thysanoptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera* i *Molusca*). Izvršena je također usporedba ekoloških karakteristika spomenutih šumskih distrikata s nekim evropskim zemljama. Ova radnja ima 126 stranica.

4. **Andrea Famiglietti: Indagine sperimentale sull' evoluzione di una abetina disetanea in Cadore.**

Cilj ove radnje je istražiti evoluciju tla i vegetacije jedne jelove šume u Dolomitima (Cadore), u vremenu od 1955—1963. godine. Radnja je tiskana na 64 stranice.

Istraživanje je izvršeno na jednoj parceli šume Borca di Cadore koja pripada hladnjemu »Fagetumu« prema Pavariu.

Prof. Andrea Famiglietti je utvrdio regresiju smrekе na račun jеле i bukve te govori i obrazlaže izmjenu tih vrsta drveća. Interesantna su zapažanja o mortalitetu jеле i smrekе. Autorovi pokuši potvrđuju već raniju spoznaju da je smrekа nesposobnija od jеле da se dulje vremena održi pod zasjenom starijih stabala.

Evolucija šume je povoljna s obzirom na povećanje drvene zalihe, temeljnica i prirasta koji u prosjeku doseže iznos od  $9 \text{ m}^3/\text{ha}$  godišnje. Temeljnica iznosi  $33.4 \text{ m}^2/\text{ha}$ , ali autor smatra da još nije postigla optimalni iznos.

Publikacija je tiskana na vrlo finom papiru, bogato je opremljena, a naročito su vrijedni prilozi vegetacijskih karata koje su izradene pod rukovodstvom prof. dr Lucio Susemele-a, direktora Šumarskog Instituta Sveučilišta u Padovi.

**Prof. dr Dušan Klepac**

**Boletín del Servicio de Plagas Forestales**

— Bilten Servisa za zaštitu šuma, znanstveno-istraživačke i operativne ustanove Španjolske sa sjedištem u Madridu. Časopis objavljuje radeve suradnika Servisa kao i radeve ostalih znanstvenih radnika koji obrađuju problematiku zaštite šuma. Pojavljuje se dva puta godišnje. Prvi je broj izšao iz tiska 1958. godine i od tada je izdano ukupno 25 brojeva. Ovdje donosimo kratki prikaz sadržaja posljednjeg broja (br. 25, 1970. god.).

**Agenjo R.**: »Četverorepac« ili »Planik leptir« Charaxes jasius (L., 1767)..

Morfološko-sistematska studija jednog od najlepših leptira Španjolske koji živi na planici (*Arbutus unedo*)\*, ali ne čini nikakve štete. Zato autor preporučuje gradskim vlastima Madrida da se ova vrsta umjetno prenese na planike u parkovima grada, ukazujući na primjere gradova Londona, Amsterdama i Kopenhagena, gdje se troše znatne svote novca za uzgoj osobito dekorativnih, ali ne i štetnih leptira u gradskim parkovima i nasadima u čisto estetske svrhe.

**Aparisi C. i Cadahia D.**: Pokus insekticidima protiv hrastova savijača (*Tortrix viridana* L.) i drugih defolijatora crnike (*Quercus ilex* L.).

Hrastov savijač predstavlja glavnog štetnika na crnici koja je osobito važna na jugu i jugoistoku Španjolske zbog proizvodnje žira. Česta upotreba DDT-a u prahu na nekim područjima uzrokovala je stanovitu rezistenciju savijača prema ovom insekticidu. Zato su provedeni eksperimenti sa raznim mješavinama praškovitih insekticida sa svrhom da se pronađe kombinacija koja bi bila najpogodnija za masovnu upotrebu protiv defolijatora na crnici. Kao takva pokazala se mješavina od 6% DDT-a i 2% Malathiona, koja je usvojena za upotrebu u slijedećim akcijama kemijskog suzbijanja.

**García de Viedma M.**: Priručnik za prepoznavanje leptira.

Sadrži fotografije u bojama 101. vrste štetnih šumskih leptira koji žive u Španjolskoj, uz dodatak još 12 slika u crno-bijeloj tehnici Microlepidoptera, nekoliko puta uvećanih. U tekstu se nalaze podaci o geografskom rasprostranjenju, bionomiji, ekologiji, biljkama-hraniteljicama i štetama koje čine prikazane vrste. Rad je namijenjen u prvom redu studentima šumarstva kao pomoćno sredstvo u izvođenju praktikuma iz šumarske entomologije kao i diplomiranim inženjerima šumarstva koji se eu praksi često susreću s problemom determinacije gospodarski važnih šumskih štetnika.

**Torres Juan J.**: Nova bolest proljetne defolijacije topola.

Do prije nekoliko godina je u Španjolskoj proljetnu defolijaciju topola uzrokovala gotovo isključivo rda *Melampsora allii-populina* Kleb. Od nedavna se, međutim, u nasadima topola naglo proširila gljivica *Venturia populina* Vuill. koja čini slične štete. U radu su prikazane najvaž-

\* Planika se nalazi i u grbu španjolskog glavnog grada (op. autora).

nije karakteristike ove bolesti topola kao i način suzbijanja.

**Gandullo J. M. i Sanchez-Palomares O.**: Neke poteškoće u rastu kulturna ili mladih autoktonih sastojina četinjača u madridskoj pokrajini.

U nekim mladim sastojinama četinjača u pokrajini Madrid primjećene su malformacije i anomalije u rastu bora, koje se nisu mogle pripisati ni štetnicima ni bolestima. Proučavajući geološke, edafске i klimatske faktore ove pokrajine došlo se do zaključka, da je tome uzrok kombinirano djelovanje ljetnih suša i poteškoća u prodiranju korijena do dubljih slojeva u tlu. Već prema grupama opisanih tala preporučuju se određeni zahvati i kulturni radovi radi rješavanja ovog šumsko-uzgojnog problema.

**Ortiz de la Torre F.**: Rezultati uvođenja umjetnih gnijezda u jednu pašnjaku šumu u pokrajini Sevilja.

U radu se opisuju rezultati eksperimentata sa umjetnim gnijezdima sjenica *Parus coeruleus* i *P. major* u jednoj 800 ha velikoj šumi hrasta plutnjaka i crnike u pokrajini Sevilja. Podaci dobiveni sa 10 uzoraka dozvoljavaju komparaciju rezultata s obzirom na njihove različite karakteristike kao i zapažanje o gnijezdenju i razvojnom ciklusu u proljeće 1970. god. Proučavao se također utjecaj nekih klimatskih faktora na prirodno i umjetno gnijezdenje ptica.

**Leyva E.**: Sadašnja situacija u svijetu s obzirom na štetnike eukaliptusa (nastavak).

Dok su u prvom dijelu ovog rada (Plagas forestales, br. 24, 1969. god.) prikazani najvažniji štetni insekti eukaliptusa u Australiji i čitavom svijetu, u ovom se nastavku, drugom i posljednjem, navode manje važni štetnici o kojima se iznose neki detalji i države u kojima su konstatirane štete. Na kraju je rada dodana veoma opsežna bibliografija o ovom problemu.

**Enriquez L.**: Fluidnost u formulacijama za zaprašivanje.

Autor prikazuje jednu praktičnu laboratorijsku metodu za određivanje fluidnosti u insekticidnom prahu. Prema toj metodi usporeduju se medu sobom razni ekscipijenti (nosioći), razne formulacije sa istim ekscipijentom i razni insekticidni produkti iste formulacije. U svim je eksperimentima potvrđena praktičnost metode u svrhu klasifikacije prema indeksu fluidnosti koji je autor ovdje definirao i za koji je utvrdio da se slaže sa konvencionalnim testovima i eksperimentima.

Templado J. i Ortiz E.: Dicranura vinula i Dicranura iberica.

Mnoga zapažanja u posljednje 4 godine pokazala su da primjeri topoline viličarke iz roda Dicranura sa Iberijskog poluotoka, za koje se držalo da pripadaju vrsti vinula, predstavljaju posebnu vrstu koju

su autori nazvali Dicranura iberica. Autori iznose diferencijalne karakteristike larvalnih stadija ovih dviju vrsta. Osim toga, ukazuju na morfološke razlike i različiti broj kromosoma adultnih oblika.

I. Mikloš

## KONFERENCIJA »RADNA ORGANIZACIJA I SISTEM NAUČNIH INFORMACIJA«

U svakom ekonomskom i političkom sistemu, pa i našem, efikasnost privrednih i društvenih djelatnosti uopće ovisi od cijelokupnog ciklusa događaja, koji teče od naučnih istraživanja i njihovih rezultata, preko etapa razvojnih istraživanja i mnogih kompleksnih odluka, do proizvodnje dobara ili usluga. Na svakoj etapi i između njih, kao i između etapa samog ciklusa, potrebna je potpuna i blagovremena razmjena saznanja.

Sva saznanja moraju biti pretvorena u informacije radi prenosa do korisnika. Prikupljanje, pretvaranje, prenošenje i korišćenje informacija predstavlja predmet obimnih i raznovrsnih istraživanja. U cilju razmjene informacija stvaraju se suvremenii sistemi informacija koji mogu biti i automatizirani.

Kako u svakom naučnom rezultatu leži zametak sutrašnjeg otkrića i pronalaska, to su naučne informacije, kao izraz naučnih rezultata i iskustava iz prakse, jedan od najvažnijih resursa za društveno-ekonomski progres.

Savez inženjera i tehničara Jugoslavije je odlučio da organizira široku razmjenu iskustava svih zainteresiranih za probleme informacija kroz periodično održavanje odgovarajućih konferencijskih radionica.

Prva konferencija o informacijama održava se između 8. i 13. XI. o. g. u Beogradu, na temu: »RADNA ORGANIZACIJA

### I SISTEM NAUČNIH INFORMACIJA«. CILJEVI KONFERENCIJE SU:

— da sagleda stanje i probleme na ovom području, kao i stanje i probleme u pojedinim strukama;

- da analizira osnovna inozemna i međunarodna iskustva, ukaže na pravce i tendencije razvoja i korišćenja naučno-tehničkih informacija i izgradnju odgovarajućih sistema;
- da pokrene rješavanje osnovnih pitanja institucionalne baze;
- da ukaže na neophodnost korišćenja naučno-tehničkih informacija i razvijanja odgovarajućih službi u radnim organizacijama, te da polazeći od ovih potreba i perspektiva, razmotri razvijanje odgovarajućih sistema informacija;
- da ukaže na važnost naučno-tehničkih informacija kao uvjeta komponente suvremenog, permanentnog obrazovanja i usavršavanja stručnih kadrova;
- da ukaže na značaj naučnih informacija kao jednog od osnovnih faktora.

### TEME KONFERENCIJE:

#### Sekcija 1. Izgradnja sistema naučnih informacija

#### Sekcija 2. Specijalizirane institucije u sistemu naučnih i stručnih informacija u našoj zemlji

#### Sekcija 3. Informacioni sistemi u radnim organizacijama

#### Sekcija 4. Naučni i stručni kadrovi kao korisnici i stvaraoci naučnih i stručnih informacija

#### Sekcija 5. Automatska obrada naučnih informacija

#### Sekcija 6. Stručno obrazovanje i naučne informacije

Kotizacija za učešće na konferenciji iznosi 800 dinara po učesniku, a uplaćuje se na tekući račun SITJ br. 608-8-741-4, sa naznakom za učešće na Konferenciji o informacijama.

Prijava referata i učešća:

Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, Kneza Miloša br. 9/II.

**ZAPISNIK**

**sa 15. sjednice U. O. Saveza ITŠIDH-e  
održane dne 13. 5. 1971. god.**

Prisutni članovi U. O.: Ing. A. Mudrovčić, Ing. D. Kirasić, Ing. Ž. Petković i Ing. J. Crvenković.

Prisutni članovi N. O.: Ing. V. Fašaić i ing. S. Vanjković.

Prisutan: Ing. Ž. Sekalec, direktor »Savacel« Jasenovac.

Dnevni red:

1. Saopćenja

2. Pripreme za skupštinu Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za prerađujući drvnu industriju Jugoslavije

3. Razno.

Ad 1.

— Ing. V. Fašaić upoznaje U. O. sa adaptacijom tavanskih prostorija po Poslovnom udruženju proizvodača drvene industrije Zagreb, da je glavni projekt gotov, da su pričuvani svi potrebeni elementi radi traženja građevinske dozvole. Prijedor od Posl. udruženja proizvodača drvene industrije na toč. b. zakupnina, da je prekratak rok 10 godina, predlaže 15 godina.

Odlaže se donošenje konačnog stava do slijedeće sjednice U. O.

— Zahtjev tvornice bijeljene celuloze »Savacel« Jasenovac da im se iznajme 2 prostorije na vrijeme od 5–6 mjeseci. Predlaže se da se Poslovnom udruženju šumsko privrednih organizacija dade velika sala na raspolažanje radi održavanja sastanaka (uz naknadu), da bi se na taj način omogućilo da U. O. Poslovnog udruženja šumsko privr. organizacija stavi svoju konferencijsku salu na upotrebu »Savacel«. Ukoliko se ne riješi prema predloženom, Savez ITŠIDH-e stavit će »Savacel« na raspolažanje veliku salu uz uvjete, koji će se naknadno utvrditi. Kao alternativu Savez će izviditi mogućnost da se sa Posl. udruženjem celuloze pronađe kompromisno rješenje u vezi mogućnosti smještaja »Savacel«-a u prostorije koje koristi Poslovno udruženje celuloze.

— Edicija »Utvrđivanje i društveno vrednovanje opšte korisnih funkcija šuma« poslati područnim društvima s time da po prodanom primjerku društva zadrže N. din. 100,— kao proviziju koju održava izdavač.

Ad 2.

— Za skupštinu Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za prerađujući drvnu Jugoslavije Savez treba delegirati 35 članova. Ključ prema kojem će se odrediti broj delegata po područnim društvima primjeniti će se prema shemom za skupštinu u Tuzli.

— Savez neće predložiti kandidata za predsjednika i nema prijedloga.

— Popis delegata dostaviti će se SIT-ŠIDH-e koji će razaslati direktno pozive predloženim delegatima.

Ad 3.

— Ing. M. Herman je obavijestio da je »Dendrologija« već štampana, prema tome zaključak sa 14. sjednice se anulira.

— Pročitani su zaključci Skupštine geodetskih inženjera i tehničara Hrvatske, kao primjer aktivnog stava prema političkim zbivanjima u nas.

— Osiguranje zgrade, povisiti osnovnicu sa N. din. 600.000 na 1.800.000,—.

— Iz viška prihoda treba izdvojiti N. din. 10.000,— u fond za investicije.

Tajnik:

Mr Ante Krstinić v. r.

Predsjednik:

Ing. Ante Mudrovčić v. r.

**ZAPISNIK**

**sa 16. sjednice U. O. Saveza ITŠIDH-e  
održane dne 9. 6. 1971. god.**

Prisutni članovi U. O.: Ing. A. Mudrovčić, Prof. dr. Z. Potočić, Dr. B. Prpić, Ing. D. Kirasić, Ing. Ž. Petković, Mr N. Komlenović, Ing. J. Crvenković i Mr. A. Krstinić.

Prisutni članovi N. O.: Ing. Ž. Hajdin.

Dnevni red:

1. Saopćenja

2. Adaptacija tavanskih prostorija

3. Razno.

Ad 1.

— Odlučeno je da u ime Saveza godišnjoj skupštini Društva inženjera i tehničara šumarstva i drvene industrije Vinjkovci, koja će se održati u Spačvi, prisustvuje Dr. I. Spaić. Ing. J. Crvenković se obavezao da će s njime stupiti u kontakt.

— Sastanku Izvršnog odbora i predsjednika republičkih saveza koji će se održati u Beogradu 11. 6. 1971. god. prisustvovati će kao delegat U. O. Dr. B. Prpić. Stav ovog Saveza u vezi buduće organizacije Saveza ITSID-Jugoslavije, dostavljen je nadležnim u pismenoj formi.

— Dopis Saveza inženjera i tehničara Hrvatske koji se odnosi na prvu konferenciju o informacijama, a koju organizira SITJ pod naslovom: »Radna organizacija i sistem naučnih informacija«, zadužuje se Dr. B. Prpić da ga prouči i postupi prema traženju.

— Rezultati ankete, koji su štampani u posebnoj brošuri, a koju smo dobili od Saveza ITH-e, primljeni su na znanje.

— U vezi dopisa Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija u Zagrebu, a koji se odnosi na problem finansiranja usmjerenog obrazovanja, odnosno osamostaljivanja naše granske Zajednice za financiranje usmjerenog obrazovanja u šumarstvu i drvojnoj industriji, U. O. je mišljenja da ukoliko dođe do osamostaljivanja iste onda da ta vlastita zajednica bude organizirana isključivo na Republičkom nivou.

— Knjige koje će Matica Hrvatska kupiti za doznačenih 500 N. din., poklanjamaju se osnovnoj školi Labin.

— U vezi dopisa Tvornice bijeljene celiuloze »Savacel« — Jasenovac (u izgradnji), U. O. je bio mišljenja da može ponuditi na korištenje jedino veliku dvoranu i to na kraće vrijeme. Detalji u vezi uvjeta pod kojima se iznajmljuje velika dvorana bili bi točno precizirani ugovorom.

## Ad 2.

— Nakon diskusije u kojoj su uzeli učešće svi članovi U. O. zaključeno je, da se tavanske prostorije dadu na korištenje Poslovnom udruženju drvene industrije u Zagrebu na rok od 15 godina, računajući od dana useljenja, s time, da korisnik spomenutih prostorija u zgradbi Saveza plaća najamninu u svrhu održavanja zgrade u iznosu 1/4 iznosa najamnine koju plaćaju drugi korisnici prostorija Saveza.

## Ad 3. .

— Godišnja skupština Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije održati će se 24. i 25. 6. 1971. god. u Beogradu. Do sada su prijavljena 22 delegata iz teritorijalnih šumarskih društava sa područja SR Hrvatske. Kao delegati Saveza skupštini će prisustvovati: Ing. A. Mudrovčić, Mr. A. Krstinić, Mr. N. Komlenović i Ing. Z. Petković.

— Podrumska prostorija površine 54,38 m<sup>2</sup> a koju je do sada koristio Institut za drvo besplatno, plaćati će za nju najamnину od 1971. godine i to od 1. 1. 1971. do 1. 7. 1971. god. po 8,00 N. din./m<sup>2</sup> te od 1. 7. 1971. god. nadalje po 10,00 N. din./m<sup>2</sup>.

— Šumsko gospodarstvo Zagreb će na ime korištenja telefona plaćati mjesečno po 50,00 N. din., a drva i ugljen za ogrijev će sami nabavljati.

— Odlučeno je da se stalnom osobljiju Saveza isplati po jedna plaća na bazi prosječnih osobnih dohodata iz 1970. godine. Nadalje je odlučeno da se iz Poslovnog fonda u Fond zajedničke potrošnje prebači 1.000 N. din., te da se stalnim službenicima Saveza isplati po 500 N. din. na ime naknade za godišnji odmor.

— Odlučeno je da se svim članovima U. O. i N. O. pokloni po jedna knjiga »Utvrđivanje i društveno vrednovanje opšte korisnih funkcija šuma«, od onih 20 primjeraka, koje je naš Savez dobio besplatno. Ostatak će biti stavljen na raspolaganje knjižnici Saveza.

— U. O. je odlučio da ubuduće dnevnice članova U. O. i N. O. iznose 150 N. din. za republičke centre te 120 N. din. za putovanja i boravak izvan spomenutih centara.

— Svim korisnicima prostorija u zgradbi Saveza povisuje se stanarina za korištenje prostorija izvan podruma na 20 N. din/m<sup>2</sup>, i to od 1. 7. 1971. godine.

Tajnik:  
Mr Ante Krstinić v. r.

Predsjednik:  
Ing. Ante Mudrovčić v. r.

**PROJEKTNI BIRO**  
**Z A G R E B , Palmotićeva br. 45, telefon 37-986**

- PROJEKTIRA SVE VRSTI NISKOGRADNJI
- SA VIŠEGODIŠNJIM ISKUSTVOM
- U PROJEKTIRANJU DRVNO-INDUSTRIJSKIH I
- ŠUMSKO-EKSPLOATACIONIH OBJEKATA

---

**ŠUMARSKI 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,  
Mažuranićev trg 11, tel. br. 36-473 — Račun kod Narodne banke Zagreb 301-8-2359 — Godišnja preplata  
na Šumarski list: Tuzemstvo. Ustanove i poduzeća 100,00 N. d. Pojedinci 20,00 N. d., studenti i učenici 5,00 N. d. Inozemstvo 10 dolara USA — Tisk: Izdav. tisk. poduzeće »A. G. Matoš« Samobor



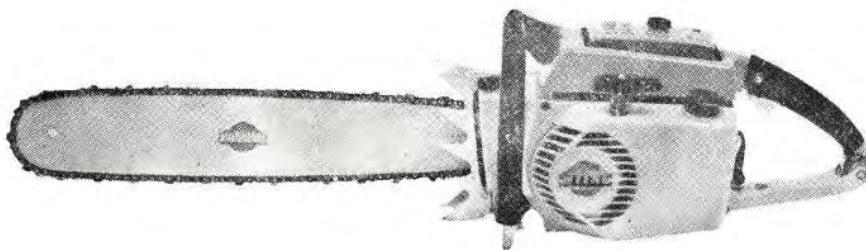
TVORNICA MAŠINA  
**A. STIHL WAIBLINGEN**

ZAPADNA NJEMACKA

sa iskustvom od više decenija u konstruiranju motornih pila

**PRVA JE POČELA SERIJSKI PROIZVODITI:**

- AV — antivibracione držače — za motorne pile kojima se uspješno prigušuju vibracije motora i lanca čime je postignut značajni uspjeh u suzbijanju profesionalnih oboljenja šumskih radnika sjekača rukovaoca motornim pilama.
- Motorne pile STIHL 041 AV electronic sa elektronskim (Thyristorskim) upaljivanjem kod kojih se izbjegavaju uobičajene smetnje mehaničkoga prekidača (platinu) uslijed nečistoće, vlage, smrzavice kao i nagorjevanja kontakata prekidača, a čime se postiže efikasniji rad motora.
- OILOMATIC lanci za motorne pile kod kojih se uljnim kanalima na pogonskim člancima usmjerava ulje za podmazivanje na mjesto najjačih opterećenja (klizne dijelove vodilice — vodice — te zakovice i njihove provrte). Radi toga STIHL OILOMATIC lanci traju duže, njihovom upotrebom se vodilice i lančanici manje troše (habaju) a motor manje opterećuje.



I ova uspješna dostignuća ukazuju na obimnost istraživanja i razvojnoga rada tvornice na unapredenu u proizvodnji motornih pila.

Konstruktori razvojne službe tvornice godinama drže vodeće pozicije u ostvarivanju novih dostignuća u poboljšanju motornih pila STIHL, pa orientiranjem na tu proizvodnju istovremeno se dobiva i jamstvo za korišćenje tih najnovijih dostignuća u proizvodnji motornih pila.

Sve informacije za STIHL motorne i električne pile, kao i priključne uređaje za pošumljivanje, njegu i zaštitu šuma možete dobiti kod

Zastupnika za SFR Jugoslaviju  
**UNIKOMERC-a**  
ZAGREB, Amruševa 10