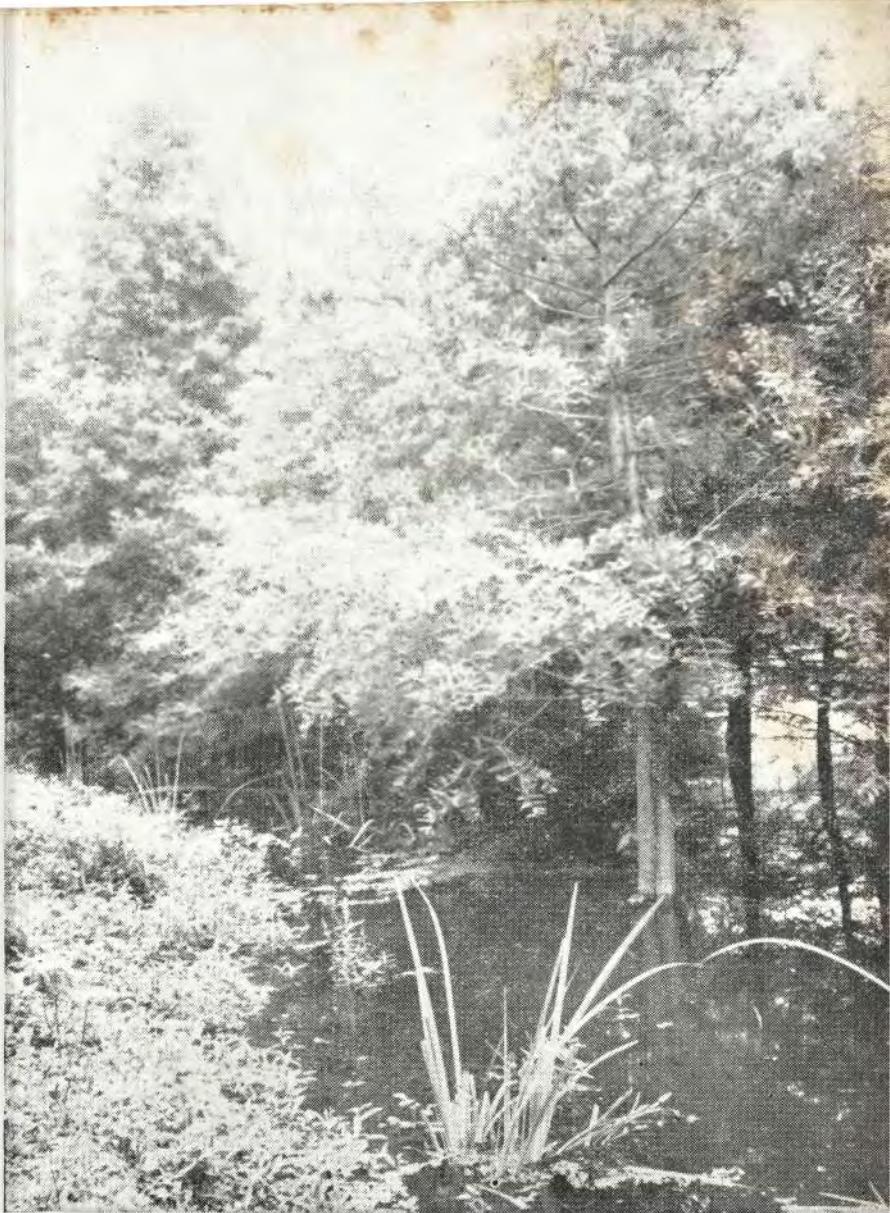


5-6
958



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST
GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

Dr. Roko Benić, ing. Josip Peternel, dr. Zvonko Potočić, ing. Josip Šafar
i ing. Vlado Štetić

Glavni i odgovorni urednik:

Dr. Milan Andrović

Broj 5—6 MAJ—JUNI 1958.

ČLACI:

Dr. Giuseppe Banti: Pošumljivanje na denovskim Apeninima
Ing. Ilija Lončar: O njegi bukovih mladića
Ing. Dimitrije Afanasijev: Stimulacija sjemena
Ing. Đuro Zmijanac: Proizvodnja goleme sekvoje
Ing. Milorad Jovančević: Medunac u Trstenu i okolišu
Dr. Borivoje Emrović: O Christenovom hipsometru

ARTICLES:

Dr. Giuseppe Banti: Afforestations on the Genoese Apennins
Ing. Ilija Lončar: Tending of young Beech stands
Ing. Dimitrije Afanasijev: Seed stimulation
Ing. Đuro Zmijanac: The production of Mammoth tree planting stock
Ing. Milorad Jovančević: Pubescent Oak at Trsteno and in its environs
Dr. Borivoje Emrović: The Christen hypsometer

ARTICLES:

Dr. Giuseppe Banti: Les reboisements sur les Apennines génois
Ing. Ilija Lončar: Sur les soins culturaux à donner aux peuplements jeunes de Hêtre
Ing. Dimitrije Afanasijev: Stimulation des graines forestières
Ing. Đuro Zmijanac: La production des plants de Sequoia géant
Ing. Milorad Jovančević: Le Chêne pubescent à Trsteno et des environs
Dr. Borivoje Emrović: Hypsomètre de Christen

A U F S Ä T Z E :

Dr. Giuseppe Banti: Die Aufforstungen auf den Genueser Apenninen
Ing. Ilija Lončar: Über die Ansprache der Buchendickungen
Ing. Dimitrije Afanasijev: Stimulation der Samen
Ing. Đuro Zmijanac: Erzeugung von Mammútbaumplänen
Ing. Milorad Jovančević: Die weichhaarige Eiche in Trsteno und seiner Umgebung
Dr. Borivoje Emrović: Christen's Höhenmesser

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 82

MAJ — JUNI

GODINA 1958

Povodom 3. kongresa inženjera šumarstva i drvne industrije, koji se održavao na Bledu u vremenu od 26. V. do 29. V. 1958., predsjednik Republike Josip Broz Tito, uputio je kongresu pismo slijedećeg sadržaja:

Dragi drugovi!

Zajedno sa srdačnim pozdravima i najboljim željama za uspješan rad, koje upućujem delegatima na Kongresu i svim inženjerima i tehničarima šumarstva i drvne industrije u našoj zemlji, moram da vam izrazim i svoje žaljenje, što nisam u mogućnosti da prisustvujem vašem Kongresu.

Naše šumarstvo i drvna industrija dali su u poslijeratnom periodu nesumnjivo značajan doprinos našoj socijalističkoj izgradnji i općem privrednom napretku. Naročito se mora imati u vidu činjenica, da su u prvim poslijeratnim godinama obnove i industrijalizacije baš naše šume bile izvor, koji nam je omogućio da lakše savladamo oskudicu u materijalnim sredstvima za uvoz potrebnih mašina i drugog. Vratimo šumama što prije ono, što smo im suviše uzeli u to vrijeme, jer će to mnogo koristiti našoj zajednici. Sa svoje strane naša zajednica je, i dosada, činila napore za unapređenje ovih grana privredne djelatnosti. Danas, međutim, kad nam ostvareni rezultati u svim oblastima otvaraju nove, šire mogućnosti, mi smo dužni da i na ovom području, u šumarstvu idrvnoj industriji, poduzimamo sve, što je potrebno radi njihova daljeg i bržeg podizanja i razvoja.

Šume su naše dragocjeno nacionalno bogatstvo. One su to ne samo po svojoj neposrednoj unutrašnjoj vrijednosti, kao sirovinska baza za potrebe različitih grana industrije, nego i po onome, što one posredno znače, prije svega za zdravlje naših građana, a isto tako i za različite grane poljoprivredne djelatnosti, za sprečavanje erozije i uređenje bujičnih područja, za stvaranje i održavanje povoljnijih klimatskih uslova i t. d. O tom bogatstvu naroda treba svi pozvani faktori i čitava zajednica da vode stalnu i najveću brigu.

Na vama je poseban zadatak i odgovornost, da u našim šumama sve više primjenjujete metode suvremenog gospodarenja, da pružate potrebnu njegu i zaštitu šumama, koje imamo, i onima, koje će se podizati, da posvetite što veću pažnju vrstama šumskog drveća, koja brzo rastu i da, uz sve druge korisne mjere u intenzivnjem ali uvijek razumnom gospodarenju, razvijete naučni i stručni rad i povezujete ga s praksom — da bi naš šumski fond bio ne samo dobro održavan i čuvan, nego i stalno povećavan.

Kao stručnjaci i kao stručna društvena organizacija, vi ste u isto vrijeme pozvani da radite i na podizanju stručnih kadrova i da, pored ostalog, u našim najširim narodnim slojevima razvijate ljubav prema šumi i radite na širenju svijesti o njenu višestrukom značaju i potrebi, da ona uvijek bude štedljivo i racionalno korištena.

U tom radu i u radu vašeg Kongresa ja vam još jednom želim najveće uspjehe.

Josip Broz Tito



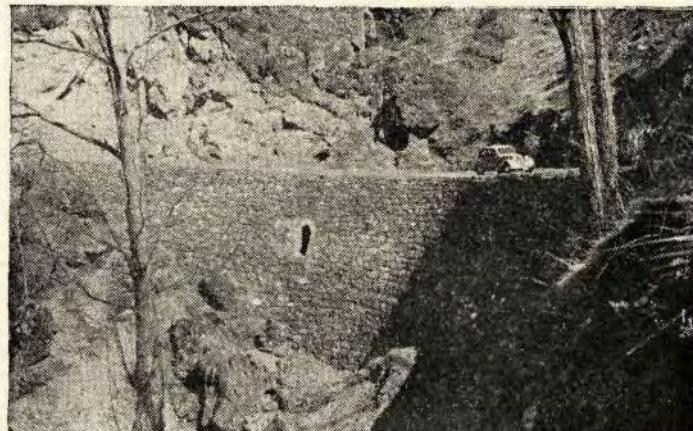
POŠUMLJAVANJE NA ĐENOVSkim APENINIMA*

(RIMBOSCHIMENTI SULL APPENNINO GENOVESE)

Dr. Giuseppe Banti, Đenova

Grb provincije Đenova nosi dvoglavu Janusovu sliku i savršeno odražava kroz ovu simboliku posebni karakter lokalne ekonomije, koja je s jedne strane upućena na industriju i trgovinu sa mnogobrojnim poduzećima (od kojih mnogi izraduju proizvode u vezi sa morem) i sa velikim prometom, a s druge strane na planinsku poljoprivredu i šumarstvo obzirom na planine i strme padine, koje su u većini slučajeva oskudne obraslo zemljom, opaljene suncem i šibane vjetrovima.

Od kolike je važnosti šumarstvo za ove krajeve vidjet ćemo jasno uzmemu li u obzir, da od cijelokupne produktivne površine, koja iznosi 169.494 ha, 132.018 ha (77,8%) pripada teritoriji općina koje su klasificirane kao planinske.



Šumska cesta u
općini Borzonasca

Strada forestale in
Comune di Borzo-
nasca

Zanemari li se administrativni kriterij i uvaži samo fizički, tada površina nizinskih terena (ili terena sličnih nizinskim kao što su na pr. relativno velike doline) iznosi 6% od produktivne površine. Podjela produktivne površine s obzirom na kulturu, koja na njoj uspjeva je slijedeća:

zasijane površine 28.699 ha ili 16,0%; kulture specijalnog drveća 11.615 ha ili 6,9%; stalne krmne kulture 32.173 ha ili 19%; šume 86.177 ha ili 50,8%; neobrađeni produktivni tereni 10.830 ha ili 6,4%.

* Za Šumarski List napisao dr. Giuseppe Banti, šef šumarskog inspektorata za provinciju Đenova. Članak smo objavili smatrajući da će naše stručnjake interesirati radovi smirivanja bujica i pošumljavanja u obalnom području Italije, koje ima po svojim klimatskim i pedološkim uslovima sličnosti sa nekim našim krajevima. Članak je preveo dr. M. Androic.

Isto tako interesantni su i podaci o stanovništvu ovog teritorija. Od ukupno 921.723 stanovnika otpada na grad Đenova 680.563, a od ostalih 241.160 stanovnika 127.942 ili 53% nastanjeni su u općinama, koje su uvrštene u planinske.

Sume dakle zauzimaju značajnu površinu od 86.177 ha. Jedan dio su niske jače ili slabije degradirane ili posve degradirane više ili manje ogoljene šume. 10.830 ha su neobrašteni tereni, koji čekaju na obradu. Misli se da bi se otprilike polovina ovih površina mogla pretvoriti u pašnjake, dok je druga polovina izrazito šumska površina:

Jasno je međutim, da su za pošumljavanje određene površine, na kojima se ono može provoditi, a da se ne remeti ekonomija brdskog stanovništva, koje predstavlja ne malo opterećenje od 96 stanovnika po km² (stanovništvo po km² ne računa se po totalnoj površini, jer bi uzimanje u obzir broj stanovnika građa Đenove iskrivilo značenje statističkog računa).

Postoji veliko razumijevanje za akciju podizanja novih šuma i melioraciju već postojećih šuma. Dovoljno je, da se sjetimo da je 1872. godine bio osnovan konzorcij za pošumljavanje između države i provincije Đenova sa proračunskom svotom, koja je u to vrijeme bila znatna (20.000 Lira godišnje). Bilo je to punih pet godina prije donošenja zakona o šumama, koji je to načelo ozakonio.

Pošumljavanja koja se vrše u provinciji Đenova mogu se podjeliti na temelju finansijskih izvora na:

1. pošumljavanje koje financira konzorcij za pošumljavanje.

Ova ustanova je izravni naslijednik konzorcija osnovanog 1872. godine, o kome smo već govorili; sredstva su se postepeno povećavala prilagođavajući se različitoj vrednosti monetarne vrijednosti, dok nisu godine 1952. dostigla svetu od 2,000.000 L godišnje, od koje je, prema pravilima konzorcija, polovinu davala država, a polovinu provincija Đenova. Godišnji se pak bilans povećavao dobrovcnjim prilozima: trgovачke komore, provincijske turističke ustanove, autonomnog konzorcija općine devonske luke i općine Đenova, pa je konačna suma iznašala 3,5 do 4 milijona. U prošlosti su bila izvršena pošumljavanja u perimetrima: 1. Badia u općini Tiglieto; 2. Bocca-Bailera i Zatta u općini Borzonasca; 3. M. Bozale u općini Borzonasca; 4. M. Ghiffi općina Borzonasca; 5. Rio delle Brigne u općini Rossiglione; 6. M. di Portofino u općinama Camogli, Portofino i S. Margherita; 7. M. Cordonata općina Đenova; 8. M. Fasce općina Đenova; 9. M. More općina Đenova; 10. M. Peraldo općina Đenova.

Danas je pošumljavanje na perimetrima nabrojenim pod 1 do 7 osigurano, no to se ne može kazati i za one pod brojem 8 do 10, zbog ogromnih šteta, koje su biljke pretrpjele ovdje za vrijeme rata ili odmah poslije njega, bilo uslijed požara, koji se nisu mogli na vrijeme gasiti, bilo zbog bespravne sjeće, kôja se nije mogla spriječiti. Nakon što je prošao prvi poslijeratni period sređivanja, ponovno se započelo sa radovima u zoni M. Peraldo, koju okružuju stare zidine iznad centra grada, u početku, prema mogućnosti godišnjih izdataka a poslije na osnovu izrađenog projekta, koji je predvidio pošumljavanje cijele površine od 36 ha golihi terena, koji pripadaju općini Đenova, u vremenu od 10 godina i ukupnim troškom od 29.000.000 Lira, uključivši ovamo radove održavanja i naknadne radove. Ovi posljednji imaju veliku važnost zbog prohodnosti nove šume, koja se nalazi u neposrednoj blizini centra grada Đenove. U

sva tri promatrana perimetra financiranje radova vršilo se na oshovu zakona od 29. IV. 1949., o kojem će se poslije govoriti.

2. Radovi pošumljavanja i uređivanja brdskih terena financiranih na temelju zakona 29. IV. 1949. (Mjere za upućivanje na rad i pomoć nezaposlenim radnicima.)

Ovi su se radovi nakon skromnog početka veoma dobro razvili u provinciji Đenova, zahvaljujući elastičnoj proceduri financiranja, i pridonijeli su snažnom popravljanju brdskih zona na jednoj ne maloj površini, ostvarujući djelo za koje je postojalo duboko razumijevanje.

U razdoblju 1951.—1956. bilo je skoro 60 radilišta na kojima se vršilo pošumljavanje i uređivanje bujica. Upravu na 44 radilišta imala je šumska administracija, a na ostalih 16 općine, ali pod tehničkim vodstvom šumarske administracije. Radilo se u 30 zona razdjeljenih na 13 općina. Na 34 radilišta vršili su se radovi pošumljavanja, na 20 uređivanje bujica, a 6 radilišta bila su rasadnici, u kojima su se proizvodile potrebne sadnice. Radilo se međutim o jednom skupu radova, koji su se harmonično odvijali u zonama, gdje je intervencija bila najpotrebnija.

3. Radovi na uređivanju bujica.

Ovi radovi bili su prvi puta ozakonjeni zakonom o šumama 1923. g. a 1928. g. financiranje je bilo regulirano prvim zakonom o općoj melioraciji. Napokon 1950. god. financiranje ove važne grupe radova osigurano je zakonom (izvršenje naročitih radova u općem interesu u Sjevernoj Italiji), koji je bio u početku ograničen na razdoblje 1950. do 1960. g., a poslijе produžen za 5 godina. Za slivove, koji su potpadali pod uređenje bujica, Zakonom su također osigurana novčana sredstva.

Ovaj skladni zakonski kompleks dozvolio je izvršenje radova u slijevovima: Bisagno, Boate, Lerone, Polcevara, Scrivia i Trebbia.

U posljednje vrijeme pripojen je ovamo i sliv Lavagna, o kome će se u buduće provoditi radovi.

Raspolaganje sa sigurnim sredstvima omogućilo je uspješan rad.

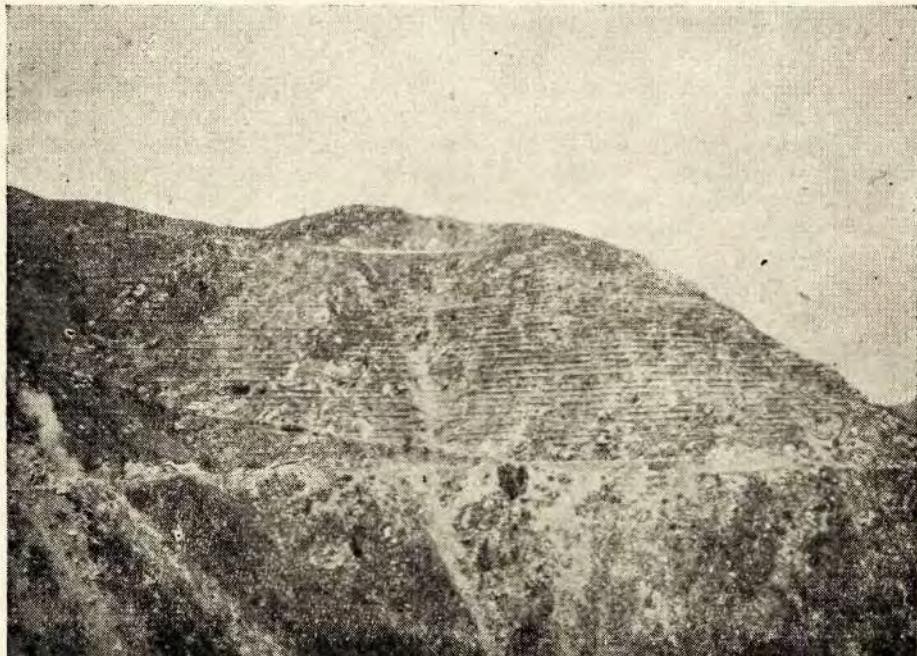
4. Radovi na pošumljavanju, obnovi degradiranih šuma i otklanjanje štetnih posljedica, koje je olujanije zaštitnom travnom pokrovu.

Na ovome polju doneseni u najnovije vrijeme potpuni zakonski propisi (Zakon od 1952. godine). Usprkos kratkog perioda od kada se primjeno taj Zakon, finansijska sredstva, koja redovno stoje na raspolaganju, dozvoljavaju, da se izvrše zamašni radovi pošumljavanja, iako ovi redovno nisu jedini i najvažniji, koje tim sredstvima treba izvršiti. Naročito je bilo moguće izvršiti pored pošumljavanja golih terena melioriranje starih degradiranih kestenika i otkloniti štete, koje su nastale 19. septembra 1953. prilikom velikog nevremena u dolini rijeke Trebbia.

Metode rada, upotrebljene vrste drveća i podaci o postignutim rezultatima

Potrebno je znati da teritorij provincije Đenova obuhvaća prostor od morske obale do brda Maggiorasca na 1799 m nadmorske visine. Pored toga smješten je na hrptu apeninske oborinske razdjelnice, pa je i ta činjenica uzrok znatnih raznolikosti uslova za vegetaciju. Dok na južnim stranama, koje su siromašne zemljom, vlada duga suša, dotle zona na hrptu ima

veoma povoljan oborinski režim, jer sretanje hladnih struja, koje silaze sa sjevera sa onim toplim saturiranim vlagom, koje se penju sa juga, izaziva zgušnjavanje vodene pare i kišu. Takva povoljna situacija je na sjevernim padinama na dosta širokom pojusu, koji završava suhim dolinama u kojima vegetacija trpi bilo od ljetne ili zimske suše, izazvane ljeti toplim a zimi hladnim vjetrovima uvjek bez vlage.

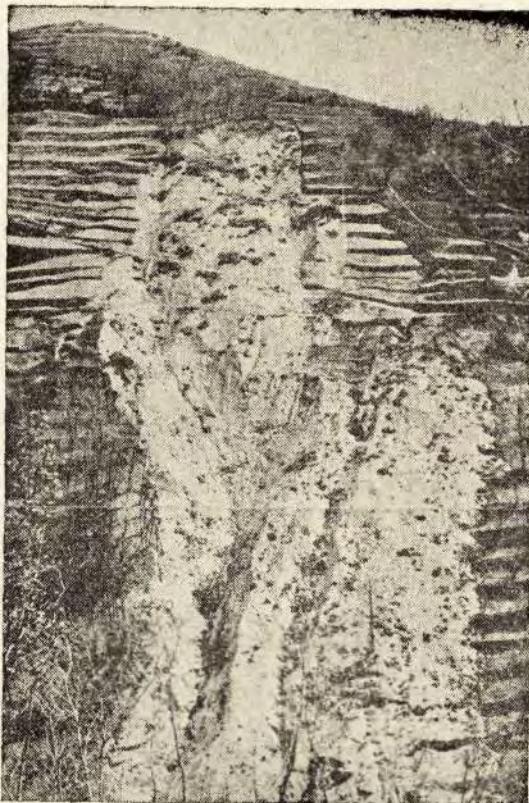


Priprema terena na radilištu za pošumljavanje u općini Rezzoaglio.
Preparazione del terreno a mezzo cantiere di rimboschimento in Comune di Rezzoaglio

Raznoličnost abienta, koga smo u glavnim crtama opisali, nalaže i potrebu raznih terenskih radova i primjenu raznih vrsta drveća. Gradoni su dali dobre rezultate u svim predjelima i na svim tipovima terena. Budući je ovaj način skup, kombinirali smo ga sa jamama od $0,4 \times 0,4 \times 0,4$ m tako, da su na jedan red gradona dolazila dva reda jama. Na gradonima smo vršili samo sijanje ili sijanje i sadnju. Veliki nagib terena na kojem smo morali pošumljavati nije dozvoljavao, da se upotrebe metode, koje se baziraju na umjerenoj površinskoj obradi zemlje: po nekoja manja površina obrađena tu i tamo takovom metodom imala je potpuni uspjeh u ovakovom abientu, pa je klijanje sjemena i razvoj biljaka bio neuporedivo bolji od onoga, koji se pokazao na susjednim terenima, pa čak i na gradonima.

Penjući se prema zoni sa češćim i bolje raspoređenim oborinama, iz ekonomskih razloga davali smo prednost jamama već spomenutih dimenzija.

Upotreba sadnje u jamice pravljene sadiljem na malo stabilnim glinastim terenima nije dalo zadovoljavajuće rezultate, pa smo je morali napustiti. U takvim slučajevima, u kojima se mora izbjegavati infiltracija i sakupljanje vode radi održavanja stabilnosti nagnutog terena, sadnja se ograničavala na površine, koje leže odmah iznad malih gradnja za učvršćenje terena (suhozidi i sl.), gdje još ima malo rahle zemlje. Na taj način nije se poremetila ravnoteža nagnutog terena. Međutim na drugim terenima od onih srednje kompaktnih do onih mekših, koji su razumije se uvijek prirodno razrahljeni zbog djelovanja obrušavanja, ovaj je sistem također dao dobre rezultate.



Bujično područje rijeke Trebbie.
Štete prouzrokovane na padini
sa poljoprivrednom kulturom bu-
jicom od 19. septembra 1953.

a) Prije početka radova.

Comprensorio di bonifica monta-
na del fiume Trebbia
Danni provocati in una pendice
a coltura agraria dall'alluvione
del 19 Settembre 1953.

a) Prima dell'inizio dei lavori

Kod izbora vrsta drveća potrebno je bilo voditi računa o protivu-
rječnim faktorima: s jedne strane potreba primjene vrsta, koje se prila-
godjavaju općenito nepovoljnom pedološkom ambientu, s druge strane pot-
trebi da se podignu trajnije šume, da bi se na taj način izbjeglo ponovno
umjetno pošuljavanje kada pripremne vrste budu dostigle svoju zrelost.
Upotreba četinjača bila je ograničena, jer je poslije predstavljala opas-
nost za požare, koji svake godine prouzrokuju velike štete i protiv kojih
ne postoje sigurna i efikasna sredstva obrane. Protivpožarne prosjeke,

iako donekle služe kao prepreka za širenje vatre, ne mogu ovu spriječiti kad puše vjetar, koji je karakterističan za ove brdske krajeve. Uzimajući u obzir ove prilike na južnim padinama do cca 450 do 500 m nad. visine združili smo crniku i primorski bor (*Quercus ilex* i *Pinus pinaster*). Četinjače kod toga vrše funkciju meliorativne vrste, a u drugome redu izgrađuju sloj stabala iznad niske šume povećavajući na taj način produkciju. Male površine sa bogatijim terenom koristili smo na taj način, da smo unašali u spomenutu smjesu vrsta i druge lišćare i četinjare, čije je drvo vrijedno kao na pr. *Fraxinus excels.*, *Fr. ornus*, *Acer pseudoplatanus* *Celtis australis*, *Prunus avium*, *Juglans regia* (samo sporadično), *Quercus rubra*, *Cupressus sempervirens* (od ovoga smo izabirali u rasadniku biljke, koje su vjerojatno pripadale varietetu *horizontalis*), *Cupressus arizonica*, *Pinus pinea*.

Quercus ilex sijali smo isključivo na gradone; *Pinus pinaster* na gradone ili u jame a samo rijetko na gradone izuzev *Quercus rubra* i *Pinus Pinea*, koje smo sijali na gradone, a čije biljke su se sadile bilo na gradone bilo u jame (*Quercus rubra* jednogodišnje biljke, *Pinus pinea* četirigodišnje sadnice u loncima).

Sijanje i sadnja vršilo se od jeseni do idućeg proljeća gotovo neprekidno preko cijele zime. Sijanje se borovim sjemenom ponekad nastavljalo do polovine maja a hrastova do prve polovine juna, bez ikakvih neprilika. Zadnje kiše padaju ovdje oko 10. do 15. jula, pa ponik ima vremena da raste i da se učvrsti prije suše, koja se javlja između 10. i 15. augusta. Sadnja se ne vrši poslije 10. do 20. aprila. Prije toga biljke su se sadile sa golim korjenjem. Primjećeno je da je taj sistem pogodan za lisnato drveće, dok je za *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Cupressus arizonica* ustanovljen maleni postotak primanja. Orjentirali smo se dakle na uzgoj biljaka u loncima što je bilo moguće primjeniti bilo uslijed toga, što se upotrebljava ograničen broj takvih biljaka, bilo zbog toga što je općina Denova ustupila takve biljke za upotrebu u posebnim zonama.

U nekojim slučajevima bila je upotrebljena *Robinia pseudoacacia* i *Ailanthus glandulosa*: sa prvom se je htjelo pokriti i učvrstiti odronjene površine i ono što su Nijemci uništili gazeći po bregovima okolo Denove za vrijeme prošlog rata. Htjeli smo s time da spriječimo odnošenje vodom zemlje, koja je ispunjavala ove duge jarke, koji su često slijedili liniju najvećega pada. Druga vrsta upotrebljena je naročito na suhim terenima izloženim vjetru (kao što su na pr. bijeli vapnenci kod M. Gazzo) i na serpentinama na morskoj obali kod *Cogoleto*. Od obadvije vrste upotrebljene su jednogodišnje biljke, koje smo sadili sa golim korijenjem bez ikakove smetnje. Od *Ailanthusa* upotrebljavali smo također reznice sa izmjeničnim rezultatima.

U gornjim zonama u kojima ne postoje mogućnosti, da se upotrebni *Quercus Ilex* upotrebili smo *Quercus lanuginosa* i *Quercus cerris*, a na nekim svježijim terenima *Quercus podenculata*. *Pinus pinaster* mješali smo sa *Pinus nigra*. Sadnja je vršena ili u jame ili s vremenom na vrijeme na gradone. *Pinus pinaster* je vrlo dobro uspjevao na prilično velikim nad. visinama, bez nekih vidljivih smetnji; tako na Monte Maggio (Savignone) vegetira savršeno na 970 m nad. vis. a na M. Castelletto (Montoggio) čak i na 1000 m. Od *Pinus nigra* zbog izvanrednih razloga

upotrebljene su dvo ili trogodišnje biljke i presadičane sadnice od 3 do 4 godine (1 b + 2 p ili 2 b + 2 p); kod prihvatanja nisu se primjetile vidljive razlike, što se tiče daljnog razvoja, dvije godine provedene u šum. vrtu pokazale su se vrlo korisnim.



Bujično područje rijeke Trebbie.
Štete prouzrokovane na padini
sa poljoprivrednom kulturom bu-
jicom od 19. septembra 1953.

Comprensorio di bonifica mon-
tana del fiume Trebbia

Danni provocati in una pendice
a coltura agraria dall'alluvione
del 19 Settembre 1953.

b) Dopo il primo intervento

I ovdje su se stvorile grupe lisnatog drveća i poznatog vrijednog igli-
častog drveća: dok među prvo spada drveće već spomenuto, među četin-
jačama **Cupressus sempervirens** je zamijenjen **Pseudotsugom douglasii**,
Cedrus atlanticom, Cedrusom **deodarom**, a u nekim slučajevima s **Abies alba**. Treba istaći u tom pogledu da dok **Pseudotsuga douglasii**, **Cedrus deodara** i **Abies alba** uspjevaju relativno lako, dotle **Cedrus atlantica** predstavlja mnogo veće poteškoće tako, da su u toku ispitivanja, da li se isplati uzgoj u loncima kao i za obe vrste roda **Cupressus**.

Najzad su se na najvišoj zoni prihvatile **Pinus nigra**, **Abies alba** i **Pseudotsuga douglasii** sa ponekim grupama skupocjenog lisnatog drveća, naročito **Fraxinus excelsior** i više **Acer sp.**, i biljke **Fagus silvatica**, **Quercus Cerris** i **Quercus sessilif**. Budući su gradoni uglavnom upotrebljeni na najsuhijim padinama, zbog strmine, expozičije ili zbog pomanjkanja zemlje, biljke i školovane biljke su jednostavno sađene po jamama kao i po

gradonima, bez ikakovih smetnji osim kod **Fagus silvatica**, koja je uвijek dala osrednje rezultate bilo kao шkolovana ili neшkolovana i to neovisno o načinu terenskog rada. Da se može s **Abies alba** postići dobar uspjeh svjedoče rezultati stari 40 godina po raznim mjestima ove apeninske zone. Novija je upotreba **Pseudotsuga douglasii** a 15 god. njezine uspješne primjene daje također dobre nade. Posebnu pažnju zaslužuje primjena **Pinus nigra**: ova je vrsta dugo vremena imala posebnu slavu, ali nije bila uвijek u pravi čas primjenjena, dajući prema tome dobre i loše rezultate. Ako hoćemo sada nakon duže primjene, da dademo sud o njoj moramo uzeti u obzir sve okolnosti, pa ćemo doći do zaključka, da se radi o dragocjenoj vrsti, koja nikako ne zасlužuje da bude odbačena, kao što su to neki htjeli; kao i sve vrste drveća uspjeva na tlu koje mu odgovara i na taj način imamo drvo, koje je malo napadnuto od parazita (naročito *Cnethocampa pityocampa*) i koje se u zajednici s drugim vrstama (naročito listopadnim) obnavlja i tako održava šumu. Izborom pak prigodnih varijeteta dobivaju se debla lijepog oblika, dobrog rasta. Više se i ne može zahtjevati.

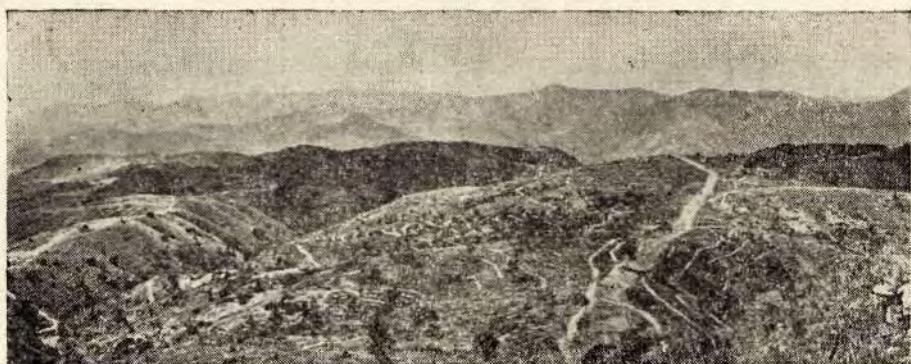
U nekim se krajevima također upotrebila **Picea excelsa**. Da izbjegnemo loše interpretacije, reći ćemo, da ta vrsta pokazuje veliku vitalnost, koja se odražuje u znatnom postotku primitka biljaka nakon prenosa na stalno mjesto, u brzom rastu bar u prve 2 god. života i napokon u prilagođavanju siromašnim terenima. Važno je, da se brzo stvori biljni pokrov terena, kako bi se izbjegle štete hidrogeološkog karaktera. Prema tome ne smije se zanemariti takva vrsta drveta, o čijim smo svojstvima već govorili a s druge strane ne moraju nas previše zabrinjavati šume, koje će nastati. Biti će to mješovite šume iz kojih ćemo moći ukloniti vrste, koje su u pitanju, proredama.

U prošlosti pak sadio se **Pinus silvestris**; ova vrsta je sada zanemarena zbog toga što se slabo prilagođuje abijentu i zbog osrednje postignutih rezultata.

Do sada se radilo o pošumljavanju stabilnih terena, (ili bar toliko stabilnih da se je mogla izbjegći primjena sistema površinskog učvršćenja) koji dozvoljavaju da biljke uhvate korjena. Nevrijeme je 19. septembar 1953. između ostalog prouzrokovalo mnoga odronjavanja, koja smo morali zaustaviti ogradama, zidovima, travnim pokrovom, a poslije pošumljavanjem: posadila se ovdje uglavnom **Robinia pseudoacacia** i **Alnus glutinosa**; kao sporedne vrste **Fraxinus excelsior**, **Fraxinus ormus** i **Acer pseudoplatanus** sadnjom biljaka, dok su se **Quercus cerris** i **Quercus lanuginosa** sijali. Rezultati su bili odlični.

Kao zadnje razmotrit ćemo obnovu degradiranih šuma. Radi se isključivo o području kestenovih šuma, o plodnim kestenovim stablima, koja su vrlo stara i prorijedena, različito napadnuti od *Endothie*, na terenu obrasлом *Callunom* i drugim grmljem. Ukoliko je bilo panjača i ove su bile napadnute *Endothiom*, a stabla su se više ili manje sušila. U takvim slučajevima pošumljavalо se isključivo sadnjom u jame. Prije toga izvršena je sječa starih stabala i izbojaka iz panja.

Vrstе upotrebljene ovdje bile su: **Abies alba**, **Pseudotsuga douglasii**, **Pinus nigra** i **Cedrus deodara**; nisu se upotrebljavale listače, iako su stogodišnji kestenovi, često u stanju propadanja dokazali, da ta upotreba



Uredivanje bujica u slivu rijeke Trebbie. Radovi pripreme terena.
Sistemazione idraulico-forestale del bacino montano del fiume Trebbia.
Lavori di preparazione del terreno

nije izlišna, zadržavajući svojom vitalnošću ne samo ondašnje stanovništvo, nego i stručnjake, koji su tamo radili. Kao zaključak međutim može se kazati, da je sistem pripreme terena i izbor odgovarajuće vrste drveća uz ekološke uslove onaj faktor kome treba zahvaliti relativno smirenje ovih terena u koliko se tiče goleti na đenovskim Apeninima. Teškoće se međutim očituju u problemu očuvanja biljaka u prvom životnom ciklusu zbog opasnosti požara. U proljetnom periodu dosta se ovdje razvija bogata travna vegetacija, koja nije iskorištena uvijek zbog svojih škrtnih pašnjačkih svojstava i zbog toga što vlasnici ne smatraju ovo korišćenje rentabilnim. Kada nastanu suše i teren se potpuno osuši dovoljna je tada jedna mala neopreznost, pa da prouzroči požar. Neugašena šibica ili opušak cigarete dovoljni su da izazovu neobično velike devastacije. Protupožarne prosjeke ne mogu spriječiti nesreću, iskre bivaju vjetrom prenesene na izvjesnu daljinu, prouzrokujući uvijek nove požare tako, da su cijele strane obuhvaćene vatrom, ostavljajući žalosne tragove uginulih biljaka, koje liče na neki crni pokrivač. Kada je šuma od četinjača, pojedini primjerici koji ostaju iza požara liče na prave crne skelete. Brdsko stanovništvo dobrovoljno intervenira na prvi poziv, ali ma kako ova intervencija bila brza štete se ne mogu izbjegći. Već dugo vremena poduzimljе se propaganda i upute za gašenje požara počam od elementarnih škola kroz štampu, manifeste, projekcije i konferencije. Očekujući da ove akcije donesu ploda mješaju se četinjače i listače, koje su velikim dijelom otporne na požare i koje se mogu brzo reproducirati.

RIASSUNTO

La superficie territoriale della provincia di Genova è costituita per il 5% circa da fondi valle pianeggianti, e per il rimanente 95% da pendici più o meno ripide e, specialmente sul versante marittimo, spesso povere di terra.

Se poi si considera la ripartizione delle colture si rileva che della superficie produttiva (ha. 169.494) il 50,8% è occupato da boschi, il 19% da pascoli, prati-pascoli e prati permanenti ed il 6,4% da inculti produttivi, contro appena il 23,8% di semi-nativi e colture legnose specializzate.

Deriva da quanto sopra l'importanza che l'economia della zona montana assume nel quadro della economia generale.

D'altra parte vi sono ancora vaste possibilità di rimboschimento, sia perchè circa la metà della superficie degli inculti produttivi è costituita da terreni a vocazione nettamente forestale, sia perchè superfici notevoli, censite come boscate, sono occupate da boschi più o meno degradati.

Attualmente i rimboschimenti vengono effettuati a mezzo dei seguenti finanziamenti:

1º Consorzio Provinciale di Rimboschimento costituito fra lo Stato e la Provincia di Genova, che lavora attualmente nel perimetro del M. Peraldo in Comune di Genova.

2º Cantieri scuola di rimboschimento e di sistemazione montana, finanziati dalla legge 29. 4. 1949 n° 264 recante »Provvedimenti in materia di avviamento al lavoro e di assistenza dei lavoratori involontariamente disoccupati«. Con tale finanziamento sono stati svolti 60 periodi di lavoro (cantieri-scuola) che hanno interessato 30 zone ubicate in 13 comuni diversi.

3º Lavori di sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani, considerati per la prima volta in maniera organica dalla legge forestale del 1923 e finanziati successivamente dalle leggi per la bonifica integrale del 1928 e del 1933 ed infine dalla legge 10. 8. 1950 n° 647 riguardante la »Esecuzione di opere straordinarie di pubblico interesse nell'Italia settentrionale e centrale«. Questo gruppo comprende gli importanti lavori in corso nei bacini montani del Bisagno, Boate, Lerone, Polcevera, Scrivia e Trebbia. Nei prossimi esercizi verranno iniziati lavori anche nel Lavagna.

4º Lavori di rimboschimento e ricostituzione vegetale protettivo, causate da nubifragi nei comprensori di bonifica montana. Con fondi della bonifica montana è stato possibile intervenire nel comprensorio del Trebbia per effettuare lavori di ricostituzione di vecchi castagneti degradati e per riparare i danni causati dal nubifragio del 1953.

I sistemi di lavorazione del terreno adottati sono quelli tradizionali a buche di m. $0,40 \times 0,40 \times 0,40$, ed a gradoni, mescolando le une agli altri in modo da contenere la spesa nel minimo possibile. Così, nella parte più bassa, i gradoni hanno avuto una importanza maggiore (due file di buche fra un gradone e l'altro) che in quella più alta (solo buche).

La lavorazione andante superficiale (aridocoltura) non ha potuto essere adottata per l'accidività del terreno.

L'uso della piantagione in fori praticati col palo, infine, è stata limitata ai terreni più sciolti, in quanto negli altri ha date cattivi risultati.

Per quanto riguarda le specie legnose, si è mirato a costituire boschi con elevati caratteri di permanenza e tali da non restare distrutti nel deprecatato, ma non infrequente, caso di incendi. Si sono quindi consociate le latifoglie alle conifere usando nella zona più bassa *Quercus Ilex* e *Pinus Pinaster* ed arricchendo il bosco con gruppi di *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus Ornus*, *Acer Pseudo-Platanus*, *Celtis australis*, *Prunus Avium*, *Juglans regia*, *Quercus rubra*, *Cupressus sempervirens* (var. *horizontalis*), *Cupressus arizonica*, *Pinus Pinea*.

Quercus Ilex e *Pinus Pinaster* sono stati usati solo per semina; *Quercus rubra* e *Pinus Pinea* tanto per semina che per piantagione; le altre specie solo per piantagione. Criterio generale è stato quello di adibire i gradoni alla semina ed eccezionalmente alla piantagione; le buche invece sono state usate, di regola, per la piantagione e solo nei casi più favorevoli per le semine.

Sui terreni frangosi o facilmente erodibili si è impiegata *Robinia Pseudo-Acacia* e su quelli più aridi e battuti dal vento *Ailanthus glandulosa*.

Nella zona superiore sono stati impiegati *Quercus lanuginosa* e *Quercus Cerris*, in luogo di *Quercus Ilex*, fra le latifoglie; a *Pinus Pinaster* si è associato *Pinus nigra*; *Cupressus sempervirens* è stato sostituito da *Pseudotsuga Douglasii* e in qualche caso da *Abies alba*.

La zona più alta infine ha accolto piantagioni di *Pinus nigra*, *Pseudotsuga Douglasii* ed *Abies alba* con gruppi di latifoglie pregiate e con semina di *Fagus silvatica*, *Quercus Cerris*, *Quercus sessilis*. Talora si è usato *Picea excelsa*, che attecchisce con notevole facilità e sviluppa abbastanza rapidamente, come specie non definitiva. È stato abbandonato invece l'uso di *Pinus silvestris*. Nei terreni instabili si sono usate le latifoglie prima citate, ed *Alnus glutinosa*.

La ricostituzione dei castagneti degradati è stata realizzata mediante lavorazione del terreno a buche e piantagione di *Abies alba*, *Pseudotsuga Douglasii*, *Pinus nigra*, *Cedrus Deodara*. I castagni tagliati, sebbene ultracentenari ed in cattive condizioni vegetative, hanno, contro ogni aspettativa, rigettato vigorosamente dal ceppo rendendo superfluo introdurre latifoglie.

Se relativamente facile è il rimboschimento, grave si manifesta invece il problema della conservazione dei boschi, insidiati come sono dagli incendi. Per la difesa, non resta che mescolare le latifoglie alle conifere e fare leva sulla istruzione e sulla propaganda.

O NJEZI BUKOVIH MLADIKA*

Ing. Ilija Lončar, Zagreb

U području bukovih jednodobnih sastojina, kakove su u prigorju i sredogorju pretežno zastupane, vrši se obnova postepenom oplodnom sjećom. Tako osnovane sastojine smatramo jednodobnima iako one obično nastaju iz višegodišnjih uroda. Bukva, naime, donosi obilan urod u većim vremenskim razmacima. Takav urod može da uslijedi tek nakon 8, pa i više godina. Između obilnih uroda javljaju se takvi, koje nazivamo prema njihovom obilju slabima i srednjima. Srednji urodi često vrlo dobro dođu, jer nadopune slabe urode i omoguće daljnji zahvat u oplodnoj sjeći ili i raniju provedbu dovršne sječe. Pogotovo je prirodno zasijavanje bukve povoljno, ako iza slabijih slijedi potpun urod. U tom slučaju je pomladak raznolike starosti, pa prema tome i raznolike strukture. Samo u slučaju kada iza progalnog sijeka slijedi obilan urod bukve i kada se iza nekoliko godina provede dovršni sijek, osnovani je mladik uglavnom iste starosti. Naravski da i u mladicama razne starosti redovito ima i manjih ili većih jednoličnih gustih grupa, koje potječu iz pretežno slabog, ili još više iz srednjeg uroda. Obzirom na znatan vremenski razmak između dva uzastopna jaka uroda, (slabi i srednji urodi su češći), na većim površinama mladika nalaziti ćemo biljke razne starosti i uzrasta, dakle nejednolične sastojine. Pitanje je kako njegovati bukove mlade sastojine raznolikih struktura?

Osvrnut ćemo se najprije na način njeye vrlo gustog mladika koji potječe iz jednog obilnog uroda, uz pretpostavku, da u njemu nema predrasta, koji je kao podrast postojao u staroj sastojini već prije početka oplodne sječe. U takvom gustom poniku nalazi se pretežno »kao kefa« biljka do biljke. Jasno je da se takove guste biljke teško razvijaju, jer nemaju dosta prostora, smetaju si uzajamno. U takvim prilikama tokom razvoja ugibaju pojedine biljke, a preostale se nepovoljno razvijaju. One

Autor gornjeg članka ing. Lončar daje prednost ne jednoličnim mladicima tj. onima, koji su nastali iz više uzastopnih uroda. (red. 9—11 ovoga članka). U Šum. listu br. 11—12/1956. ing. Dragišić u svom članku: »Problemi razvitka i njeye mladih sastojina bukve i hrasta kitnjaka u NR Hrvatskoj« daje prednost jednolikim mladicima, koji nastaju iz jednog uroda (str. 378 i384).

Ova, moguće naoko, protivurječna shvatanja trebaju se raščistiti. Uvjereni smo, da će osim autora pomenutih članaka, dati o tome svoje mišljenje i drugi naši stručnjaci uzgajivači (op. ur.).

su i dalje stalno stiješnjene, tanke, visoke i jednolične; njihova diferencijacija je jako usporena.

Profesor Schädelin u svom odličnom djelu: »Die Auslesedurchforstung...« prikazuje njegu takvog gustog mladika već od rane mladosti. Ta njega se vrši i škarama. Uklanjuju se i prevršuju u prvom redu biljke slabije uzgojne vrijednosti koje su jače razvijene. Taj rad se opetuje, ako ne svake, a ono bar svake druge godine uklanjanjem i prevršivanjem lošeg predrasta, te uopće razmicanjem biljaka na razmak kod kojega će se one moći povoljnije razvijati.

Schädelin navađa da se dobar rezultat postiže u pomenutim gustim i jednoličnim mladicima samo u slučaju, ako se njihova njega može obavljati na opisani način. Ako se to ne može, onda su takovi mладici prava napast.

Na našim vrlo velikim površinama jednoličnih mladika bila bi preskupa česta i fina njega na Schädelinov način, pa na nju ne možemo ni pomišljati. Jedino na malim površinama sjećina i na pokusnim plohama moguća je primjena takovog rada. Pitanje je ne bi li se kod nas na koji drugi, jeftiniji način mogao također osigurati povoljan kvalitetni razvoj vrlo gustog i jednoličnog bukovog mladika.

Glavni nedostatak pregustog ponika i mladika koji se iz njega razvija, leži u njegovoj jednoličnosti. Prema tome cilj je njegove takvog mladika, da se on na neki način pretvoriti u nejednoličan. Već kod dovršnog sijeka padaju obarana stabla u gusti pomladak. Tu se obavlja i izrada stabala, izvlačenje izrađenog materijala, odnosno svi radovi u vezi s eksploatacijom. Ne može se nikako — niti uz najveći oprez — izbjegći da se prigodom tih radova ne uništiti i ošteti dio gustog pomlatka. Uz opreza rad takvih će oštećenja, naravski, biti manje. Biljke u neposrednoj blizini uništenih i oštećenih, razvijat će se povoljnije, nego neoštećene među gustima, i tim grubim načinom — koji je neizbjegljiv jer obarana stabla moraju nekamo pasti — postići će se donekle nejednoličnost sastojine. Osim toga obično vjetar nanese sjeme stanovitih vrsta naročito mekih: ive, topole i breze. Povoljni su uvjeti za zasijavanje tih vrsta na progaljenijim, svjetlijim mjestima oplodne sječe, kao i tamo gdje je tlo (a i biljke) jače oštećeno prigodom eksploatacije, pogotovo u vezi sa dovršnom sjećom. One će brzim rastom nadvisiti sporiju bukvu i time priječiti puno iskoriscavanje svjetla biljkama koje su u njihovoj umjerenoj zasjeni. Te biljke će svakako zaostati u razvoju, u odnosu na one koje uživaju direktno svjetlo. Osim toga će i pojedine biljke bukve u različitim stanišnim uvjetima imati stanovite prednosti pred ostalima. Tako na pr. naročito one koje su nikle u neposrednoj blizini bukovih panjeva. Uz takve natruse panjeve i njihovo još trulije žilje tlo je rahlijie i humoznije, što naročito pogoduje razvoju tih biljaka. Biljke koje su nikle uz panjeve nalaze se u mnogo povoljnijem položaju i radi toga jer im panj osigurava veći zračni prostor i obilnije uživanje svjetla. Povoljnije će se razvijati i biljke boljih naslijedenih svojstava, kao i one gdje su povoljniji mikrouslovi u tlu.

Prema tome slijedi, da će se postepeno postizavati nejednoličnost u strukturi mladika: jedan dio bukovih biljaka će se povoljnije razvijati, drugi dio slabije, a veliki broj jako zasjenjenih će i propasti. Ovako nastali predrast bilo bi štetno rano uklanjati. Takvim postupkom gusti mladik

bi naglo ponovno zgusnuo i ne bi dovoljno došlo do izražaja djelovanje predrasta u potiskivanju jednog dijela okolnog mladika. To tim više, što se takav predrast često ne bi znatno razlikovao od ostalog mladika i ne bi mogao jače razvijati krošnju. Ali u razmještaju toga predrasta, koji se razvio uglavnom iz obilnog uroda iste godine, ne postiže se onakove pravilnosti kakvu možemo poželiti, šta više, na znatnim površinama struktura mladika može biti pretežno jednolična, nepovoljna, mladik vrlo gust i bez korisnog predrasta. Znači, da bi trebalo više i krošnatijeg predrasta koji bi pomogao u zaustavljanju razvoja najbližih jednoličnih biljaka, zapravo u njihovom potiskivanju.

Raniji zastarčeni predrast — kako je već naprijed navedeno — u pravilu se uklanja prigodom provedbe oplodne sječe. Prema tome nemamo dovoljno prirodnih sredstava za postizanje raznolikosti u mladoj sastojini. Osjećamo da bi u ovom slučaju jednoličnog gustog pomlatka naročito bila važna prisutnost makar i djelomično onog zastarčenog predrasta kojeg smo ranije uklonili, ne računajući sa njegovom privremenom korisnom ulogom koju bi mogao imati u bližoj budućnosti. Taj predrast bi nam ne samo pomogao često uštediti znatan dio troškova na skupoj njezi, već bi se njegovim uklanjanjem u starosti sastojine od cca 10—15 godina, dobila idrvna masa koja bi bila uporabiva, te bi bar djelomično pokrivala troškove njege.

Ostaje otvoreno pitanje njege jednoličnog mladika u kome nema pomenutog predrasta ili ga je vrlo malo. Na tim, često prostranim površinama treba pristupiti grubom načinu stvaranja nejednoličnosti. Taj rad bi se obavio s razmjerno malom radnom snagom, prepustajući prirodnom procesu dalji razvoj kroz više godina, po prilici, dok se sastojina ponovno ne sklopi, odnosno dok ne nastupi potreba za ponovnu intervenciju, njegu. Pri tom načinu mogu doći u obzir uz vinogradarske škare i one za šišanje živica, kao i pogodan alat u obliku sjekirice ili sjekača ili specijalni teži noževi. Rad bi se odvijao na taj način, da bi se radnici razmjestili u razmaku od cca 2 m jedan od drugog i uporedo napređovali, uglavnom u smjeru slojnica, te bi svaki na prostoru od cca 1 m ispred sebe prikraćivao biljke, koje se nalaze pred njim i to po prilici u polovici visine pojedine grupe biljaka, a pojedine biljke i kod zemlje. Na taj bi se način stvorio između radnika pojaz širine oko 1 m u kome bi se razmjerno malo radilo, dok bi svaki radnik na svom pojazu od cca 1 m širine prikratio sva stabalca. Pošto se u ovom slučaju radi o tankim stabalcima, koja uz to treba povisoko prikratiti, gdje su ona još tanja, naročito bi moglo dobro poslužiti velike škare za prikraćivanje živica. Njima bi se moglo jednim zahvatom prikratiti veći broj biljaka.

Na taj grubi način njegovani mladik bi imao uglavnom 2 umjetno stvorene etaže: prikraćenu i neprikraćenu.

Pomenuti razmak radnika je približno takav da radnici ne smetaju jedan drugome. Ovaj način grube njege mogao bi se vršiti i tako, da se nešto radi i u pojazu koji inače ostaje uglavnom netaknut između radnika. To se vrši samo sa uvježbanom radnom snagom, u prvom redu sa uvježbanim mlađim osobljem šumarije, naročito uz stalno prisustvo, kontrolu i vodstvo tehničara. Sa takvim radnicima ne bi se prikraćivanje i presjecanje vršilo čisto šablonski, bez razumjevanja, već bi se uzimala

u obzir i kvaliteta mladika. Ali svakako zahvat u takav mladik treba da je snažan i grub.

Iza pomenutog rada slika mladika može nekome vrlo loše izgledati, ali već slijedeće godine mladik će se oporaviti i sve povoljnije razvijati, a to je i svrha navedene grube njege. Prikraćena stabalca će se također razvijati, ali će biti u zaostatku za ostalima i vrlo će korisno djelovati na ona, koja nisu prikraćivana.

Širina od cca. 1 m, na kojoj bi se mladik prikraćivao, ne može se smatrati velikom. I kod umjetnog osnivanja sastojina biljke se sade uglavnom uz razmak od 1 m. Ali u našem slučaju se radi o velikim gustim biljkama, koje nisu prikraćivane; između njih nije praznina, kao u slučaju umjetnog pošumljavanja, već je taj prostor ispunjen prikraćenim biljkama.

Ovaj rad je svakako vezan uz stanovite izdatke čija veličina ovisi o tome, dali jednoličan mladik u mladoj sastojini zauzima veliku površinu ili je ona razmjerno malena. Grub rad bi se primjenio u cilju smanjenja izdataka, a razumno proveden bio bi vrlo koristan. Sitničav rad na ovakvoj njezi ne bi bio ekonomičan; uz velik oprez bio bi i slabo efikasan. Naime uz fin i jako oprezan rad dogodilo bi se to, da se već za 1—2 god. ne bi poznalo da je nešto rađeno, gustoća mladika bi ponovno nastupila. U grupe nejednolične strukture, u kojima ima korisnog predrasta, uglavnom se još ne bi ulazilo.

Ako se ne bi provela ova njega gustog jednoličnog mladika, on bi se razvijao abnormalno, stabla bi bila vrlo tanka a visoka. Takvi mladici mnogo stradavaju od mokrog snijega, koji ih u grupama savija. Naročito se to može promatrati u mnogim jednoličnim gustim mladicima poslije mokrog snijega minule zime (Petrova Gora, Veliko brdo i t. d.).

Spomenuli smo naprijed da bi mogli uštediti znatan dio troškova na njezi jednoličnih mladika, ako bi racionalno postupali sa starijim predrastom koji je nastao još prije početka sječe stare sastojine. Taj postupak bi bio u tome, da se podržava onaj niži dio toga predrasta, koji bi nam mogao stanovito vrijeme zaustaviti u razvoju dio gustog jednoličnog mladika bukve, radi stvaranja što veće raznolikosti u strukturi mladika. Taj bi predrast, uslijed obilja svjetla i razvijenog žilja, razvijao jaku krošnju i njome sve više zasjenjivao gusti pomladak i time ga prečio u razvoju. Postepenim vađenjem toga predrasta — kada on počinje biti štetan — prekida se sklop među dominantnim stabalcima gustog mladika. Ali se pod tim krošnjatim predrastom još nalaze bukove biljke počam od uginulih i jako potištenih najnižih do onih najviših, koje su bile potpuno slobodne. Onaj dio mlađeg predrasta loše kvalitete koji potječe iz obilnog uroda obično će se moći kasnije iskoristiti za ogrjev. Njegovo uklanjanje će ovisiti naročito o efektu čišćenja od starijeg predrasta i, prema tome, o stanju sastojine nakon pojedinih ranijih zahvata. Svakako će tada doći u obzir i kvaliteta toga predrasta, pa će onaj lijepog uzrasta često moći biti i dalje podržavan i njegovani.

Na pomenuti način raznolikost u strukturi gustog ponika stvara se već od njegova postanka zahvaljujući to prisutnosti raznog predrasta. Na ta će se raznolikost u strukturi naročito očitovati nakon uklanjanja krošnjatog predrasta, koje će se, prema potrebi, obaviti u više navrata. Po-

slijе toga ће velik dio dominantnih stabala dobiti više prostora u krošnji. Možemo reći, da bi nam u ovom slučaju predrast djelomično zamjenio skupocjenu upotrebu škara time, što bi prečio dio bukovih biljaka u bržem razvoju i doprinio toliko potrebnoj raznolikosti u inače jednoličnoj strukturi sastojine. Takva raznolikost upravo i odgovara prirodi bukve.

Proređivanjem mладика škarama na Schädelinov način svakako se potiskuje, a i potpuno uništava dio biljaka u jednoličnom mладiku. U нашем slučaju isti učinak vrši pomenuti predrast također potiskivanjem i uništavanjem dijela pomlatka, ali na jeftiniji način. Gdje se zbog nepriступačnosti ne može iskoristiti odnosni predrast kada postaje štetan, premda je uporabiv za ogrijev, ipak je ovo čišćenje, grubim načinom i u pravo vrijeme, lakše provedivo i jeftinije.

Stari predrast, koji je postojao već prije početka oplodne sječe, može biti jako štetan samo ako je gusto zastupan i krošnjat, te time jače zasjenjuje novi pomladak. Razvoj toga predrasta je mnogo brži nego li razvoj mlađeg predrasta pogotovu onog iz doba oplodne sječe. Uslijed toga će se i njegova korisna uloga ranije završiti. Zbog toga će se taj predrast ukloniti iz sastojine uglavnom do 10—15 godina njene starosti. Prema njegovu obilju i potrebi njege, negdje će se početi s njegovim uklanjanjem već u doba oplodne sječe tamo gdje je gušći i gdje ugrožava vrijedan pomladak.

No napomenuti valja i to, da se kod nas iza oslobođenja često predugo ostavlja u vrijednom pomlatku gusti i krošnjati zastarčeni predrast, bez obzira na to, da li je on štetan ili bi mogao biti koristan. Ostavlјana su i stara stabla loše kvalitete. Ostavljanje štetnog dijela mlađe sastojine često je imalo tu posljedicu, da je na dijelovima površine propao sav zasijani vrijedan pomladak bukve i hrasta, što znači znatan gubitak u budućoj kvaliteti novih sastojina.

Kod prednjeg razmatranja nismo imali u vidu pomenute neuredne poratne sjećine, već onakove koje vode brigu o redu u sječinama, a naročito o uspostavljanju reda u vezi sa dovršnom sjećom. Tada je potrebno odlučiti koji se dio predrasta u mладiku može još podržavati kao koristan u smislu unapredjenja pomenute raznolikosti u strukturi mладika, a koji dio kao štetan treba tada već odstraniti. Stvaranje reda u sječinama u doba dovršne sjeće smatramo kao naročito važnu fazu njege nove sastojine.

Pitanje je kako će se razvijati bukov mладik koji potječe iz više uroda. Predpostavimo da je bio u doba prvog sijeka ili neposredno pred njim slab urod, sporadički, kasnije srednji i konačno, prije dovršnog sijeka, obilan urod. Naravski da urodi mogu biti još raznolikiji, u slučaju kad ima više sporadičkih i slabih uroda ili kada slijede drugačijim redom. U doba dovršnog sijeka, kojim se uklone sva odrasla stabla, sjećina se stavlja u potpun red. Prema postanku takvog mладika postojati će u njemu znatna raznolikost. Biljke razne starosti iz raznih uroda stvarati će više etaža. Takvo stanje je za bukvu prirodno, kao što je prirodan i način njen raznolikog zasijavanja.

U tako osnovanoj sastojini biti će dosta predrasta, pogotovu onog koji potječe iz prvog slabog uroda. No kako je taj obično rijetko zasijan nije

opasan po razvoj znatnijeg srednjeg, a ni onog obilnog uroda. Srednji urod će često stvarati gušće grupe, koje će se povoljno razvijati. U takvim grupama uprskana pojedina stabalca iz slabih uroda ne samo da neće smetati, već će moći tu privremeno i korisno djelovati. Ta korist će biti u tome, što će zasjenjivanjem potiskivati najbliža gusta stabalca koja su kasnije nikla, uslijed čega će ona zaostati rastom u visinu, nasuprot onima koja će biti manje ili neće biti uopće zasjenjena. Isto takovo samo jače djelovanje će vršiti i biljke srednjeg uroda na one kasnije nikle iz punog uroda.

Vidimo da će u sastojini, nastaloj zasijavanjem kroz više raznih uroda, postojati više etaže već počam od osnutka sastojine. Neće biti one jednoličnosti, koja nastaje povodom samo jednog obilnog uroda. Naravski da i ovdje mogu često imati povoljne uvjete da se nasele i neke vrste, te da vrše naprijed pomenutu korisnu ulogu u gusto osnovanom mladiku. Uz takovu raznoliku strukturu mladika tokom daljeg razvoja diferencijacija će se još povećati. U starosti do 15, 20 godina čišćenjem će se postepeno uklanjati i ovdje predrast, koji je štetan po vredniji mladik. Taj predrast će negdje biti već unovčiv. Ali u nikom slučaju se ne smije nikoja sastojina prepustiti sama sebi, svom prirodnom razvoju, ni do 15. godine starosti. Može se reći da u svakoj mladoj sastojini ima i grupa gdje je stanje loše, kvaliteta ugrožena. Razvoj svake mlade, novo osnovane sastojine, pa i one vrlo povoljne strukture, treba stalno pratiti i prema potrebi intervenirati. Treba imati u vidu da se temelj visokoj kvaliteti nove sastojine najuspješnije osigurava njegovom do cca 10—20 godina njene starosti.

U prednjem razmatranju uzeli smo u obzir bukvu kao najrašireniju vrstu kod nas. Ali u pogledu pregustog ponika i ostale vrste često jednako pate. To naročito vrijedi za hrast, jasen . . . I tu može razni predrast do stanovite dobe sastojine, vršiti pomenutu korisnu ulogu. Za odgovor na pitanje, dali je predrast u sastojini koristan ili je indiferentan ili čak i štetan s uzgojnog gledišta, odlučna je sposobnost rasuđivanja onog koji vrši njegu. Ocjena toga pitanja svakako zahtjeva uz teoretsku spremu i praktično iskustvo, naročito sposobnost predviđanja mogućeg daljeg razvoja mlade sastojine u vezi sa načinom njege, koju treba primjeniti.

Ovim člankom želimo skrenuti pažnju na to, kako da se provodi njega novosnovanih prirodnih sastojina kod nas načinom kojim će se kvaliteta sastojina znatno unaprediti, a sa što manjim izdacima. To naročito obzirom na naše poratne prostrane sjećine.

SUMMARY

The question arises whether from the silvicultural standpoint are more favourable young Beech stands raised from one very abundant mast crop or those established from seeds of several different mast crops. After Schädelin, young stands grown from one full mast are valuable if it is possible to invest for the tending measures for many years necessary means which are considerable. If that is not possible, then these young stands represent a real worry.

Our post-war cut-over areas are very extensive, and therefore it is, so to speak, impossible even to think to apply on such areas — when densely sown by a full mast of Beech — a detailed fine treatment.

We consider that the chief drawback of a dense young stand — grown from a full mast — is its uniformity. Therefore, the aim of the tending should be to

create an ununiform young stand. Such a young stand is much more resistent to varicous evils, especially ice and wet snow.

Beech yields sporadic, poor, medium and high seed crops — with interruptions of seeding even throughout several years. Consequently, also the very nature of Beech usually leads to the creation of an ununiform structure within the young stand. The plants grown from earlier sporadic seed crops as well as other uneven-aged advance growth will temporarily serve well to create an ununiform structure in the later formed very dense young growth up to the time when this advance growth becomes wholly or partially harmful. Such advance growth by its shading suppresses a part of the mentioned dense growth and replaces in this case the expensive use of scissors. At any rate, it is cheaper to perform the tending of the mentioned young stands by a rough felling of that advance growth which becomes harmful.

In parts of a uniform dense young growth — in which there occur no different advance growths — it is possible instead of the application of a fine expensive treatment to use successfully cheaper rough treatment.

STIMULACIJA SJEMENA

Ing. Dimitrije Afanasijev, Sarajevo

Pitanje spremanja sjemena pred sjetvu obrađuje se u stručnoj literaturi već odavno i kao takvo više manje je poznato svakom šumarskom stručnjaku. Neki naši instituti uzeli su čak ovu temu kao jednu od glavnih. Međutim ni dosada u tom pogledu nema tačnije orientacije za operativne organe, a naročito za početnike. Mnogi vrijedni recepti i upute razbacane su po stranicama stručnih izdanja i pali su u zaborav, a neki, koji su se pojavili posljednjih godina ne zadovoljavaju naše potrebe. Pored toga ova tema pretstavlja najslabije mjesto u postojećim priručnicima, jer su tamo obrađena samo pojedina pitanja, površno i na jednostran način.

Ni terminologija ovog pitanja nije obrađena. Kakva je, napr., razlika između »stratifikacije« i »stimulacije«? I jedno i drugo je obrada, tretiranje sjemena u cilju povećanja procenata klijavosti i energije klijanja. Stoga ne bi bilo pravilno suprostavljanje stratifikacije stimulaciji samo na tom osnovu, što se stimulacija vrši hemijskim jedinjenjima, jer i voda nije ništa drugo nego hemijsko jedinjenje, kojim se djeluje pri takozvanoj stratifikaciji. Stoga je u stvari i stratifikacija jedna od vrsta stimulacije. Ni »preslojavanje« se ne može primiti kao jasno obilježena oznaka jer nakon početne faze sjeme se miješa u stratifikatu i od slojeva ne ostaje ništa. Osim toga ni najmanje nije potrebno »preslojavati« sjeme jer se isti rezultat postiže pažljivim ravnomernim miješanjem sjemena sa supstratom a cilj toga supstrata je zadržavanje vlage oko sjemena da se obezbijedi neprekidno djelovanje vlage na sjeme.

Kao i svako drugo hemijsko jedinjenje voda različito djeluje pri raznim temperaturama, što izaziva biohemiske procese u sjemenu. Na ovaj proces djeluju tri glavne komponente: vrsta hemijskog jedinjenja, temperatura i trajanje djelovanja. Optimalnom kombinacijom ovih odnosa postižu se najbolji rezultati.

Prije daljeg razmatranja ovog pitanja moramo biti načisto kakva je svrha svake stratifikacije odnosno stimulacije i uopšte svake obrade sjemena. Svakako ona se ne može ograničiti isključivo na one vrste čije sjeme »preleži« odnosno koje sporo klijia i koje bez odgovarajuće obrade u toku zime neće proklijati u proljeće. Ne treba ipak zaboravljati da u stvari, u prirodnim prilikama ni jedna vrsta sjemena (izuzev vrlo malog broja, napr. *Taxus baccata*) ne »preleže« jer je nakon otpadanja sa drveća, u toku zime podvrgnuto djelovanju niskih temperatura i pri povoljnim prilikama, kada je pokriveno otpalim lišćem, proklijia u prvo proljeće. Takvo sjeme skupljeno u jesen, a čuvano u toku zime u prostorijama sa visokom temperaturom, ne će proklijati jer se nalazi u neprirodnom ambijentu. Stoga se ono mora stratificirati tj. podvrgavati bar približno onim uslovima koji postoje u prirodi kada padne u vlažnu zemlju i pokrije se od smrzavanja otpalim lišćem. Razumljivo je da se umjetnim stratificiranjem mogu — ali ne uvijek — poboljšati uslove koje bi stvorila priroda. Ali sa mnogo boljim uspjehom može se ovakvo »sporo« sjeme sijati u jesen i time mnogo efikasnije pomoći prirodu — unositi sjeme na potrebnu dubinu koja štiti od smrzavanja i isušivanja, što nije uvijek slučaj u prirodi. Dakle, stratifikacija sjemena sa sporom klijavošću ni najmanje nije neophodna jer se sa uspjehom može zamijeniti jesenjom sjetvom.

Inače dugotrajna stratifikacija sjemena može imati za cilj isključivo povećanje procenta klijavosti, čime se sadašnja nauka i praksa ne može zadovoljiti. Ali pošto se stratifikacijom ne postiže ni zadovoljavajući procenat klijavosti, savremeno šumarstvo gleda na stratifikaciju kao ne samo zastarjelu već i pogrešnu metodu.

Posljednih godina i naši i strani šumarski stručnjaci slažu se u svojoj ocjeni stratifikacije.

A. A f a n a s i j e v u članku »Uskorennaja stratifikacija semjan loha« (1) navodi rezultate tretiranja sjemena dafine i u zaključku piše: »Nova metoda smanjila je rad i sredstva 10 puta od onoga pri zastarjeloj metodi stratifikacije.«

Na Savjetovanju u Ministarstvu šuma SSSR (2) konstatovano je: »Stratifikacija sjemena je zastarjeli način i slijepo imitiranje prirode. Nema potrebe držati sjeme po 105 dana kako je to sučaj sa mlječom. Mi smo to izvršili za 30 dana. Razumnim vanjskim djelovanjem može se izazvati klijanje sjemena i za kraće vrijeme.«

S o l j a n i k (3) navodi da jesenja sjetva nestratifikovanog sjemena daje bolje rezultate nego stratifikacija. Jedan od razloga je taj što sjeme koje je počelo klijati u stratifikatu nema mehaničke snage da savlada otpor zemljišnih čestica jer je tu snagu izgubilo u stratifikatu. Drugi je razlog — što se izbjegava manipulacija oko smještaja i čuvanja i komplikovan postupak oko stratifikacije. U zaključku Soljanik piše: »Jesenja sjetva kudikamo ima više preimуществa prema proljetnoj sjetvi stratificiranim sjemenom.«

V r d o l j a k (4) navodi rezultate ogleda Instituta za eksperimentalno šumarstvo Jugoslovenske Akademije. Jesenja sjetva rašeljke dala je 70—79% klijavosti, a stratifikacija — potpuno negativan rezultat.

Č e l j a d i n o v a u članku »O lučših srokah poseva semjan drevesnyh porod« (5) piše, da je svježe sjeme bijelog jasena, koje je posijano 10/VIII, proklijalo sa 37%, 21/VIII — sa 39%, 31/VIII sa 59%, 13/IX — sa 5% itd. Sjeme koje je držano u stratifikatu po zimi u toku 3—4 mjeseca pri temp. +5° do +7° nije proklijalo već je istrunulo. Međutim kratka ljetnja stratifikacija pri temp. +20° izazvala je klijanje sa 40%.

S o k o l o v u članku »O sposobah podgotovki semjan k posevu« (6) konstatira da »stratifikacija šumskog sjemena koja zahtjeva znatnog utroška sredstava i radnog

vremena nije neophodna a u većini slučajeva nepotrebna jer je mnogo bolja jesenja sjetva.«

Fukarek piše doslovce: (7) »Istraživati najbolje metode »stratificiranja« je pitanje krétanja u krugu jer se i sa najboljim riječima ne može prikriti primitivizam takvih istraživanja. Drugo je pitanje stimulacije sjemena. Taj put treba naučno ispitati i što prije predati praksi kao jednostavan i prihvatljiv radni metod.«

Glišić (8) piše o sjetvi planinskog javora: »Zato bi preporučili da se seme zaseje u rasadnicima još s jeseni. Time bi se izbegla stratifikacija koja ima svoje negativne strane. Sem toga jesenja setva uvek daje povoljnije uslove u pogledu klijanja, zakorenjivanja ponika i samim tim razvoja mladica.«

Mutibarić na osnovu svojih eksperimenata konstatiše (9) da »sjeme lipe nije potrebno prethodno stratificirati i tek posle sejati, nego se ono može sejati odmah u jesen dok još nije sasvim sazrelo. Za klen i žestiku on navodi povoljne rezultate jesenje sjetve i kaže: »Moguća je setva u jesen bez stratifikacije semena klena i žestike.«

Opseg ovog članka dozvoljava nam da ukažemo samo na opšte smjernice razvoja nauke o stimulaciji sjemena u toku posljednjih godina s obzirom na cilj tretiranja.

Ciljevi obrade sjemena mogu biti:

- 1) Povećanje procenta klijavosti.
- 2) Povećanje energije odnosno intenziteta klijanja i skraćivanje trajanja perioda mirovanja sjemena.
- 3) Poboljšanje nasljednih uzgojnih osobina biljke.

Procenat klijavosti i njegovo značenje

Povećanje procenta klijavosti u stvari ima ekonomski značaj: da se od skupljenog sjemena uzgoji što više biljaka. Da nije to samo prividna korist? Ako se odgovarajućim umjetnim mjerama poveća procenat klijavosti, time se oživljavaju i oni slabi embrioni koji ne bi porasli u normalnim prilikama. Da li iz takvih bezuslovno slabijih sjemenki mogu dobiti zdrave i vitalne sadnice — to je veliko pitanje. Dobija se veći broj biljaka ali putem povećanja količine slabijih jedinki koje će u daljem dati veći mortalitet na terenu. U ovom slučaju korist bi se pretvorila u štetu jer su radovi u rasadniku i na terenu svakako skuplji od koštanja izvjesnog procenta sjemena.

Ovo pitanje nažalost još nije temeljno proučavano ali svakom iškustnom šumaru je poznato da povećani procenat klijavosti ne garantuje uvijek poboljšanje srednjeg kvaliteta sadnica, već se dešava i obratna pojava. Kao jedan od primjera može se navesti ogled ing. Mutibarića (9). Iz njegovih podataka navedenih u dvije tablice vidi se da postoji veza između procenta klijavosti i visina sadnica: pri većem procentu klijavosti srednja visina sadnica bila je najmanja.

U ogledu Vrdoljaka (4) sadnice od sjemena sa najmanjim procentom klijavosti bile su visoke 81 cm, a od sjemena sa najvećim procentom — 27,7 cm. Razlika je ogromna! Vrdoljak objašnjava tu razliku većim »hranljivim prostorom« ali s tim se ne možemo saglasiti bez rezervi. Pri gustom poniku obično visina sadnica ne zaostaje već masa. Čak šta više, u mnogim slučajevima visina sadnica gustog ponika je veća nego kod rijetkog. Razlika u korist rijetkog ponika izražava se u srednjoj masi sadnica i tek u mnogo manjoj mjeri ili nikako u visini. Ovdje svakako djeliće način stratifikacije, koji ostavlja u životu malobrojnije ali najjače klice koje daju najrazvijenije biljke.

U sopstvenom ogledu sa jasenom (*Fraxinus excelsior*) pri različitim načinima predsjetvene obrade pojavljuje se ista zakonomjernost. U tablici br. 1 pokazani su rezultati ogleda sa različitim varijacijama temperature i trajanja koji su postigli razne procente klijavosti u relativnim brojkama.

Tablica br. 1

Grupe	Procenat klijavosti	Visina sadnica minim.	Visina sadnica srednj.	Visina sadnica maks.
I.	100	100	100	100
II.	92	103	106	101
III.	72	107	139	100
IV.	55	106	116	100

Maksimalna visina i masa skoro se ne menjaju ali minimalne a naročito srednje visine povećavaju se pri smanjivanju procenta klijavosti i obratno. Prostor ovdje nije igrao nikakvu ulogu jer je leja bila dobro snabdjevena hranljivim materijama.

Razumljivo je da ovo pitanje nije tako jednostavno. Ovdje bi trebalo registrirati dalji razvitak sadnica a ne samo u toku prve godine. Opažanja na Eksperimentalnoj stanici »Pašino Brdo« pokazala su da ovdje igra dominantnu ulogu njega. Kod kontrolnih sadnica sa primitivnim njegovanjem razlika u razvitu povećavala se i u toku druge godine. Treću godinu razlika je bila najveća a mortalitet I grupe bio je tri puta veći. Međutim kod sadnica sa primjenjenom visokom agrotehnikom i optimalnim đubrenjem razlika se postepeno smanjivala i treće godine bila je neznatna.

Pored svega toga treba imati u vidu da izvjesni stimulatori, odnosno načini obrade, mogu negativno uplivisati i na procenat klijavosti i na vitalnost sadnica i to u slučaju kad se pojavljuju znaci toksičnosti, kao što će biti dolje navedeno, a drugi mogu povisiti opštu vitalnost sadnica.

Što se tiče energije klijanja ona je mnogo efikasniji indeks za bolji razvitak klice odnosno sadnica ali njen značaj mnogo gubi uslijed nesigurnog i primitivnog načina izračunavanja. Ing. S a r n a v k a opširno raspravlja o tome u svom članku »Intenzitet klijavosti kao efektivna vrijednost proklijalih sjemena« (11). On osnovno dokazuje da je dosadašnji način izračunavanja energije klijanja netačan, pa čak i pogrešan i »daje mutnu i nejasnu sliku o procesu klijanja«. Sarnavka predlaže svoj način izračunavanja koji zasluzuje veću pažnju šumarskih stručnjaka i koji je u svakom slučaju mnogo tačniji i cjelishodniji od dosadašnjeg primitivnog srednje aritmetskog izračunavanja.

Upliv oscilacija temperatura na klijanje sjemena

Kad je već iz bilo kakvih razloga nemoguće izvršiti jesenju sjetu, već je potrebna zimska stratifikacija, nema nikakve potrebe držati sjeme po 4 i 5 mjeseci pri sniženim temperaturama u toku zime. Takav način ne samo da je zastario, nego se pokazao kao najmanje uspješan, jer u mnogim slučajevima sjeme istrune. Kolebanjima temperature postiže se mnogo brže i uspješnije klijanje. Važno je i to da je ovaj način pristupačan svakoj šumskoj upravi i ne zahtjeva skupljih sredstava ni naročitog iskustva.

Botanički institut Univerziteta u Tübingenu (12) istraživao je upliv kolebanja temperature na sjeme **Capsella bursa pastoris**. Ispitivan je upliv različitih oscilacija i raznih ciklusa. Najpovoljniji odnos je ustanovljen pri ritmu 12 : 12 sati, sa razlikama temperature između 10° i 30° C, pri čemu je za 5 dana procenat klijavosti iznosio 93%. Pri produženju perioda procenat se smanjivao i to: pri 24 : 24 — 85%; 48 : 48 — 50%; i 96 : 96 — 30%. Ovo se odnosi na jednake periode trajanja. Primjena nejednakih perioda smanjivala je procenat klijavosti. Pri periodima 6 : 18 s i 8 : 16 a svim drugim istim uslovima, procenat klijavosti je padao kod svježeg sjemena za 20% a kod starog za 7%.

Na Sarajevskoj eksperimentalnoj stanici izvršen je ogled sa tretiranjem sjemena javora (**Acer pseudoplatanus**) putem kolebanja temperatura. Cilj je ovog ogleda pored ostalog bio da se dobije najbolji rezultat sa primjenom najjednostavnijih sredstava i metoda, a uzeta je u obzir i ušteda radne snage, jer bi periodi od 12 : 12 zahtijevali upotrebu noćnog rada koji treba zasebno platiti.

1. ožujka sjeme javora bilo je dobro ispremiješano sa pijeskom. Pijesak nije bio čist već sa većom količinom ilovače; nije bio steriliziran već uzet iz obližnjih vododerina. Sjeme sa pijeskom je smješteno u sanduk 50 × 40 × 20 cm. Sanduk je bio skoro pun sa 6 kg pijeska i 2 kg sjemena i dobro, do zasićenja zaliven. Sanduk je svako jutro u 7 s. iznošen napolje a u 14 s. unošen u zagrijavanu prostoriju sa 17—19° C, tj. na niskim temperaturama nalazio se 7 sati a na visokim — 17 sati. Da bi se ovaj ogled moglo svjesno iskoristiti, navodi se vanjska temperatura za svaki dan u toku trajanja ogleda u 7 s, 14 s i 21 s.

Datum	Temperatura C°			Datum	Temperatura C°		
	7h	14h	21h		7h	14h	21h
1. III.	— 1	+ 7	— 2	22. III.	+ 6	+ 10	+ 6
2. III.	— 2	+ 5	+ 4	23. III.	+ 6	+ 11	+ 7
3. III.	+ 5	+ 8	+ 4	24. III.	+ 4	+ 12	+ 6
4. III.	+ 3	+ 9	+ 6	25. III.	+ 3	+ 9	+ 5
5. III.	+ 5	0	— 3	26. III.	+ 5	+ 12	+ 6
6. III.	— 2	+ 1	— 3	27. III.	+ 5	+ 10	+ 6
7. III.	— 3	+ 5	— 6	28. III.	+ 4	+ 5	+ 3
8. III.	— 5	— 5	— 9	29. III.	+ 1	+ 8	+ 3
9. III.	— 9	— 5	— 11	30. III.	+ 2	+ 14	+ 8
10. III.	— 10	— 4	— 7	31. III.	+ 5	+ 10	+ 6
11. III.	— 6	— 3	— 7	1. IV.	+ 6	+ 9	+ 7
12. III.	— 8	— 5	— 9	2. IV.	+ 6	+ 10	+ 7
13. III.	— 7	— 4	— 8	3. IV.	+ 6	+ 15	+ 8
14. III.	— 6	— 4	— 7	4. IV.	+ 6	+ 12	+ 8
15. III.	— 5	— 1	— 5	5. IV.	+ 6	+ 10	+ 4
16. III.	— 3	+ 4	— 2	6. IV.	— 1	+ 2	— 3
17. III.	0	+ 4	— 2	7. IV.	— 2	— 1	— 6
18. III.	0	+ 1	— 3	8. IV.	— 5	— 2	— 6
19. III.	— 1	+ 3	— 1	9. IV.	— 4	+ 4	— 1
20. III.	+ 2	+ 7	+ 2	10. IV.	+ 1	+ 10	+ 5
21. III.	+ 2	+ 8	+ 3				

10. travnja, tj. za 40 dana sjeme je počelo klijati i 12/IV je posijano u leje. Procenat klijavosti iznosio je 92%. Po Petroviću (13) javor »mora« ležati u stratifikatu oko 145 dana (str. 204 »Rad u šumskim rasadnicima«, 1952) a po Panovu — »u podrumu 140 dana i u šancu — 150 dana«! Upoređenje takvih rezultata govori samo za sebe.

Početak ožujka izabran je za ogled s razloga što ovdje u ožujku obično temperatura ne pada ispod -2° . Kao što se vidi, ove godine temperatura je pala do -11° a mrazevi su trajali do 9/IV što je izuzetak. Potrebno je obratiti pažnju kako su se vanjske temperature odražavale u samom sanduku obzirom da se veći dio dana sanduk nalazio u sobnoj temperaturi. Najveće oscilacije se dešavale na periferiji sanduka u sloju debelom 2 do 4 cm. Pri tome je izvjesnu ulogu igrala i debljina dasaka sanduka, koja je iznosila 2 cm. U toku 7 dana od 8 do 14/III, kada su vanjske temperature padale do -10° , temperatura perifernog sloja iznosila je $+1^{\circ}$. Unutar sanduka nakon 7 sati ležanja vani, temperatura je varirala od $+1$ do $+4^{\circ}$. Oscilacije vanjske temperature i mnogo manje varijacije u samom sanduku nisu djelovale negativno na vitalnost klica već stoga što je sjeme u sanduku bilo mješano svakih 2 dana ili 20 puta za vrijeme ogleda.

U priloženom diagramu označene su srednje temperature u sredini i na periferiji sanduka u 7 sati, nakon stajanja u zagrijanoj prostoriji i u 14 sati, nakon stajanja sanduka vani, iz čega se vidi režim oscilacija temperature.

Dnevne oscilacije temperature mogu se podijeliti na 4 grupe: u toku prvih 3 dana razlika je iznosila 8° ; u toku slijedećih 16 dana srednja razlika je bila 12° ; u toku idućih 15 dana -4° i posljednjih 6 dana -7° . Očigledno je da manje razlike napr. u periodu od 16 dana ne igraju ulogu a one u III periodu jedva da su uplivisale na rezultat i taj se period može smatrati kao prekid upliva razlike temperature.

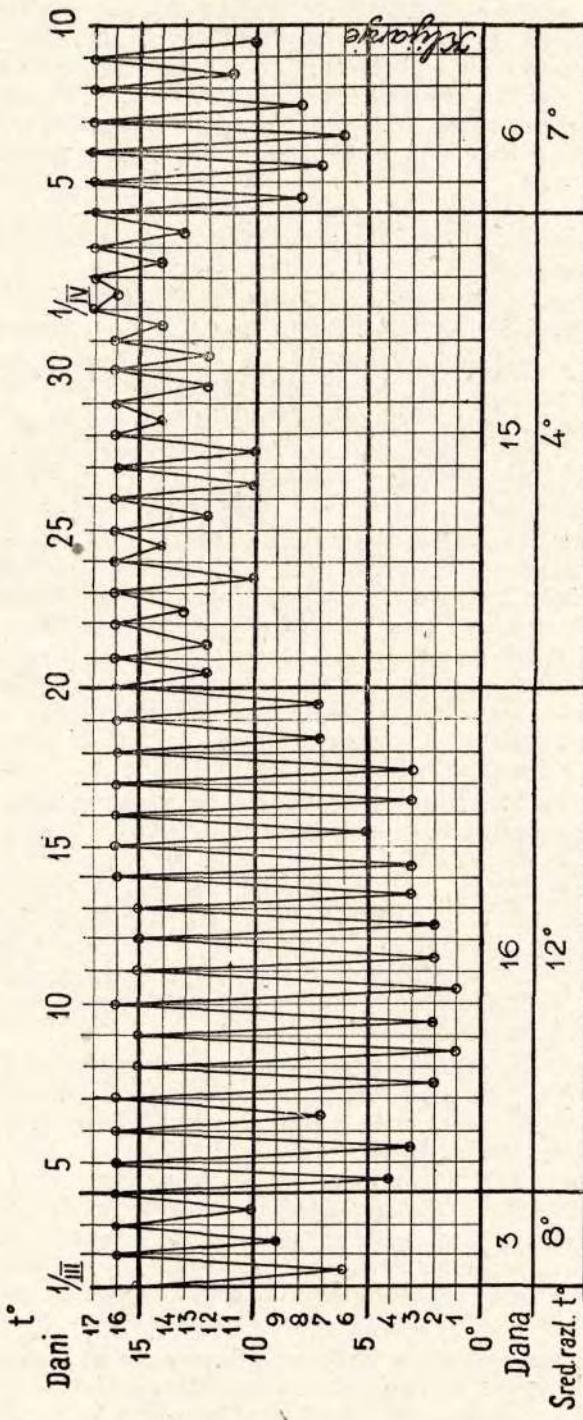
Dakle u rezultatu ovog ogleda, iako se ne bi moglo ustanoviti sasvim tačan optimalan period vremena trajanja najvećih razlika temperature, može se utvrditi da je pri trajanju razlike od 12° u toku 16 dana i razlike od 7° u trajanju 6 dana osigurano klijanje za 40 dana. Razumljivo je da ovdje mogu biti manja odstupanja od 2 do 3° . Inače, ovakva ili bar vrlo slična kolebanja temperature dešavaju se od sredine veljače do kraja ožujka, te je prema meteorološkim podacima uvijek moguće izabrati povoljno vrijeme za početak ovakvog tretiranja sjemena.

Razlike u visini i opštem razvitu sadnica nastalih od, na ovaj način tretiranog, sjemena nisu bile veće od razlika sadnica iz drugog posijanog sjemena kako pokazuje tablica br. 2.

Tablica br. 2. Visine sadnica u cm krajem prve godine

od	do	od	do	od	do	od	do
21	25	26	30	31	35	36	40
%	33	50		12		5	

Diaogram oscilatice temperatury



Srednja visina iznosi 27,6 cm, najmanja —21 cm i najveća —40 cm.

Kod ovakvih ogleda treba uzeti u obzir sezonski ritam mirovanja koji je utvrđen od mnogih autora. Sjeme ima najveći procenat klijavosti i energiju klijanja u ožujku i rujnu. (Starčenko: »Sezonske osobenosti klijanja sjemena drveća i žbunja«, Botanič. žur. 1956/9). Stoga se i tretiranje sjemena mora prilagoditi ovom ritmu, kojem podleže i sjeme zeljastih biljaka.

Isto takvo sjeme javora bilo je stratificirano na primitivan način, tj. stavljeno u pjesak 1/XII i držano u jami dubokoj 70 cm pokrivenoj busenom, gdje je temperatura varirala od +3 do +5° i u podrumu sa temperaturom od +5 do +10°. Sjeme je počelo klijati tek 18/IV tj. za 131 dan sa procentom klijavosti od 40 do 54%. Bilo je mnogo istrulih sjemenki.

Drugi analogni ogled je izvršen sa sjemenom **Ginkgo biloba**. U jednoj od prostorija podruma Sarajevskog šumarskog instituta bila je instalirana peć koja se ložila ugljem svaki dan. Ovdje su amplitude temperature bile mnogo veće. Sjeme je smješteno u platnenu vrećicu sa pjeskom i jednakom po volumenu količinom sjemena. Ogled je počet 1/III. Svaki dan ujutro u 7 sati vrećica, teška 3 kg vješana je oko peći tako da je temperatura varirala u toku 12 sati od 30 do 35° a u 19 sati iznošena u hladne prostorije podruma s temperaturom od 5 do 10°. Vrećica je brzo primala temperaturu okoline, a sjeme je pažljivo miješano svakog dana. Prema tome razlika temperature u toku 24 sati iznosila je 24°. Klijanje je počelo za 18 dana i sjeme je bilo posijano u sanduke jer se klijanje nije moglo zaustaviti a napolju su se mogli očekivati mrazevi. Procenat klijavosti iznosio je 85%. Isto takvo sjeme koje je ležalo u istoj takvoj vrećici u podrumu pri ukazanoj temperaturi proklijalo je za 111 dana (po Petroviću 130—140 dana) sa 50% klijavosti.

Što se tiče lipe, autor ovih redaka je bezbroj puta sijao sjeme lipe 3 vrste **Tilia grandifolia, parvifolia i tomentosa**) u jesen i uvijek dobijao visoki procenat klijavosti. Razlike u tom procentu prouzrokovali su stepeni zrelosti sjemena i vrijeme sjetve, što je zavisilo od klimatskih prilika. Međutim primitivna zimska stratifikacija često je davala negativne rezultate: ponekad je sjeme trulilo u većoj količini a i sadnice nakon takve stratifikacije teško se održavale u životu i njihovo je rastenje bilo mnogo sporije od onih kod jesenske sjetve. Kao primjer navodim manipulacije sa sjemenom **Tilia parvifolia**.

Sjeme je bilo ispitano rezanjem te je utvrđeno oko 18% šturog sjemena. Skupljeno je zrelo i na drugi dan, 21/IX posijano je u brazde po 20 sjemenki a istovremeno je metnuto u stratifikat od pjeska i čuvano u podrumu sa temperaturom od +4 do +9 u toku zime. Posijano u leje sjeme je počelo klijati 8/IV idućeg proljeća a u stratifikatu je ležalo sve do 12/V kada je počelo klijati. Procenat klijavosti računajući od količine zdravog sjemena iznosio je: kod jesenje sjetve — 79% a kod stratificiranog sjemena — 43%. Prosječna visina sadnice krajem godine kod jesenje sjetve bila je 12 cm a onog iz stratifikata — 8 cm. Njega u oba dva slučaja bila je jednaka.

Mnogobrojni ogledi sa dafinom (**Elaeagnus angustifolia**) pokazali su da ona ne »mora« da preleži u stratifikatu, kako to tvrdi Petrović, »od jeseni do proljeća«. U članku »Uskorennaja stratifikacija semjan

loha» (14) ukazuje se da se tako mislilo do 1939. g., kada se je trajanje u stratifikatu određivalo za 160 dana. Međutim nakon podvrgavanja oscilacijama temperature sjeme dafine je proklijalo za 7 dana a za 10 dana procenat klijavosti je bio 80%. Na drugi način navedeni u ovom članku, sjeme se potapa u vodu toplu 50—60° u toku 24 sata, zatim se miješa sa pijeskom 1:3 i čuva se u prostoriji sa temperaturom 20—25°. Potpuno proklijala za 10 dana.

U sopstvenim ogledima sjeme dafine se miješalo sa pijeskom (granulacija ne igra ulogu) u sanduku, dobro se zalijevalo do zasićenja i stavljalo na radiator centralnog grijanja od 7 do 14 sati pri čemu je primalo topлот 40—45°, a u 14 sati sanduk se iznosio u hodnik na temp. 10—12°. Sjeme je proklijavalo u vremenu od 12 do 16 dana.

Razumljivo je da svi ovi navedeni ogledi ne mogu pretendovati na apsolutni optimum, jer su ograničeni ali oni bezuslovno pokazuju put ka znatnom skraćivanju perioda mirovanja: u slučaju javora umjesto 140 — 40 dana, u slučaju ginke — umjesto 130 — 18 dana, a dafine — umjesto 160 — 10 dana! Iako se u ovim ogledima ne može izmijeniti vanjska temperatura, razlika se uvijek može povećati putem zagrijavanja prostorija. Stoga bi trebalo postaviti i proširiti oglede: 1. sa raznim vrstama sjemena, 2. sa različitim oscilacijama temperature, 3. različitim trajanjem ritma.

Ipak na ovaj se način može postići povećanje procenta klijavosti i tek u manjoj mjeri povećanje intenziteta klijanja. U posljednje vrijeme šumarski stručnjaci ne zadovoljavaju se ovim zadatkom već ga logično razvijaju i dalje. Naime, stimulatori treba da povećaju i poboljšaju dalji razvitak ne samo klice već i sadnice i to u toku dužeg vremena.

Tretiranje sjemena specijalnim hemijskim jedinjenjima

Američki genetičari Bleksli i Everi 1937. g. objavili su rezultate djelovanja *k o l h i c i n a* — ekstrakta soka biljke *Colchicum autumnale* na sjeme kao sredstva za izazivanje mutacija. Slično djelovanje ima i *a c e t o f a n*. Od sjemena tretiranog ovim jedinjenjima razvijaju se poliploidi sa novim odlikama i mogu se dobiti pojave heterozisa: krupni organi, brži rast i nakazne forme. Još ranije, 1932. g. Bauer i Stube tretirali su sjeme različitim hemikalijama, podvrgavali temperaturnim oscilacijama, zračili zracima. Ova su tretiranja izazivala raznovrsne mutacije. Već su ovi prvi ogledi dokazali da se djelovanjem različitih reagensa na sjeme mogu izmijeniti nasljedne osobine biljke. U stvari svaka obrada sjemena može djelovati na dalji razvitak biljke pozitivno ili negativno.

Metode obrade kolhincinom i acetofanom dosada još nisu izašle iz laboratorijskih ispitivanja i nemaju masovne primjene u šumarstvu, jer su komplikovane, izazivaju veliki mortalitet sjemena ali njima pretstoji velika budućnost jer mogu zamjeniti hibridizaciju, koja u šumarstvu zahtijeva i suviše mnogo vremena.

Kod nas je prošireno mišljenje da treba stimulirati samo one vrste sjemena koje sporo klijaju. Međutim preseganjeno tretiranje je potrebno za sve vrste sjemena u cilju da se smanji za klicu kritični period mirovanja, da se klica ojača i bude što otpornija protiv svih »dječjih« bolesti i nedaća, kao što su neravnomjerna ili nedovoljna vlažnost, pokorica i bolesti, što sve izaziva najveći mortalitet biljaka.

Materije koje izazivaju umjetno partenogenično razviće djeluju kao stimulatori čeliće koji ubrzavaju rastenje putem pojačanja procesa oksidacije. Stimulatorima služe većim djelom ona hemijska jedinjenja koja sadrže atome sa nestabilnom elektronskom opnom kao mangan, magnezijum, željezo, jod, klor, kalijum i dr.

Pieper u svom radu »Das Saatgut« (Berlin, 1952.) piše: »Pod stimulacijom sjemena podrazumijeva se obrada sjemena izvjesnim hemijskim jedinjenjima kojom se postiže povećanje vitalnosti biljke, što je neosporno i poznato već duže vremena.« I dalje: »Nagla promjena temperature od hladnoće do toplote i obratno

djeluje bolje nego postepeni prijelaz. Za veliki broj vrsti sjemena a ovamo spadaju i konifere, izmjena visokih i niskih temperatura za potpuno klijanje je neophodna.«

Posljednjih godina za tretiranje sjemena sa uspjehom primjenjuju se mikroelementi. Vlasjuk i Jakovljev (1950—1956) tretirali su sjeme kukuruza sa 0,005% do 0,05% rastopinom $MnSO_4$ pri temperaturi 40—45° u trajanju 30 minuta. Sjeme povrća je tretirano rastopinom H_3BO_3 koncentriranom od 0,01% do 0,03%, lana s koncentracijom 0,05% i mahunjača 0,015%. Svi su ovi ogledi dali pozitivan rezultat: biljke se razvijale mnogo brže a njihova se masa znatno povećavala.

Opširni ogledi sa tretiranjem sjemena duda (**Morus alba**) izvršeni su od Popoffa (15). On je postigao znatno povećanje procenta klijavosti i poboljšanje daljeg razvijanja kliza rastopinom 1% $MgCl_2$ + 2% $MgSO_4$. Popoff je zračio sjeme raži ultravioletnim zracima na odstojanju 50 cm u toku 30 minuta. Pored povećanja klijavosti za 12% kliza uskoro su bile za 25% veće od kontrolnih.

Lombardi (16) je dobila povećanje procenta klijavosti sjemena duda za 14% potapanjem sjemena u 50% rastopinu ekstrakta od lišća u toku 24 sata.

Fedorov (17), ponavljajući taj ogled, dobio je povećanje procenta klijavosti 3 puta: od 19,5% kod kontrolnog sjemena do 53,5% kod tretiranog putem potapljanja sjemena u ekstrakt od lišća u toku 48 sati.

Sistematski ogledi sa tretiranjem sjemena bijelog bora (**Pinus silvestris**) izvedeni su od Šumarskog instituta u Zirihu - Švajcarska. (18). U prvoj seriji ogleda sa povećanjem klijavosti primjenjeni su: vitamin C, glutatin i beta alanin. Trajanje tretiranja iznosilo je 24 i 72 sata sa temperaturama 8° i 21°. Glutatin i alanin nisu dali nikakvih rezultata, dok je vitamin C ($C_6H_8O_6$) djelovao na sjeme i negativno i pozitivno u zavisnosti od koncentracije, trajanja tretiranja i, što je značajno, od porijekla sjemena.

U drugoj seriji ogleda kod kojih nije se vodilo računa o procentu klijavosti već o daljem razvitku biljaka, primjenjeni su: 1. mješavina alfa aminoputerne kiseline, nikotinske kiseline i biotina, 2. karbaminska kiselina, 3. nikotinska kiselina, 4. amide-nikotinska kiselina, 5. mješavina beta indolil propionske kiseline, beta indolil sirčetne kiseline i alfa naftil sirčetne kiseline. Nakon 6 nedelja i 5 mjeseci izmjereni su: dužina nadzemnog dijela, dužina korijena i suva masa nakon isušivanja na 103°. Trajanje tretiranja kod svih stimulatora iznosilo je 48 sati pri t° 17.

Rezultati su pokazali da najbolje djeluje karbaminska kiselina ($C_6H_7O_2N$), koja je povećala dužinu korijena za 31% i suvu masu za 42%. Nikotinska kiselina ($C_6H_5O_2N$) imala je slično samo nešto manje djelovanje. Tamo gdje treba postići brzi razvitak korijena a kasnije rastenje nadzemnog dijela treba upotrebiti amido nikotinsku kiselinu ($C_6H_8ON_2$). Prva mješavina nije imala nikakvog upliva.

Sopstveni ogledi

U našim ogledima ispitivano je sjeme onih važnih egzota koje se razmnožavaju na Eksperimentalnoj stanici »Pašino Brdo« kod Sarajeva: sekvoje (**Sequoia gigantea**) i pačempresa (**Chamaecyparis Lawsoniana**). Ogledi su se izvodili u sjemenskoj laboratoriji Sarajevskog Instituta a dalji razvitak sadnica se registrirao u dvorištu Instituta, u sanducima. Izbor stimulatora ograničen je njihovom pristupačnošću, tj. mogućnošću nabavke u Sarajevu. Primjenjene su rastopine:

- I. Voda — kontrola.
- II. Rastopina 0,5% $MgCl_2$ + 1% $MgSO_4$.
- III. Rastopina 0,004% $MnCl_2$ + 0,004% $MnSO_4$.
- IV. Rastopina 2% etilaminklorhidrina.
- V. Fitohormon — 50% ekstrakta od iglica.

Prethodnim orientacionim ogledima približno je ustanovljeno da koncentracija rastopine III ispod 0,004% ne djeluje nikako na ove i druge ispitivane vrste sjemena iako u literaturi ima podataka o pozitivnom djelovanju koncentracije 0,0004%. Isto tako sasma približno određeno je

trajanje tretiranja za rastopinu II i III sa 48 sati, za V sa 24 sati i za IV — 30 minuta. Za svaku grupu je uzeto 600 sjemenki sekvoje. Temperatura u toku ogleda održavana je sa 18—19°C. Rezultati su navedeni u tablici br. 3.

Tablica br. 3. *Sequoia gigantea*

Stimulator	Trajanje tretiranja	% klijavosti	Mirovanje — dana	Početak klijanja dana	Svršetak klijanja dana
I. Kontrola	48 sati	32	12	8	21
II. Magnezijum	48 sati	21	13	8	20
III. Mangan.	48 sati	41	10	8	20
IV. Etilamin	30 minuta	30	17	8	34
V. Fitohorm.	24 sati	30	22	13	35

Iz ove se tablice vidi da je samo mangan povećao procenat klijavosti i smanjio trajanje mirovanja. Etilaminklorhidrin i fitohormon nešto su malo snizili procenat klijavosti a fitohormon pored toga je znatno povećao period mirovanja. Magnezijum je najviše smanjio procenat klijavosti iako u literaturi ovaj se stimulator pokazuje kao jedan od efikasnih.

Ipak, uslijed ograničenosti ogleda ne bi se mogao izvesti konačan zaključak radi čega je potrebno proširiti ogleda sa drugim koncentracijama i trajanjem tretiranja.

Konačni rezultati, koji su registrovani mjerjenjem sadnica nakon 7 mjeseci daju drugu sliku. U tablici br. 4 pokazane su visine nadzemnog i podzemnog dijela i težine mase sadnica u svježem stanju.

Tablica br. 4. *Sequoia gigantea*

Stimu-lator	Visine u cm		Ukupno	Težine u gr		
	Nadzemna	Korijena		Nadzemna	Korijena	Ukupno
I	9,5 (8—11)	10,2 (7—12)	19,7(18—23)	3,5(1—6)	2,2(2—3)	5,7(3—9)
II	12,8(10—15)	12,1 (9—14)	24,9(19—27)	4,7(2—7)	3,9(2—4)	8,6(4—11)
III	12,5(10—16)	15,8(13—18)	28,3(23—34)	6,1(3—10)	5,6(6—10)	11,7(9—20)
IV	10,1 (9—11)	11,2 (7—12)	21,3(16—23)	4,8(2—5)	4,1(2—4)	8,9(4—9)
V	9,1 (5—9)	8,0 (7—11)	17,1(12—20)	2,5(1—4)	2,0(1—3)	4,5(2—7)

Brojke u zagradama označavaju najmanje i najveće veličine. Sjemenke su posijane u sanduke sa glinovitom zemljom pomiješanom sa 1/5 komposta. Vrijednost pH jednaka je 6,2.

Dužina korijena ovdje je samo približna oznaka razvitka sadnica jer on nije jako izražen pored snopa bočnih žila. Mnogo bolju karakteristiku pruža težina cijelokupnog žiljnog sistema.

Iz upoređenja ovih podataka vidi se da procenat klijavosti još ne određuje dalji razvitak sadnica, bar u više slučajeva. Očvidno je da je magnezijum ubitačno djelovao na slabije embrione ali je pojačao razvitak jačih, dakle izvršio neku vrstu pozitivne selekcije. Ova je pojava donekle analogna sa djelovanjem kolhicina i acetofana koji umravljuju veći broj klica, a tek mnogo manji dio ostaje u životu sa novim odlikama. Ovakvo

djelovanje samo u mnogo manjoj mjeri opaža se i kod drugih stimulatora osim fitohormona koji je u svemu djelovao negativno što se može objasniti nepovoljnom koncentracijom.

Zanimljivo je uporediti djelovanje istih stimulatora na drugu vrstu četinara — pačempres. Proces klijanja je pokazan u tablici br. 5.

Tablica br. 5. Chamaecyparis Lawsoniana

Stimulator	Trajanje tretiranja	% klijavosti	Period mirovanja dana	Početak klijanja dana	Svršetak klijanja dana
I	48 sati	62	18	8	19
II	48 sati	35	31	8	29
III	48 sati	72	15	8	19
IV	30 min	55	21	8	26
V	24 sati	79	14	8	20

Rezultati mjerjenja sadnica nakon 7 mjeseci navode se u tablici br. 6.

Tablica br. 6. Chamaecyparis Lawsoniana

Stimul- lator	Visine u cm			Težine u gr		
	Nadzemna	Korijena	Ukupno	Nadzemna	Korijena	Ukupno
I	4,1(3—6)	6,3 (6—7)	10,4 (9—13)	1,8(1,2—1,9)	0,7(0,6—0,8)	2,5(1,8—2,7)
II	3,0(2—4)	4,9 (4—5)	7,9 (6—9)	1,3(1,0—1,5)	0,4(0,3—0,5)	1,7(1,3—2,0)
III	5,7(3—7)	8,9 (8—9)	14,6(11—16)	2,4(2,0—2,7)	0,9(0,8—1,1)	3,3(2,8—3,8)
IV	4,0(3—6)	6,1 (6—7)	10,1 (9—13)	1,7(1,2—1,9)	0,5(0,4—0,7)	2,2(1,6—2,6)
V	6,8(4—8)	10,2(10—11)	17,0(14—19)	3,3(2,9—3,8)	1,2(0,8—1,4)	4,5(3,7—5,2)

Pri upoređenju djelovanja istih hemijskih jedinjenja na ove dvije vrste četinara vidi se da one prilično različno reagiraju pri istoj koncentraciji i istom trajanju tretiranja. Slično djeluju samo mangan i magnezijum. Mangan u oba dva slučaja djeluje pozitivno i u pogledu povećanja procenata klijavosti i daljeg razvijaka sadnica, za sekvoju više a za pačempres manje. Magnezijum djeluje negativno na procenat klijavosti; za razvitak sekvoje — pozitivno, za razvitak pačempresa negativno. Velika razlika pokazuje se pri djelovanju fitohormona: kod sekvoje skroz negativno a kod pačempresa uvijek pozitivno. Ova je pojava vjerojatno izazvana nepodesnom tehnikom spremanja ekstrakta u vezi sa njegovom koncentracijom.

Pada u oči da druga serija švajcarskog ogleda ne vodi načuna o djelovanju upotrebljenih stimulatora na procenat klijavosti i energiju klijanja, već je glavni zadatak stimulacije sjemena ovdje dalji razvitak sadnica. Svakako je bolje dobiti nešto manju količinu ali zdravih i jakih sadnica, nego povećati ovu količinu nedorazvijenim slabim sadnicama, koje se ne mogu održati u životu pri prvim vanjskim nedaćama. Pored toga takva favorizacija slabijih klica odnosno embriona predstavlja kočnicu za selekciju čija je svrha — odabiranje što jačih i zdravih biljaka. Razumije se da bi se racionalnim izborom stimulatora moguće ipak moglo postići obadva cilja.

Inače je i švajcarski ogled kao i naš ograničen u glavnim potezima: nedostaju različita trajanja tretiranja, nema dovoljne količine različitih koncentracija, što sve može igrati sudbonosnu ulogu. Stoga se ovi ogledi moraju smatrati za orientacioni a to tim više, što bez sumnje postoje mnoga druga hemijska jedinjenja koja još nisu upotrebljena, a koja mogu biti mnogo efikasniji stimulatori. Ali ovi ogledi imaju veliko značenje kao dokazi o stvarnom i korisnom djelovanju stimulatora pri tretiraju sjemena i otvaraju puteve ka daljem stvarnom napretku i usavršavanju metoda uzgoja šuma. I, što je najglavnije, oni, u vezi sa djelovanjem kolhicina dokazuju da je potpuno nemoguće, i to u kratkom roku, iz osnova promijeniti nasljedne osobine biljke u pravcu potrebnom za čovjeka.

Posljednja dostignuća iz oblasti primjene nuklearne energije još više potvrđuju ovu postavku. Već su počeli ogledi zračenja sjemena radioizotopima koji su dali odlične rezultate. Radimir piše: (19) da je u rujnu 1955. g. u Stockholmu na sjednici Stalnog komiteta Međunarodne Unije za šumarska naučna istraživanja naglašeno da je »radijacijama pupova, cvjetova i sjemena ili tkiva klica uspjelo prenijeti mutacije na kasnije generacije i odgojiti tipove boljih biljaka, bržeg rasta i naročito otpornih protivu zaraze i napada insekata«.

Valčić je objavio članak »Primjena nuklearne energije u šumarstvu« (20) u kojem također ukazuje »da se zračenjem sjemena radioizotopima postizava veći broj mutacija koji imaju za šumarstvo veći značaj.«

Ovim se otkriva veliko polje rada za šumarske istraživače i treba se nadati da će naši šumarski instituti razumjeti duh i potrebe našeg vremena i prihvati istinski rad na unapređenju šumarstva.

LITERATURA:

1. Lesnoe hozjajstvo, 1949/10, Moskva. 2. Lesnoe hozjajstvo, 1949/11, Moskva.
3. Soljanik: »O setvi šumskog semena onih vrsta koje rano sarevaju« i »O jesenjoj setvi semena u šumskim rasadnicima« — Zbornik Instituta za naučna istraživanja u šumarstvu Srbije, Beograd, 1953.
4. Vrdoljak: »Nekoliko napomena za uzgoj rašeljke«, Šumarski list, 1954/7, Zagreb.
5. Lesnoe hozjajstvo, 1956/1, Moskva.
6. Lesnoe hozjajstvo, 1956/4.
7. Fukarek: »Poljski jasen i neke njegove šumske uzgojne osobine«, Šumarstvo, 1956/6-7, Beograd.
8. Glišić: »Planinski javor u Srbiji s osvrtom na njegovo korišćenje u šumsko kulturnim radovima«, Šumarstvo 1956/10.
9. Mutibarić: »Jesenja setva šumskog semena«, Šumarstvo, 1956/10.
11. Šumarski list, 1954/7 i 8.
12. Zain ul Abidin: »Über die Beeinflussung der Samenkeimung durch den Temperaturwechsel« Zeitschrift für Botanik, 1956, 44-2/3, Stuttgart.
13. »Rad u šumskim rasadnicima«, Beograd, 1952.
14. Lesnoe hozjajstvo, 1949/10.
15. Popoff: »Die Zellstimulation«, Berlin, 1931.
16. Bollettino della Stazione Esperimentale di Ascoli Piceno, 1923/3-4.
17. Fedorov: »Tutovodstvo«, Moskva, 1947.
18. Miegroet: »Recherches de la signification de quelques substances actives synthétiques pour la culture des plantes forestières«, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1952/12 i 1953/4.5.
19. Radimir: Primjena nuklearne energije u šumarstvu«, Šumarski list, 1956/9-10.
20. Valčić: »Primjena nuklearne energije u šumarstvu«, Šumarski list, 1956/6-7.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Behandlung der Samen vor der Saat hat einen grossen Einfluss auf den Prozentsatz und die Energie des Treibens, ebenso auf die weitere Entwicklung der Pflanze. Die Einteilung der Behandlung der Samen auf »Stratifikation« und »Stimulation« ist unbegründet, da die Stratifikation nichts anderes ist als eine Stimulation. Meist besteht die Ansicht das eine Stimulation nur bei jenen Arten notwendig ist welche langsam (erst nach dem Winter) treiben. Doch wurde durch zahlreiche Versuche bewiesen das die Herbstsaat dieser Arten bessere Resultate ergibt als die künstliche Stratifikation bzw. das Vrahren der Samen durch den Winter in einen künstlichen Substrat und bei bestimmten Temperaturen. Der Zweck einer solchen Stratifikation ist die Vergrösserung des Prozentsatzes des Treibens, doch ist das ungenügend und kann sogar schädliche Folgen haben, da bei diesem Verfahren auch jene schwächliche Embryonen sprossen welche sonst unter normalen Verhältnissen eingehen würden. Solche Samen können keine gesunde Pflanzen ergeben. Der Zweck der Stratifikation ist nicht nur die Vergrösserung der Zahl der treibenden Samen sondern besonders auch in der Erziehung kräftiger Pflanzen.

Der Autor veröffentlicht in dieser Arbeit die Ergebnisse der Versuche welche zeigen das die durchschnittliche Entwicklung der Sprösslinge bei künstlich erreichter grösserer Treibung schwächer ist. Die Methode einer langdauernden Stratifikation ist bereits veraltet und gibt keine gute Resultate. Weit bessere Resultate gibt eine Stimulation der Samen mittels plötzlicher Temperaturoscillationen. Der Autor veröffentlicht die Ergebnisse zahlreicher eigener und fremder Versuche. Durch Temperaturoscillationen ist die Ruheperiode der Samen bedeutend abgekürzt. So trieben Ahornsamen bei Temperaturoscillationen im Lauf von 40 Tagen in 92%, hingegen bei gewöhnlicher Stratifikation im Sand im Lauf von 131 Tage in 50%. Ginkgo biloba trieb bei Temperaturoscillation im Lauf von 18 Tagen, im Sand hingegen im Lauf von 111 Tagen etc. Weiterhin veröffentlicht der Autor die Wirkung verschiedener chemischer Substanzen auf die Samen der Sequoia gigantea und Chamaecyparis Lawsoniana. Gewisse Chemikalien haben auf diese Arten einen verschiedenen Einfluss — manche vergrössern den Prozentsatz des Treibens andere nicht, stimulieren aber die Pflanze zu einer besseren Entwicklung. Es wurden chemische Verbindungen des Mangans, Magnesiums, Etylaminchlorhidins und Blattextrakte verwendet. Durch chemische Behandlung ist eine Heterosis und die Bildung guter Klons erreichbar.

PROIZVODNJA SADNICA GOLEME SEKVOJE

Ing. Duro Zmijanac, Zagreb

U našoj domovini još uvijek se malo uzgajaju strane vrste drveća iako zato ima dovoljno klimatskih, pedoloških i drugih uslova. Istina, mnogo se uzgajaju u novije vrijeme razne vrste topola, kako domaćih, tako i stranih, ali same topole ne mogu da podmire različite naše potrebe za drvetom. U nizinskim krajevima, a i u krajevima našeg sredogorja, osobito se osjeća pomanjkanje drveta četinara, koga tamo uopće nema,

Sl. 1. Golema sekvoja kroz koju je probijena cesta.

(Published by The Geo. H. Eberhard Co San Francisco, Calif.)



ili ako ga i ima, onda u vrlo malim količinama (bor). U nas jela uspjeva dobro iznad 600 m nadmorske visine, a smrča traži još i više položaje. Domaći borovi imaju široki areal, pa bi mogli uspjevati vrlo dobro i u nizinskim krajevima, a i u našem sredogorju, ali na žalost nisu udomaćeni niti na sredogorju, a još manje u nizini. Razlog tome bit će vjerojatno u tome, što bor u prvoj mladosti vrlo sporo raste, pa ga zaguši drugo drveće i korov. Uz pravilnu njegu uspjelo je i u našim nizinama uzgojiti lijepce borove kulture na takovim tlima na kojima se listopadno drveće teške moglo uzgojiti (Đurđevački pijesci). U okolini Varaždiná ima lijepih sastojina duglazije, a na području Vinkovačkog kotara nalazi se jedna sastojina virginijiske borovice. Na stubičkoj strani na Medvednici vrlo dobro se prirodno pomlađuje američki borovac, koji je tu unesen koncem prošlog stoljeća. Na južnoj strani Medvednice unesen je na nekih 6 ha kanadski bor, ali tu baš najbolje ne uspjeva. Na Pohorju postoji jedna mala skupina Lawsonovog pačempresa. Eto, to su samo neki pokušaji masovnijeg unošenja stranih četinara u naše šume. Istina, po našim parkovima nalazimo na razne vrste domaćih i stranih četinara, ali to su većinom ili samo pojedina stabla ili po nekoliko stabala u skupini jedne vrste. Po tim nekim soliterima teško je doći do nekog zaključka, ali zato ne bi smjeli odustati od pokušaja da više stranih četinara unosimo u naše šume tamo, gdje se drvo četinara jako traži i gdje ga je teško i skupo dopremati iz jako udaljenih krajeva naših planina.

Osim nekoliko već ovdje nabrojenih par vrsta četinara s kojima se pokušalo prodrijeti u naše šume, bilo bi potrebno pozabaviti se još i sa močvarnim taksodijem, golemom tujom i golemom sekvojom.

Promatrajući pojedina stabla goleme sekvoje na području grada Zagreba, koja tu vrlo dobro uspjevaju, sakupljali smo sjeme domaćih sekvoja i počeli ga sijati, ali većinom bez uspjeha, jer su naše sekvoje još premlade, pa sjeme ima slabu klijavost. Radi toga sam nastojao da sjeme dobijem iz Amerike, što mi je i uspjelo zahvaljujući susretljivosti gđice Anne Wiener iz San Francisca, koja mi je nabavila i poslala već u više navrata sjemena goleme sekvoje.

A. Općenito o golemoj sekvoji

Sequoia gigantea Desc., golema sekvoja potječe sa zapadnih padina Siera Nevade iz Kalifornije i Oregonia sa 1500 do 2500 m nadmorske visine. U njezinoj domovini prosječna visina stabala kreće se preko 70 m,

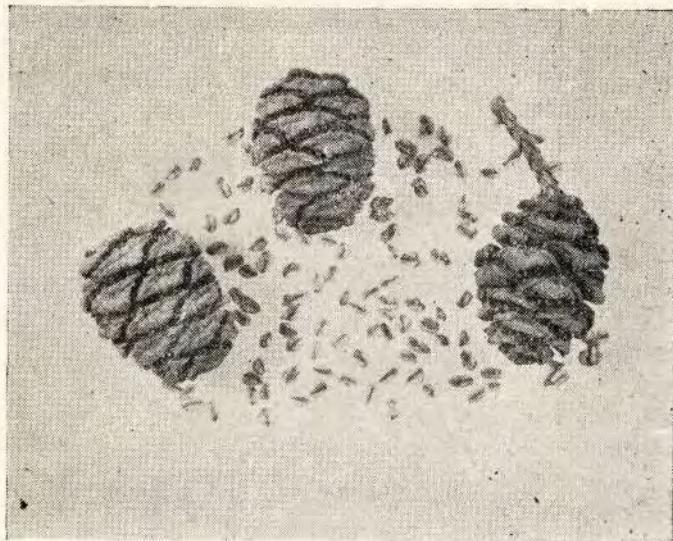


Sl. 2. Golema sekvoja u Malinovom parku u Zagrebu kupljena u Parizu na izložbi 1870. g. kao mala sadnica. Pr. pr. 1,91 m; visina je prije oštećenja od groma 1956. g. iznosila nešto preko 40 m.

(Foto Sorić)

a najviša je 95 m, dok prsni promjer iznosi 3 do 10 m. Starost pojedinih stabala iznosi i do 4.000 godina. Prvi je opisao 1847. god. njemački botaničar Stephan Endlicher, koji joj je i dao ime *Sequoia* po imenu Indijanca Cheroka. U parku Yosemite-u raste tako zvano »Wawona« ili

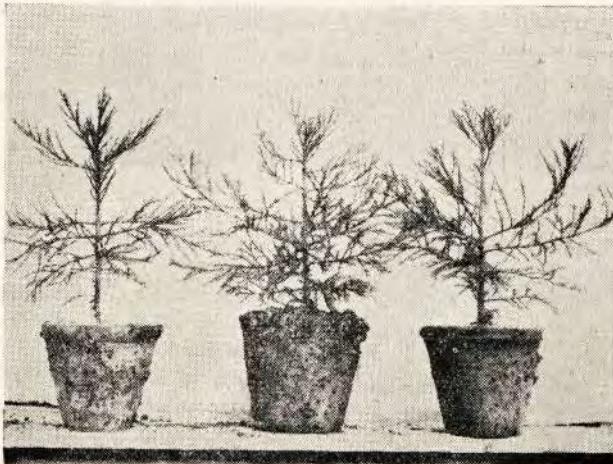
Sl. 3. Češeri i sjemenke goleme sekvoje ($\frac{1}{3}$ naravne veličine)
(Foto Sorić)



»tunel-stablo« kroz čije deblo vodi cesta. Prsnji promjer toga debla iznosi 8 m, a visina 70 m. (sl. 1).

God. 1870. J a m e s W o l v e r t o n našao je u šumama sjeverne Kalifornije golemu sekvoju, koju je po svome komandantu prozvao »General Sherman«. Cijelo to područje sa »Generalom Shermanom« je sada

Sl. 4. Dvogodišnje goleme sekvoje iz sjemena u loncima visoke 32 cm.
(Foto Sorić)



Sequoia nacional park blizu Tulave u Kaliforniji. Bliže San Franciscu nalazi se Calaveras Šuma sequoia. Osim tih nacionalnih parkova rastu sekvoje u Yasemite nacionalnom parku i u Converse Basin-u.

Od svih sekvoja najveću drvnu masu ima »General Sherman«, koji je visok 82 m s prsnim promjerom od 11 m, a drvnom masom od 2718

kubika i težinom od 5605 tona. Starost toga giganta cijeni se na 3500 do 4000 godina. Osim »Generala Shermana« još su znameniti giganti »Lincoln drvo«, »Mc Kinley« i »Washington drvo«. Svih velikih i starih gigantata ima oko 1600 komada u Garfield šumi u Sequoia Nacional parku.



Sl. 4. Golema sekvoja u privatnom parku Dragutina Ritiga u Zagrebu. Donešena je kao mala sadnica iz Karlovca 1905. god. Prsni promjer 89 cm, visina oko 28 m. Drvna masa cca 9 m^3

(Foto Sorić)

I mlađe goleme sekvoje su velike. Naše sekvoje u Malinovom parku u Zagrebu kupljene su kao male sadnice u Parizu 1870. i 1876. godine, pa su prema tome sada stare nešto preko 80 godina. Prsni promjer iznosi im 182 cm, i 191 cm, a visina oko 40 m; dakle drvna masa sa granjem iznosi oko 50 m^3 svakog pojedinog stabla. (sl. 2).

Osim sekvoja u Malinovom parku, koje su nabavljene u Parizu, nalazi se u Zagrebu još nekoliko primjeraka sekvoja, koje su donesene iz Karlovca 1905. godine (sl. 4) i 1911. godine iz München. Nekoliko primjeraka ima po zagrebačkim privatnim vrtovima sekvoja, koje je ugojio u fakultetskom rasadniku profesor dr. Petračić oko godine 1935. Izvan Zagreba u Hrvatskoj se nalazi sekvoja u parku Opeci u mjestu Vinici nedaleko Varaždina, u Samoboru, u Karlovcu i u još nekim manjim parkovima po Hrvatskom Zagorju.

Sve sekvoje u Hrvatskoj rastu na manjim ocjeditim brežuljcima, a one koje su bile posadene na ravnome terenu u parku Maksimiru, osušile

su se. Čini se da sekvoja ne voli nizinu ili radi visoke podzemne vode ili radi kasnih i ranih mrazeva u nizini, a vjerojatno i radi jednog i radi drugog razloga.

Sve sekvoje u Hrvatskoj imaju jako lijepo razvijenu i pravilnu krošnju, a deblo ravno, pa ih prema njihovom habitusu možemo ubrajati među najdekorativnija stabla u našim parkovima. Kora im je crvenkasto smeđa i duboko izbradana, koja vrlo slabo gori, pa su sekvoje, radi svoje debele kore pri dnu, jako otporne, jer ne stradaju od prizemnih požara. Starije sekvoje nemaju žile srčanice, ali zato im je korijenje jako razgranjeno i dugo po više desetaka metara oko stabla, pa radi toga sekvoje se ne izvaljuju i ako imaju ogromnu, ali i simetričnu krošnju.

Ljuskave trobridne i oštro ušiljene vazda zelene iglice, oko 6 mm duge, spiralno su poredane i na grančici prilegle. Cvate od veljače do travnja, a češeri sazrijevaju koncem druge godine od kolovoza do studenog. Češeri su 5—8 cm dugi i oko 4 cm debeli. Pod svakom ljuskom nalazi se 3—8 sjemenki, dakle oko 200 komada u jednom češeru. Sjemenke su svijetlo



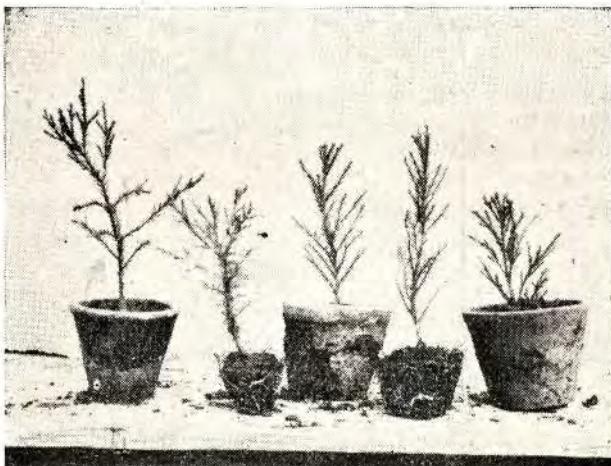
Sl. 5. Trogodišnje goleme sekvoje iz sjemena u rasadniku u Zagrebu visoke su 0,80 do 1,30 m, a najviše ih ima oko 1 m visine

(Foto Sorić)

žute do 5 mm duge, u sredini zelenkaste (sl. 3). Kod odraslih spolno zrelih sekvoja (preko 200 godina starih) klijavost sjemena iznosi oko 30%. Upravo začuduje kako ovako veliki giganti imaju male sjemenke, kojih u jednu kutiju od šibica može stati oko 1500 komada!

B. Proizvodnja sadnica goleme sekvoje iz sjemena.

Sjeme goleme sekvoje treba sijati po vlažnom humusnom zemljištu u svibnju kad je lijepo i sunčano vrijeme. Posijano sjeme treba pokriti sa humusnom prašinom barem 3 mm debelo. U sjeni sjeme vrlo slabo klijie. Barem prvih šest do osam dana nakon sjetve potrebno je sjemenu dosta sunca i topline, a čim se pojave crvene klice, obično poslije desetog dana, treba zasjenjivati mlade biljčice, da ih jako sunce ne sprži. Sjeme klijie



Sl. 6. Jednogodišnje goleme sekvoje iz reznica visoke su 20 cm. Korjenje je u loncu vrlo dobro razvijeno..
(Foto Sorić)

sa tri, četiri ili pet svjetlo zelenih kotiledona sa crvenkastim stabalcem. Zemlju treba držati stalno umjereno vlažnu. Zalijevanje sa kišnicom je mnogo bolje nego sa običnom vodom, ali treba paziti, da se zalijevanjem ili na koji drugi način biljke ne zaraze sa fuzarijem. Nakon tri nedjelje počnu se razvijati iglice, a poslije i grančice, od kojih se već u kolovozu poneke mogu upotrebiti za reznice. U prvoj godini mlade biljke dostignu visinu oko 25 cm, u drugoj se razgranaju i narastu oko 60 cm visoke, a koncem treće godine već su visoke i do 1 m (sl. 8). Prve i druge godine treba biljke za jake žegje zasjenjivati. Debeli snijeg i zima im ne smeta u našim krajevima, jer mlade biljke se ne smrznut, kad su pokrivene snijegom, ni u tako jakim zimama kad temperatura padne —32° C.

U loncima se slabije razvijaju biljke sekvoje nego u rasadniku. Dok su biljke u rasadniku narasle za dvije godine i do 60 cm visoke, u loncima, koji su bili preko zime u stakleniku, narasle su za dvije godine visoke samo 32 cm (sl. 4). U loncima je korijenje biljaka čupavo, dugačko i savijeno, a u rasadniku mnogo kraće, deblje i čvršće.

U rasadniku na Sljemenu propale su od studeni 1954.—1955. i 1955.—1956. god. mnoge jednogodišnje biljke zelene duglazije i naše jele, a nekoliko biljaka goleme sekvoje još uvijek se dobro drže i svakog proljeća ponovo se zazelene i potjeraju. Istina, tih nekoliko sekvojinih biljaka u rasadniku na Sljemenu (nadmorska visina oko 900 m) ne rastu tako brzo kao biljke u rasadniku u Zagrebu, ali još uvijek su veće, nego biljke obične jele i zelene duglazije iste starosti.

C. Proizvodnja sadnica goleme sekvoje iz reznica.

Ako početkom druge polovine kolovoza odrežemo grančicu 2 do 5 cm dugu sa sekvoja, koje su u proljeću sijane, i posadimo je bilo u vlažni pijesak ili vlažni humus, grančica za tri do šest nedjelja stvori kalus i počne puštati korijenje. Takvu biljku posadimo u lončić i metnemo u staklenik preko zime, pa na proljeće, već dobro razvijenu biljku sa korijenjem, kad više ne prijeti opasnost od golomrazice, presadimo u dobru humusnu zemlju u rasadniku. Reznice treba zasjenjivati i čuvati od jakog sunca isto tako kao i jednogodišnje i dvogodišnje biljke iz sjemena. I od dvogodišnjih i trogodišnjih biljaka rezali smo reznice 5 do 10 cm duge, stavljali smo ih u vlažni pijesak ili vlažni humus, zasjenjivali smo ih i svaki dan pomalo vlažili u stakleniku. Gotovo sve su se reznice zakorijenile i dobili smo na taj način priličan broj sadnica goleme sekvoje. Bolje se zakorjenjuju reznice kraće (2—5 cm), nego dulje (6—10 cm). Opazili smo, da se teže zakorijene reznice od starijih sekvoja, pa tako reznice od trogodišnjih sekvoja trebaju i po tri mjeseca biti u stakleniku, da se potpuno zakorijene.



Sl. 7. Biljke goleme sekvoje dobivene iz sjemena koje se po boji i habitusu razlikuju od većine drugih biljaka. Usljed zime 1956. god. osušene biljke ponovo su potjerale.

(Foto Sorić)

Reznice smo rezali sa biljaka od prve polovine kolovoza, pa sve do konca listopada u rasadniku i metali smo ih u staklenik. Do proljeća su sve bile dobro zakorjenjene i sposobne da se presade u lončiće ili u rasadnik, gdje smo ih zasjenjivali. One reznice, koje smo dobivali

od biljaka u stakleniku u studenom, prosincu, siječnju, veljači, ožujku, pa čak i u travnju i odmah ih stavljali u vlažni pjesak ili humus, također su se zakorijenile u stakleniku najdulje za tri mjeseca.

Jednogodišnje biljke goleme sekvoje dobivene iz reznica dostignu visinu oko 30 cm u rasadniku, a u lončićima oko 20 cm (sl. 16). Korijenje u lončićima je također čupavo, dugačko i savijeno, a u rasadniku kraće, deblje i čvrše isto tako, kao i kod biljaka iz sjemena.



Sl. 8. Bijke sekvoje, koje pokazuju naročite karakteristike čuvaju se u staklenicima.

(Foto Sorić)

Sa reznicama, koje smo uzimali bilo u koje vrijeme sa starih stabala imali smo vrlo slab i gotovo nikakav uspjeh. U koliko se koja rezница i zakorijenila nakon šest mjeseci ili godinu dana, kod presadnje u rasadnik biljka je uginula već ili najkasnije druge godine.

NAPOMENA: I ako sam dobio malo sjemena goleme sekvoje 1953. god. i samo čisto sjeme sijao u sanduke, ipak je jedna biljka između njih nekako čudno rasla. Koncem prve vegetacijske periode bila je visoka 33 cm, a grančice su joj bile tanje i slabije, nego u ostalih biljaka. Ona se isticala sa svojom visinom i lijepom žuto zelenom bojom. Gornje grančice su bile mnogo svjetlijе žuto zelene boje, nego donje, koje su bile zelenije i tamnije boje. Od njezinih grana odrezao sam par komada reznica dugih 2 do 5 cm i posadio sam ih još u kolovozu iste godine u sanduk među ostalim biljkama. Sve su se te reznice primile. Na sanduk je pao snijeg i preko zime sve su biljke ostale sa sandukom vani. U proljeće sam iz sanduka presadio biljke u lončice zajedno sa biljkama dobivenim iz reznica. Koncem druge vegetacijske periode ta biljka bila je visoka 99 cm, a biljke dobivene iz reznica od nje bile su oko pola metra visoke. Sve smo

ih te godine ostavili u stakleniku i u proljeće presadili smo ih u rasadnik. Koncem treće vegetacijske periode najstarija biljka bila je 2,14 m visoka, a ostale preko 1 m do 1,5 m. I ako su sve potekle od jedne biljke, ipak su bile različite boje. Boja im se mijenjala: bilo ih je žuto zelenih, svijetlo zelenih i tamno zelenih, ali najviše žuto zelenih, a sve su imale vrlo lijepi piramidalni habitus i mnogo sitnije grančice i lišće nego ostale sadnice. Biljke su zadržale takovu boju kakvu su imale i reznice od kojih su postale. Od gornjih svijetlo žuto zelenih reznica nastale su i svijetlo žuto zelene biljke, a od donjih tamno žuto zelenih reznica nastale su i takove biljke. Reznice odrezane sa tih biljaka, bile dva centimetra ili dvadeset centimetara duge, primaju se gotovo sve sto posto i vrlo brzo rastu. Razumije se da smo se jako veselili tim biljkama. Međutim u zimi 1956. godine sve što je bilo iznad snijega, osušilo se. Najveće su biljke potpuno propale, a biljkama, koje su bile manje od 1 m osušio se samo onaj dio koji je bio iznad snijega. Te biljke opet su ove godine potjerale iz onih grana, koje su bile pod snijegom. Ulogu glavnog stabla preuzeila je jedna grana i sada su opet visoke oko 1 m (sl. 7). Dosta smo ove godine razmnožili tih biljaka, pa smo neke ostavili u rasadniku, a neke smo za svaki slučaj spremili u staklenik (sl. 8). Čim počne na te biljke padati kiša, odmah brzo rastu bilo to u proljeću, ljeti ili u jeseni. I preko zime u stakleniku rastu, ali se čini da iznad snijega ne podnose nižu temperaturu ispod -10°C . Smatram da bi trebalo pokušati saditi te biljke u Crnogorskom primorju gdje nikad ne dođe niska temperatura, a kiša ima dosta.

Da li je to neka posebna sorta goleme sekvoje, moguće bastard goleme i primorske sekvoje, ili je moguće nastala neka mutacija? Na ovo pitanje nismo u mogućnosti dati određeni odgovor.

LITERATURA

1. Anić dr. Milan: Dendrologija.
2. Časopis: Life, May 12, 1952.

SUMMARY

The author gives a short description of the Mammoth tree grown on its natural habitat, then mentions the Mammoth trees from the environs of Zagreb, their age and volume which in a tree about 90 years old amounts to ca. 5:0 cu. m. Then the author sets forth with the explanation of his own experiences in raising young plants of Mammoth tree from seeds and cuttings.

The seed of indigenous Mammoth trees has a poor germinative capacity because they are still too young, but the cultivation of Mammoth trees through cuttings is simple and easy. If are taken short cuttings (2—5 cm.) from young one-year and three-year seedlings and put into sterilized sand or humus, they grow after three or six months small roots. These young plants then, are transplanted into small pots or beds. From these transplants are then taken cuttings and put into sterilized sand or humus until they are rooted. In this way also without seed can be raised good young plants of Mammoth tree which thrive very well in the environs of Zagreb.

It is recommended to cultivate the Mammoth tree as a quick-growing species in the Yugoslav highlands.

MEDUNAC U TRSTENU I OKOLIŠU

Ing. Milorad Jovančević, Dubrovnik

UVOD

Sa dendrološkog i šumsko-uzgojnog gledišta Trsteno je poznato po velikom broju unešenih vrsta, koje onde imaju povoljne uslove i postižu zavidne dimenzije. Od ovih se po uzrastu naročito ističu neobično krupne platane i kamforovac, o kojima je već pisano u našim stručnim časopisima.¹⁾ Međutim, Trsteno je sa šumarskog gledišta od interesa i po krupnoći stabala nekih domaćih vrsta drveća. Tamo se susreću po debljini retki primerci medunca, belog graba, maklena, crnog jasena i t. d. Svi se oni nalaze u historiskom parku, koji je iza rata pretvoren u Arboretum. Za šumare je od najvećeg značaja jedno orijaško stablo medunca (sl. 1) koje je u novembru mesecu 1955. godine izvalila bura. Njegov prsnji prečnik iznosio je 185 cm, a drvna masa oko 35 prostornih metara. Da bi sačuvao uspomenu na to stablo Arboretum je jedan otpiljeni kotur deblovine poslao Zavodu za uzgajanje šuma Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu, a druga dva je smestio u svoju dendrološku zbirku. Nažalost, svi su koturi natruli i trošni, pa se po svoj prilici ne mogu duže održati. S tim u vezi želja nam je da i na ovaj način upozorimo šumare na medunčev orijaš iz Trstena, iako je on već ušao u neka naša šumarsko-botanička dela.²⁾ Pošto je to najdeblje medunčeve stabla u čitavoj Južnoj Dalmaciji, a verovatno ih debljih i nema kod nas, smatramo da je ovom prilikom naročito važno osvrnuti se na ekološke prilike pod kojima je ono raslo, na rasprostranjenost i mogućnost uzgoja ove vrste na južnodalmatinskoj obali. Ovo utoliko pre što taj deo Dalmacije pripada mediteranskom tipu vegetacije, u kojoj je medunac sporadično zastupljen. Optimalno područje njegovog rasprostranjenja leži tek u Submediteranu, gde sa belim grabom čini posebnu zajednicu, ali mestimično dopire i u daleko hladnije predele (sve do Češke i Tiringije).

Ekološke prilike i rasprostranjenost medunca

Orijaški medunac u Trstenu rastao je u blizini vlastelinskog dvorca, ispred tamošnje kapelice, na nadmorskoj visini od 54 m. U horizontalnom pogledu to je nalazište udaljeno od mora oko 110 m. Ono je okrenuto južozapadu. Od južne strane stablo je bilo zaklonjeno spomenutim dvorcem, ali pošto je svakako starije od ovog (podignut iza dubrovačkog zemljotresa 1667. godine), a verovatno i od samog parka (zasnovan 1502. godine), ono je u mladosti raslo posve izloženo jugu. Širi okoliš medunca je blagog nagiba, a bliži je skoro ravan. To je u stvari okućnica, istorijsirana kamenim podzidama, na kojoj su se najviše zadržavali posetioci, a

¹⁾ Jovančević M., Naši najveći platani, Šumarski list, Zagreb, 1951., str. 333 i Kamforovac, Šumarstvo, Beograd, 1953., str. 461.

²⁾ Ugrenović A., Trsteno, Jugoslavenska akademija, Zagreb, 1953., str. 48.

i meštani za vreme crkvenih obreda. Upravo pored tog stabla prolaze i važnije staze (šetnice) pa je i radi toga teren oko medunca bio izravnat.

Položaj i geomorfološke prilike Trstena uslovljavaju ponajviše njegove mikroekološke odnose. Meteoroloških podataka za to mesto nema, pa ćemo o njegovim klimatskim karakteristikama suditi na temelju merenja obližnjih stanica.

METEOROLOŠKI I KLIMATSKI PODACI ZA TRSTENO³⁾

Oznaka	Mesečni srednjak												God. srednjak
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Oborine (O)	148,6	122,5	123,6	80,1	98,6	48,7	23,3	50,8	110,9	189,7	167,4	199,9	1364,2
Temperatura (T)	7,6	8,6	10,5	14,1	18,1	22,6	24,1	24,5	21,3	16,4	12,6	10,0	15,9
Kišni faktor (—)	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Humiditet klime	T	19,6	14,3	11,8	5,7	5,4	2,1	0,9	2,0	5,2	11,6	13,3	20,0
Toplinski karakter	klime	ph	ph	h	sh	sh	a	a	sh	h	ph	ph	h
uhl	ut	ut	t	t	ž	ž	ž	ž	t	t	t	t	—

Podaci iz tabele pokazuju da Trsteno ima veliku količinu godišnjih oborina (1364 mm), ali je njihov mesečni raspored nepovoljan. Najveći deo oborina pada u hladnijem delu godine, dok u toplijem vladaju upravo suše. To je jedna od osnovnih značajki mediteranske klime. Iz podataka o temperaturama izlazi da u Trstenu vlada topla godišnja klima, sa pet toplih, četiri žarka, dva umereno topla i jednim umereno hladnim mesecom, koji je ustvari na prelazu prema umereno toploj klimi. Po broju žarkih meseci Trsteno se ne razlikuje od najtopljih mesta na južnodalmatinskoj obali (Orebić, Dubrovnik, Herceg Novi). Izračunate vrednosti za mesečne kišne faktore pokazuju da je u Trstenu klima humidna, ali da ono ujedno ima tri aridna i tri semiaridna meseca. Po broju aridnih meseci ovo se mesto izjednačuje sa Dubrovnikom i Hercegonovim.

Citavo područje Trstena osvetljeno je dobro preko godine i u toku dana. S tim u vezi i nalazište medunčevog orijaša obiluje svetлом, jer oko njega nema većih zaklona. Intenzitet svetla je u tom okolišu pojačan još i masivima obližnjih brda Velikog Stola (445 m), Bračevog Brda (442 m) i Vrteljke (542 m), koji se dižu odmah iznad mesta. Time je još više potencirana toplina i aridnost klime, naročito preko leta, što je od velikog značaja za sastav šumskog pokrova, unošenje i proširenje osetljivijeg stranog drveća i grmlja.

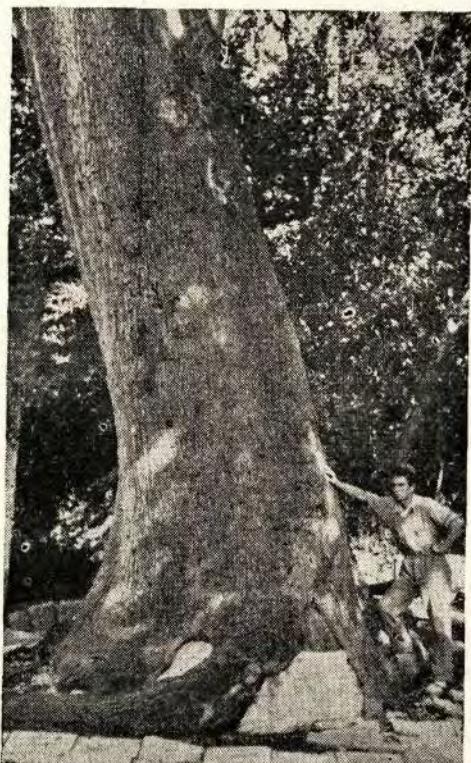
U pogledu zračnih struja Trsteno je najviše izloženo uticaju vetrova s mora, a u prvom redu široka. Sa kopnene strane dobro ga štite spome-

³⁾ Zbog nedovoljnih merenja u Trstenu, srednje mesečne oborine su izračunate iz srednjih vrednosti za Dubrovnik (period 1935.—40.) i Slano (period 1934.—41.), a temperature iz podataka za Dubrovnik (period 1935.—40.) i Ston (period 1935.—40.).

Humiditet klime izražen je uobičajenim načinom i znacima: ph = perhumidna, h = humidna, sh = semihumidna, a = aridna, a toplinski karakter klime sa: uhl = umereno hladna, ut = umereno topla, t = topla i ž = žarka.

nuta brda. Međutim, preko previje između Velikog Stola i Braćevog Brda bura ipak prodire jače sve do morske obale. Pošto je upravo na tom pravcu rastao medunčev orijaš on je navedenog datuma stradao od vетра. Nema sumnje da bi živeo još koju deceniju da se nalazio na zaklonitijem mestu.

Orijaško medunčeva stablo u Trstenu raslo je na eocenskim formacijama. To su duboke naslage fliša, između kojih tu i tamo izbijaju tvrdi



Sl. 1. Orijaški medunac u Arboretumu Trsteno (prsní promjer 185 cm)
(Foto: M. Jovančević)

vapnenci. Tek podalje od ovog nalazišta, gde nema medunca, posve prevladava vapnenac. Na flišnim slojevima oko spomenutog stabla razvilo se duboko i plodno smede karbonatno tlo. Ono obiluje vlagom preko cele godine, pa čak i preko leta, jer onuda prolazi voda iz obližnjeg nepresušivog izvora i osvežava veći deo parka. Zbog toga se na plodnom i humidnom tlu u okolišu medunčevog stabla razvila bujna lovorova šuma, koja obiljem listinca još više pojačava svežinu i plodnost tla. Zato su tamošnje pedološke prilike najbolje na području Trstena i u okolišu. Veoma pogodna za poljoprivredu, tla ove vrste su svuda izvan Arboretuma kultivirana.

Ekološke prilike na području Trstena i u okolišu medunčevog nalazišta pokazuju dobro i sastav šumske vegetacije. Sve kamenite padine oko Arboretuma obrasle su elementima makije. Među njima su obilnije zastupljeni i najizrazitiji kserofiti (mrča, trišlja, divlja maslina, vrijes poze-

mljušac, i dr.). Tamo se mestimično nalaze manje i veće skupine alepskog bora, čempresa i prostrani maslinici. Na tim površinama retko se vidi po koje kržljavije stabalce medunca. Drugih važnijih submediteranskih vrsta uglavnom nema. Međutim, u Arboretumu oko medunčevog oriša, i drugih nejgovih krupnijih primeraka, susreću se odraslija stabla belog graba (sl. 2.), što je inače redak slučaj na čitavoju južnodalmatinskoj obali. Zajedna sa drugim nekim submediteranskim drvećem i grmljem (maklen, dren, obični ruj, leska i dr.) ta stabla najbolje indiciraju drukčije mikroekološke prilike onog dela parka na kome je rastao medunčev oriš. One su donekle slične onima u Submediteranu, gde je medunac u optimumu i pretstavlja najvažnije šumsko drvo. Samo na taj način može se objasniti lokalna pojавa većeg broja krupnijih stabala medunca i belog graba u Trstenu, odnosno u Arboretumu, koji leži unutar izrazito vazda zelenog pojasa Južne Dalmacije.

Sl. 2. U okolišu medunčevog oriša nalaze se i krupnija stabla belog graba (prsnji promjer 51 cm)
(Foto: M. Jovančević)



Za razvoj medunčevog oriša u trstenskom arboretumu svakako je bio od važnosti i pozitivan odnos čoveka u prošlosti. Još od vremena osnivanja parka t. j. od svoje rane mладости stablo je bilo poštovanje od oštetećivanja. Zbog blizine dvorca, hлада, честог i обилног rađanja žirom, vlasnik je pazio na to stablo kao na vrednije domaće drvo. Pošto se ono nalazilo još uz samu kapelicu posvećivala mu se i sa te strane posebna briga i

pažnja. U poslednje vreme preduzete su bile mere da se spreči prirodno propadanje stabla. Kamenom i cementom zatvorene su bile sve veće šupljine na deblu i granama, da bi se zaustivilo širenje truleži. Naravno, sve ove zaštitne mere izostale bi da se taj medunac nalazio na nekom drugom mestu.

Pridolazak medunca u Trstenu, a naročito dimenzije spomenutog primerka, privlači pažnju s ekološkog gledišta najviše obzirom na tamšnje visoke temperature i suše. U Trstenu su klimatske prilike toplijе i aridnije nego u području obilnjeg pridolaska medunca. Dok to mesto ima ima četiri žarka i tri aridna meseca (vidi tabelu) Trebinje ima prema Gračaninu tri žarka i dva aridna, Cetinje dva žarka i dva aridna, Crikvenica tri žarka i samo jedan aridan a Rijeka dva žarka i nijedan aridan mesec. S tim u vezi postavlja se pitanje koji su mikroekološki faktori omogućili lokalnu pojavu medunca i dimenzije spomenutog orijaša u Trstenu, gde vladaju mediteranske klimatske prilike. Ovo je pitanje utočilo zanimljivije što u bližem okolišu Trsetna, obraslim izrazito vazda zelenom vegetacijom, medunca ili uopšte nema ili se nađe samo po koji sitniji i kržljaviji primerak.

Iz ekologije je poznato da stanišni faktori deluju skupno i nedjeljivo i da se pri tome učinak svakog pojedinog pojačava ili slabi. U okviru raznih kombinacija klimatski faktori mogu biti modificirani edafskim i obrnuto. S tim u vezi nepovljan uticaj visokih letnjih temperatura i aridnosti klime na dobar rast medunca u Trstenu mogle su umanjiti ili posve otkloniti samo izuzetno povoljne mikroedafске prilike oko njegovih nalazišta. Trošna flišna podloga i konfiguracija terena omogućili su stvaranje, nagomilavanje i održavanje dubljih slojeva smeđe karbonatnog tla, koje je voda iz obližnjeg potočića osvežavala i u vreme najvećih suša. Zahvaljujući tome medunac je bio u mogućnosti da visoku letnju toplinu, suhoću zraka i pojačanu transpiraciju nadoknadi obiljem vlage i hrane iz tla. Ovakve pedološke prilike su u Trstenu prostorno ograničene, a sa tim pridolazak i rasprostranjenost medunca.

Da su pedološki odnosi i inače od presudnog značaja za pridolazak i rasprostranjenost medunca unutar vazda zelenog područja Južne Dalmacije govore ubedljivo i druga njegova nalazišta uz obalu i na otocima. Svuda tamo je ova vrsta zastupljena nešto jače samo mestimično. To su najčešće polja, poljca, doline, dolci, uvale, škrape, terase, blaže osojne padine i sl. površine, gde se nešto više i duže zadržava tlo i vлага. Zapazili smo da na Pelješcu medunca ima obilnije na dubljim i ravnijim tlima u području Župe, Janjine (Matorunica), Crne Gore, Ponikava i Stonskog Polja. Uz obalu od Neretve prema jugu susretali smo ga u nešto većim količinama samo lokalno, gde su se razvili i zadržali dublji slojevi svežijeg tla na flišnoj podlozi. U tom su pojasu najznačajnija njegova nalazišta u okolišu Neuma, Vranjevog Sela, Imotice, Duži, Topola, Stupe, Ošlja, Smokovljana, Lisca, Mravinjce, Trnovice, Slana, Majkova, Dubravice, Brsečina, Trstena, Orašca, Rijeke, Dubrovnika, u Donjoj Župi, oko Konavoskog Polja i t. d. Na dubljim crvenim, smeđe karbonatnim i crnim humoznim tlima on redovno postiže veće dimenzije. U Crnoj Gori na Pelješcu (Dubrava, Tomislavovac, Zaradež i dr.) ima poviše medunčevih stabala debelih preko jedan metar. Jednako debele primerke zapazili smo

u većem broju oko Konavoskog Polja (Drvenik, Pridvorje, Mihanići) i oko pojedinih izvora uz obalu mora (Ston, Rijeka Dubrovačka, Župa Dubrovačka). Krupnijih medunčevih stabala ima i na dubokim (svježijim) tlima oko Orebića, Dubrovnika i Herceg Novog, koji idu među najtoplja mesta na obali Južne Dalmacije. Odraslige i bujnije medunčeve primerke viđali smo po poljima, dolcima i uvalama na nekim toplijim južnodalmatinskim otocima, na pr. na Mljetu (Pomijentu), Šipanu, Lopudu, Korčuli, koji su inače obrasli najizrazitijom vazda zelenom vegetacijom. To su jasni dokazi da naše najveće temperature i aridnost klime ne smetaju dobrom rastu medunca, ukoliko on pridolazi na debljim, plodnjim i humidnijim naslagama tla.

Značaj pedoloških odnosa za pridolazak medunca shvatićemo još bolje, ako se ukratko osvrnemo na njegova nalazišta u različitim klimatima od obale mora prema unutrašnjosti. U najtopljem (mediteranskom) delu Južne Dalmacije (otoci i obalni pojas), na toplim, južnim i zapadnim ekspozicijama sa plitkim, suhim i kamenitim tlima medunca ili uopšte nema ili je sasvim sporadičan i kržljav. U tom području njegov pridolazak je ograničen isključivo na ravnije lokalitete, odnosno na dublje i svežije slojeve tla. Na nagnutim terenima od obale prema unutrašnjosti medunac se pojavljuje u većim sastojinama najpre na osojnim padinama, koje zbog manjeg nagiba i hladnjeg karaktera redovno imaju više humoznijeg i svežijeg šumskog tla. U svom optimalnom (submediteranskom) području medunac raste u većim količinama na svim ekspozicijama. On tamo uspeva dobro čak i na plićim i suhljim tlima. Dalje prema severnoj granici svoga areala (kontinentalno područje) ova je vrsta isključivo vezana za kamenite vaspene terene, okrenute jugu, odnosno za skeletna, plitka, suha i topla tla. Odavde sledi da je toplina onaj klimatski faktor koji u pojedinim prilikama određuje odnos medunca prema kvaliteti tla. To znači da upravo visoke temperature izrazito mediteranskog pojasa Dalmacije ograničavaju njegov pridolazak na posebna staništa, koja se odlikuju dubljim, svežijim i hladnjim tlima.

Sadašnja nalazišta medunca na južnodalmatinskoj obali i obližnjim otocima ni izdaleka ne daju pravu sliku o njegovom ranijem pridolasku unutar vazda zelenog područja. Tome su razlog najviše biotski uticaji, odnosno čovek. Pošto tamo ova vrsta obilnije pridolazi samo na najdubljim i najboljim tlima, a od uvek se smatrala kao najvrednije drvo za brodogradnju, građevinarstvo, ogrev i druge domaće potrebe, ona je skoro svuda sečom i krčenjem više ili manje potisnuta. Površine na kojima je medunac ranije tvorio veće sastojine i skupine sada su uglavnom kultivirane i pretvorene u oranice, vinograde, vrtove, maslinike i sl. Tu i tamo zadržale su se samo manje grupe, skupine i soliteri i to redovno na neobradivim česticama (u ogradama, međama, uz putove, staze, oko živih voda, lokava, staja, kuća i sl.). Na tim mestima se najviše čuva radi hлада, žira i šušnja, pa su stabla redovno veće starosti i krupnijih dimenzija. Da je na pojedinim lokalitetima ranije bilo mnogo više medunca može se suditi po brojnim toponimima izvedenim od ove vrste drveta (Dub, Dubac, Dubje, Dubrava, Dubravica, Dubrovnik i dr.).

Prirodna nalazišta, dimenzije i vitalitet pojedinih stabala najbolji su dokaz o mogućnosti uzgoja i proširenja pojedinih vrsta u određenim eko-

loškim prilikama. Prema tome debljina orijaškog medunca u Trstenu i navedeni podaci o njegovom rasprostranjenju uz obalu pouzdana su osnova za razmatranje mogućnosti njenog uzgoja i raširenja unutar našeg mediteranskog (vazda zelenog) područja. Oni jasno pokazuju da prirodni (ekološki) uslovi za dobar rast medunca postoje samo na nekim tamošnjim površinski ograničenim lokalitetima sa povoljnim pedološkim odnosima, koji ublažuju nepovoljan uticaj visokih temperatura i dugih suša na rast submediteranskog drveća. Od tih lokaliteta dolaze najviše u obzir poveća polja, poljca, dolci i sl. Međutim ekološke mogućnosti za raširenje medunca na tim terenima ograničavaju uveliko potrebe poljoprivrednika za obradivim tlom, koje je upravo onde najbolje kvalitete. Zato se bez štete za poljoprivrednu medunac može sa uspehom uzgajati samo na onim česticama spomenutih lokaliteta koje sada ne koristi poljoprivreda. To su neobradive uvalice, vrtače, škrape, rubovi polja, dolaca, raznih kultura, čestice oko međa, ograda, putova, staza, gospodarskih zgrada, kuća i sl. Na tim mestima se redovno već nalazi po koje medunčeve stabla ili skupina, ali bi ga moglo biti daleko više. Ako bi se iskoristile sve prirodne mogućnosti, koje za to nesumljivo postoje, onda bi se količina medunca unutar vazda zelenog pojasa dosta povećala. To bi svakako koristilo najviše poljoprivredi, jer bi medunčeva stabla služila kao vetrobrani, pojasevi, za produkciju žira, listinca, lisnika, za hlad stoci i t. d., ali bi se ujedno povećao idrvni fond deficitarnog obalnog područja. Ovo je utoliko potrebnije što je dubovina veoma vredno tehničko drvo u svakom pogledu, a naročito u brodogradnji, gde se ponajviše traži. Na prostranim padinama i glavicama obraslih kserofitnom vazda zelenom vegetacijom nema ekoloških uslova za uzgoj medunca, jer su tamo edafске prilike nepovoljne. Ti su tereni za medunac sve nepovoljniji, jer su bez gustih i visokih šuma, pa antropozoički faktori uzrokuju i dalje razaranje, pokretanje i odnošenje tla, te on isčeza u tamo gde ga je ranije bilo sporadično nešto više. Da je to tako pokazuju i neuspjeli pokušaji pošumljavanja sličnih terena u Dubrovačkom Primorju i Gornjem Konavlima setvom medunčevog žira (želuda) (vidi katastar pošumljavanja šumarije Dubrovnik).

Zaključak

U Južnoj Dalmaciji medunca nema ili je sasvim redak na terenima obraslim sastojinama česmine, alepskog i dalmatinskog bora, u makijama, garigima i drugim degradacijskim oblicima izrazito vazda zelenih šuma. Međutim, u Arboretumu Trsteno, koji leži u tom vegetacijskom području, postoje krupnija medunčeva stabla. Među ovima je do nedavno rastao i jedan orijaški primerak, sa prsnim prečnikom od 185 cm. Pridolazak i dimenzije tih stabala objašnjavamo posebnim pedološkim prilikama nalazišta. Konfiguracija terena i trošni matični supstrat (fliš) omogućili su stvaranje i nagomilavanje dubljih slojeva plodnog tla. Obližnja tekuća voda davala je tlu potrebnu svežinu i za vreme najvećih letnjih suša. Zato je medunac mogao nepovoljni uticaj visokih mediteranskih temperaturi i aridnosti klime da nadoknadi veoma povoljnim edafskim prilikama i da pri tom postigne čak neobično veliku debljinu. Utvrđeno je da

se medunac i inače unutar vazda zelenog pojasa Južne Dalmacije obilnije pojavljuje i postiže veće dimenzije samo na dubokim, plodnim i svežim tlima, koja se redovno nalaze na ravnijim terenima (polja, poljca, doline, dolci, uvale, vrtače, škrape i sl.). Pošto su to ujedno najbolja tla za poljoprivrodu medunac je odande većim delom potisnut. Prema tome za ponovo proširenje ove važne šumske vrste na južnodalmatinskoj obali dolaze s ekološkog i gospodarskog gledišta u obzir najpre spomenuta staništa, i to one čestice koje sada ne koristi poljoprivreda. Na drugim terenima nema ekoloških uslova za raširenje medunca, najviše zbog loših edafskih prilika. Pokušaji proširenja ove vrste na takvima tlima ostali su dosada bez uspeha, pa ih u buduće ne bi trebalo ni preduzimati.

LITERATURA

1. Anić M., Dendrologija, Šumarski priručnik, knjiga I, Zagreb, 1946.
2. Ciperborejski—Marković, Dendrologija, Sarajevo, 1952.
3. Gračanin M., Mjesečni kišni faktori i njihovo značenje u pedološkim istraživanjima, Poljoprivredna znanstvena smotra, sveska 12, Zagreb, 1950.
4. Gračanin Z., Pedološka studija Arboretuma Trsteno, Institut za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije (posebni otisak), Zagreb, 1952.
5. Jovanović B., Dendrologija sa osnovama fitocenologije (skripta), Beograd, 1956.

SUMMARY

Pubescent Oak does not occur in southern Dalmatia or it is quite rare on the terrains stocked with stands of Evergreen-Oak, Aleppo-Pine and Cluster Pine, in maguis, garrigues and other degradation forms of expressly evergreen forests. However, in the Arboretum of Trsteno which lies in this vegetation zone occur larger trees of Pubescent Oak. Among them has grown until recently also a giant sample having a d. b. h. of 185 cm. The occurrence and dimensions of these stems can be explained by special soil conditions of the habitat. The configuration of the terrain and crumbly parent material (Flysch) made possible the creation and accumulation of deeper layers of fertile soil. The adjacent running water gave to the soil the necessary freshness also during the greatest summer droughts. Therefore, Pubescent Oak was able to compensate for the unfavourable influence of high Mediterranean temperatures and the aridity of climate with very favourable edaphic conditions thus achieving even an extremely large diameter. It has been established that also within the evergreen belt of the southern Dalmatia Pubescent Oak occurs in a greater number and achieves greater dimensions only on deep, fertile and fresh soils which are to be found on flatter grounds (valleys, dolinas, depressions, sinks, Karst funnels and the like). As these terrains represent at the same time the best soils for agriculture, Pubescent Oak has been pushed back. Therefore, for a renewed extending of this important forest tree species on the South Dalmatian Littoral from the ecological and economical point of view there come into consideration the first mentioned sites and those parcels which are not utilized by agriculture. On other terrains do not exist ecological conditions for spreading of Pubescent Oak in most cases owing to poor soil conditions. All attempts made hitherto to spread this species on such grounds have failed, and it is considered that in future they should not be undertaken.

O CHRISTENOVOM VISINOMJERU

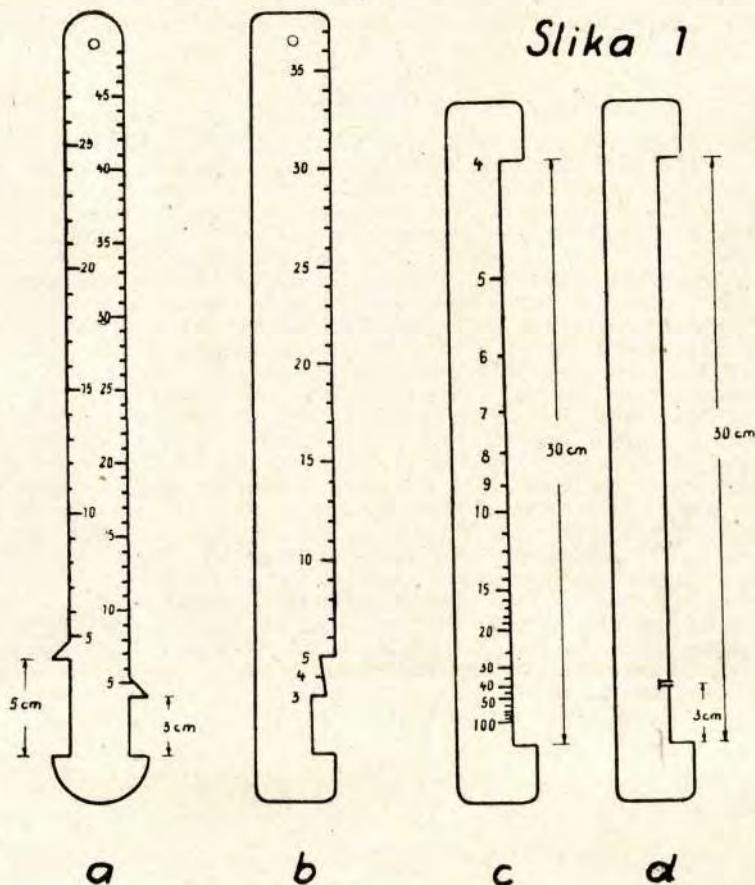
Dr. ing. Borivoj Emrović

Zavod za dendrometriju — Poljoprivredno-šumarski fakultet — Zagreb

1. Jednostavnji visinomjeri, kod kojih nije potrebno mjeriti udaljenost stabla, upotrebljavaju se sve više kod taksacijskih radova. Razlog je tome jeftinoća instrumenta i brzina kojom se može raditi. Sa Christenovim visinomjerom može se izmjeriti gotovo za 50% više stabala — u istom vremenu — nego sa kojim drugim hipometrom. Brzina rada čini upotrebu tih instrumenata ekonomičnom unatoč njihove relativno manje točnosti.

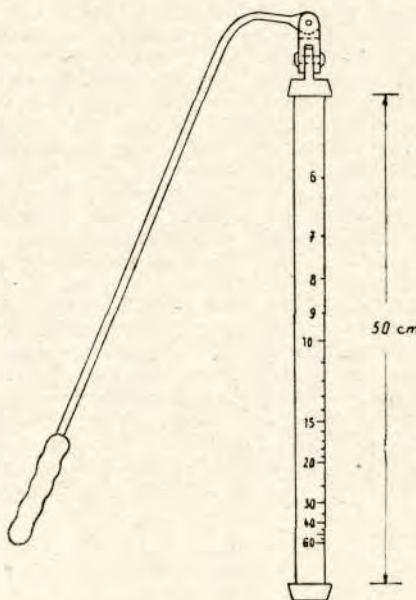
Ti jednostavni visinomjeri konstruirani su na tri principa. Najstariji je tzv. Hub-ov princip, koji se sastoji u tome, da se obično centimetarsko — ili bilo koje drugo linearne mjerilo — upotrebni kao visinomjer. Lineal sa mjerilom drži se u ruci vertikalno obješen i preko prvih 4 cm uvizira se letva, koja je dugačka 4 metra i koja je prislonjena uz deblo. Kad je letva uvizirana, pogleda se na vrh stabla — i gdje ta vizura siječe mjerilo — očita se visina stabla. Poznate su različite konstruk-

Slika 1



cije visinomjera po tom principu. U Šumarskom listu 1937. godine opisao je **Isajev** [6] jedan takav lineal (vidi slika 1 a). U Švedskoj se upotrebljava konstrukcija od **E. Dahlin-a** i **A. H. Anderson-a** pod imenom **D-A** hipsometar (vidi sl. 1 b).

Drugi princip koristio je švicarski šumar **T. Christen** [2]*. Taj visinomjer sastoji se od jednog metalnog ravnala (vidi sl. 1 c), koji ima dva vizurna ruba — obično 30 cm međusobno udaljena — i hiperboličnu skalu. Instrument se drži vertikalno obješen, preko vizurnih rubova uvizira se dno i vrh stabla, a visina se čita na skali tamo gdje vizura na vrh letve siječe ravnalo. Skala je dana jednadžbom $l = L \cdot h \cdot 1/H$ (gdje je l = udaljenost crtice na skali — koja nosi oznaku H — od donjeg vizurnog ruba, L = veličina letve = obično 4 metra, h = razmak vizurnih rubova = obično 30 cm, H = visina stabla). Osim uobičajene konstrukcije — postoji i modifikacija od **Daalder-a** [7], a naročito je korisna **Eiē-eva** modifikacija [3] (vidi sliku 2).



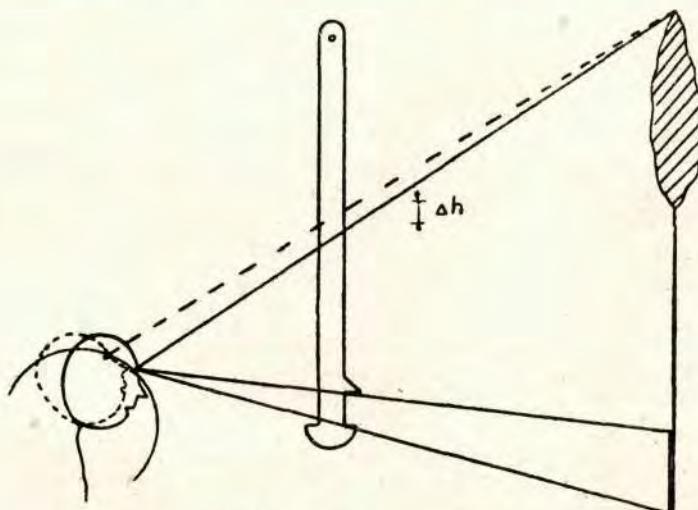
Slika 2

Treći princip upotrebio je **Vorkampf-Laue** [17]. Njegov hipsometar sastoji se također od metalnog lineala, koji ima na gornjoj i donjoj strani vizurne rubove kao i Christenov. Preko rubova vizira se na dno i vrh stabla — a razmak tih rubova obično je 30 cm. Tri centimetra daleko od donjeg vizurnog ruba nalazi se na linealu jedan zarez preko kojeg se vizira na deblo i zapamti se — po karakterističnim znakovima na kori — to mjesto (t. j. ta točka na kori koju pogada vizura). Nakon toga pride se deblu i običnim metrom izmjeri se visina te točke od dna debla. Visina stabla jednaka je deseterostrukem tom iznosu. Kod upotrebe tog visinomjera nije potrebna letva — te se to navodi kao dobra strana tog principa. No poteškoća je u tome, što treba zapamtiti točku na kori debla — na koju pada vizura preko zareza. Tome se može pomoći tako, da jedan pomagač, koji stoji kraj debla (i koji ujedno

* Christen je opisao svoj hipsometar 1891 godine (U Šumarskom listu donesen je opis 1892 godine — vidi: literatura [8]). Müller [10] međutim navodi u svojem udžbeniku, da prioritet pripada Austrijancu G. Haas-u. Tu napomenu prenosi također i Stoffels [13], [14]. Međutim iz Haas-ovog članka [5] vidi se, da on zapravo ima u vidu samo princip mjerjenja visina kod kojeg nije potrebno mjeriti udaljenost, a ne samu konstrukciju hipsometra. Iz njegovog opisa može se zaključiti, da se u njegovoj primjedbi radi o visinomjeru izrađenom po Hub-ovom principu. Prema tome prioritet pripada Christen-u, a Müller-ova napomena nije točna.

mjeri prsne promjere), diže i spušta — po uputi mjeraca — neki signal, no u tom slučaju može taj pomagač držati i letvu, pa je tako ta prednost **Vorkampf-Laue**-ovog hipsometra problematična.

2. Teoretska analiza pokazuje, da **Christen**-ov hipsometar (u standardnoj izvedbi t. j. sa letvom od 4 metra i sa međusobnom udaljenosti vizurnih rubova od 30 centimetara) daje — za visine do 30 metara — bolje rezultate od **Hub**-ovog hipsometra, a za visine do 40 metara daje bolje rezultate od **Vorkampf-Laue**-ovog hipsometra. Po tome bi **Hub**-ov princip bio bolji od **Christen**-a za visine veće od 30 m (vidi **Isajev** [6], **Stoffels** [13], **Tischendorf** [15]). No u praksi se je pokazalo, da **Hub**-ov hipsometar daje redovito previsoke rezultate. Ta sistematska greška — na više — može se protumačiti na slijedeći način: Kod upotrebe hipsometara, koji su konstruirani na sva tri — u točki 1. — spomenuta principa, sve tri vizure — t. j. vizuru na dno stabla, na vrh stabla te na vrh letve (odnosno na deblo preko zareza kod **Vorkampf-Laue**-a) treba obaviti bez pomicanja glave. Najpovoljnija udaljenost mjeraca od stabla je ona kod koje vizure na dno stabla i na vrh stabla čine međusobni kut od 45° . Ako se mjeri na horizontalnom terenu, to znači, da je elevacioni kut vizure na vrh stabla 45° , a u šumi se zbog različitih zapreka redovito stoji i bliže tako, da možemo računati sa potrebnim elevacionim kutom od 50° . Čovjek kod normalnog držanja glave — i od normalnog položaja oka — može pomaknuti os oka za cca $45-50^\circ$ prema dolje i za $30-35^\circ$ prema gore (bez naprezanja). Tih $30-35^\circ$ prema gore premalo je, jer je potrebno 50° za vizuru na vrh stabla. Prema tome potrebno je već prije mjerjenja dovesti glavu u takav položaj (»zabaciti glavu« barem za 20°) tako, da se kod mjerjenja — bez pomaka glave — mogu očitati obje vizure tj. vizura na dno i vrh stabla. Kod **Christen**-ovog i **Vorkampf-Laue**-ovog hipsometra najprije se uvizira vrh i dno, te je tako mjerac prisiljen, da odmah u početku dovede glavu u potreban položaj, a tek onda se vizira na vrh letve. Kod **Hub**-ovog hipsometra najprije se vizira na dno i vrh letve, a tek onda na vrh stabla, te kod toga uslijed umora — kad pažnja popusti — redovito se zaboravi dovoljno zabaciti glavu (jer je to neprirodan i zamoran položaj glave) tako, da se samim pomicanjem osi oka ne može uhvatiti vrh stabla, pa se onda nesvesno pomakne i glava na gore, te tako dolazi do previsokog očitanja — do sistematske greške uslijed zamora (vidi slika 3). Kod **Christen**-ovog hipsometra te pojave nema, jer se mora najprije vizirati na vrh i dno, a tek onda na vrh letve. Kod toga dolazi također do greške uslijed zamora, no ta greška nema sistematski karakter (vidi točke 5, 4), pa je radi toga **Christen**-ov hipsometar bolji od hipsometara koji su izrađeni po **Hub**-ovom principu.



Slika 3

3. Greške, koje nastaju kod mjerjenja visina mogu se svrstati u dvije grupe. U prvu grupu idu greške koje su uvjetovane činjenicom, da se mjeri u šumi i da se mijere stabla. Ovamo spadaju greške, kojima je uzrok gusti sklop, neizraziti vrh, ekscentrični položaj vrha, nagnutost stabla itd. (vidi Chaturvedi [1], Todorović [16]). Ta grupa grešaka dolazi do izražaja kod svih vrsti visinomjera — više ili manje — podjednako.

Drugu grupu čine greške koje su karakteristične za hipsometar kojim se mjeri.

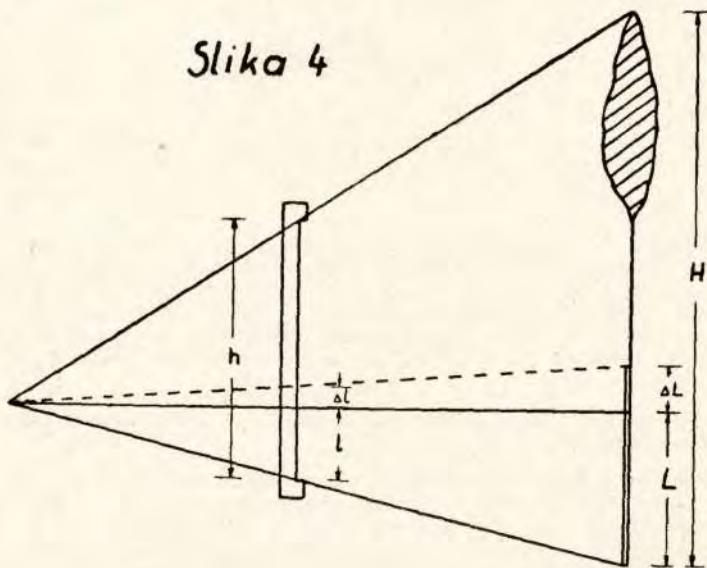
Greške mogu biti grube, sistematske i slučajne. O grubim greškama neće biti ovdje govora, a također ne ćemo govoriti ni o greškama prve grupe, već samo o sistematskim i slučajnim greškama, koje su karakteristične za Christen-ov visinomjer.

4. Točnost Christen-ovog hipsometra istraživali su Schuh 1893 [12], Flury 1905 [4], Petrini 1922, Wolf von Wülfing 1928, Matson Marn 1931.* Ta istraživanja sastoјala su se u tome, da su mjerene visine stabala Christen-ovim hipsometrom, a iza toga su stabla oborenja i mjerena im je prava visina. Razlike između pravih visina i visinomjerom izmjerena visina promatrane su kao greške.

Novija istraživanja Petrini-a 1933 [11] odnose se na sistematske greške, a Stoffels-ova 1938 [13] i 1955 [14] obrađuju i slučajne greške pomoću teorije grešaka. Kod Stoffels-ovih istraživanja također se radi o izmjeri stabala, koja su nakon toga oborenja i mjerena vrpcom, a razlike su onda tretirane po teoriji grešaka.

U ovom radu biti će opisane i analizirane greške koje su karakteristične za Christen-ov hipsometar — dakle samo greške druge grupe, i to — kako je već spomenuto — samo sistematske i slučajne greške. Radi toga je i eksperimentalni dio podešen tako, da mogu doći do izražaja samo te greške (tj. nisu mjerena stabla. Vidi stavka 5.2).

Slika 4



Kod rada sa Christen-ovim hipsometrom mogu se pojaviti slijedeće karakteristične greške.

* Posljednja tri rada nemamo na žalost u šumarskim bibliotekama u Zagrebu, te su cítrirana po Stoffels-u [13]. Također nemamo opsežnu studiju Frid. Snajder-a: Vyskomér principu Christenova vice do praxe. Jeho výhody, závady a zdohonalení, Les XXVII — 1943, koju spominje Vaclav Korf u svome udžbeniku (Korf. V.: Taxace lesu — prva čast — Dendrometrie. Praha 1953).

4.1 Greške uslijed prekratke ili predugačke letve.

Visinomjer je konstruiran za letvu određene dužine. Ako se kod upotrebe visinomjera radi sa letvom koja se razlikuje od L za neki iznos ΔL , onda će se dakako dobiti i krivo očitane visine za neki iznos ΔH . Iz temeljne formule za **Christen-ov** visinomjer

$$H = \frac{L \cdot h}{l} \quad \text{izlazi} \quad H + \Delta H = \frac{L \cdot h}{l + \Delta l}$$

(vidi slika 4) iz čega slijedi

$$\Delta H = L \cdot h \left(\frac{1}{l + \Delta l} - \frac{1}{l} \right) = -L \cdot h \frac{\Delta l}{l(l + \Delta l)}$$

Iz slike 4 se vidi (po geometrijskom poučku o pramenu pravaca koji je presječen sa dve paralele)

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\Delta L}{L}$$

a iz jednadžbe

$$H + \Delta H = \frac{L \cdot h}{l + \Delta l} \longrightarrow l + \Delta l = \frac{L \cdot h}{H + \Delta H},$$

pa ako se to dvoje uvrsti u izraz za ΔH izlazi

$$\Delta H = -\frac{\Delta L}{L} (H + \Delta H)$$

odnosno

$$\frac{\Delta H}{H + \Delta H} = -\frac{\Delta L}{L}$$

tj. sa prekratkom ili predugačkom letvom dobije se prevelika odnosno premala visina i to za isti procenat. To pravilo vrijedi za sve hipsometre, koji rade po geometrijskom principu uz upotrebu letve (vidi **Levaković [9]**). Ta greška ima sistematski karakter, pa je radi toga nepoželjna, a nastaje kod upotrebe neispravnih letava (na pr. kao letva služi u šumi ubrani kolac) bez propisanih signala, ili ako se letva stavlja direktno na tlo tako, da se od prizernog rašča ne može vidjeti dno letve.

4.2 Greška uslijed koso držane letve. Nagnuta letva djeluje kao prekratka letva (vidi **Levaković [9]**).

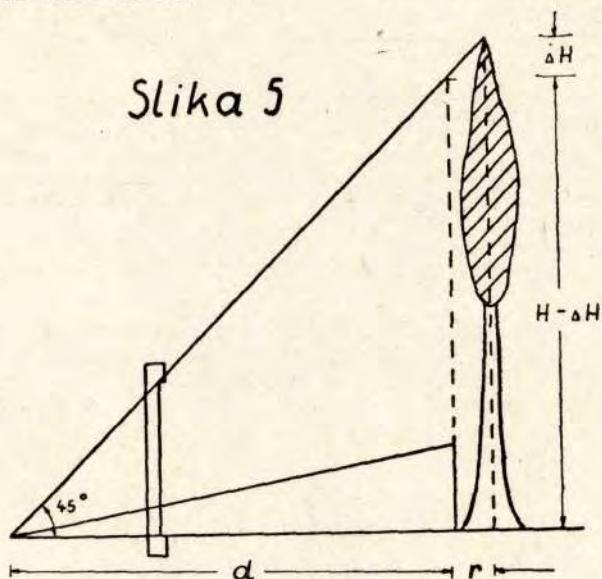
4.3 Greška uslijed letve postavljene ispred debla (vidi: slika 5). Ako je letva postavljena ispred debla — kako je to u praksi obično slučaj, onda se dobiva sistematski premalena visina. Tu grešku analizirao je **Petrini [11]**. Ako pretpostavimo, da je stablo vertikalno i letva vertikalna, a udaljenost iz koje se mjeri da je jednaka visini stabla (što je uvijek poželjno), onda greška iznosi upravo toliko koliko je letva udaljena od centralne osi debla. Kako se letva stavlja na tlo uz žilište (Wurzelanlauf), to je prema tome greška jednaka polumjeru žilišta, a taj u prosjeku iznosi cca 1% visine stabla, pa se prema tome za isti taj procent dobiva — u prosjeku — niža visina (vidi slika 5). Iz sličnosti trokuta izlazi:

$$\frac{\Delta H}{R} = \frac{H - \Delta H}{d} \longrightarrow \frac{p}{100} = \frac{\Delta H}{H - \Delta H} = \frac{R}{d}$$

pa ako uzmemo $d = H$ izlazi $p = 100 R/H$.

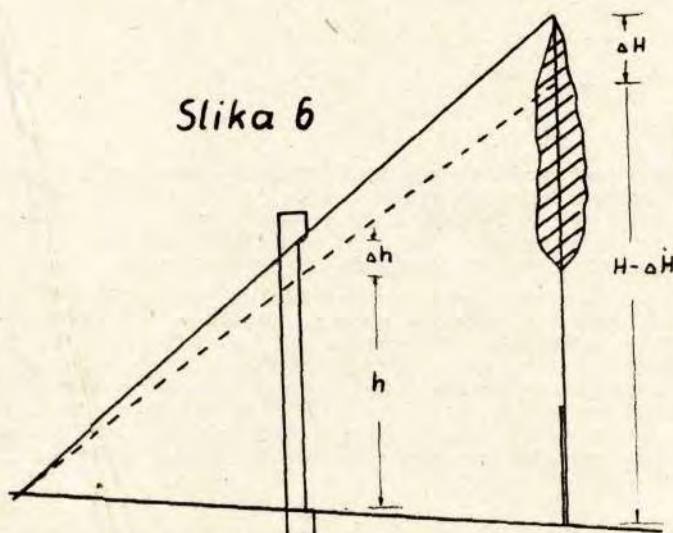
Ta greška može se izbjegći, ako se letva drži kraj debla, a ne ispred debla. Ako se letva ipak drži ispred debla, onda je dobro letvu nasloniti na deblo tj. pomaknuti iz vertikale. U tom slučaju dobiti će se uslijed kose letve greška (radi prekratke letve), a ta je greška suprotnog predznaka, pa će se tako greške donekle kompenzirati. (**Flury [4]**, **Levaković [9]**).

Slika 5



4.4 Greška uslijed prevelikog ili premalog međusobnog razmaka vizurnih rubova ($= h$). Hipsometar i skala na njemu konstruirani su za neke određene iznose razmaka (h) i letve (L). U standardnoj izvedbi $h = 30$ cm i $L = 4$ m. Eićeva konstrukcija ima $h = 50$ cm i $L = 5$ m. Kod izrade hipsometra može se dogoditi, da se taj razmak vizurnih rubova razlikuje od potrebnog iznosa. Do toga može doći, ako se gornji rub ne nalazi na pravom mjestu ili ako se donji rub ne nalazi na pravom

Slika 6



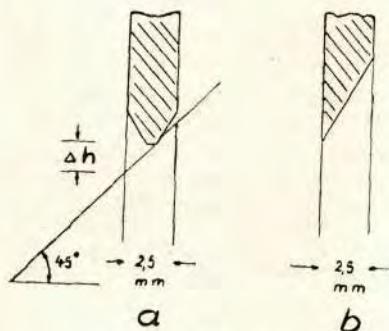
mjestu. Ako je donji rub pomaknut, onda je pomaknuta i cijela skala, pa se ta greška uslijed položaja donjeg ruba može uzeti kao greška radi neispravne skale (vidi stavku 4.0). Ako je gornji rub na neispravnom mjestu onda radi toga dolazi do greške u izmjerenoj visini ΔH . Iz slike 6 vidi se, da je

$$\frac{\Delta h}{\Delta H} = \frac{h - \Delta h}{H} \quad \longrightarrow \quad \frac{\Delta H}{H} = \frac{\Delta h}{h - \Delta h} \sim \frac{\Delta h}{h}$$

tj. dobiti će se procentna greška visine $p = 100 \cdot \Delta h/h$ (i to za prekratku međusobnu udaljenost dobiti će se prevelika visina i obratno).

Do takove greške može također doći uslijed neprikladne izvedbe vizurnih rubova. Vizurni rub na slici 7 je neispravan, jer ako pretpostavimo, da mjerimo na horizontalnom terenu iz udaljenosti, koja je jednaka visini stabla (tj. elevacioni kut vizure na vrh stabla iznosi 45°), onda će — ako debљina lima iznosi $2,5 \text{ mm}$ — Δh iznositi cca $1,5 \text{ mm}$, a procentna greška visine $p = 0,5\%$, t. j. za taj procenat će se dobiti prevelike rezultat. Radi toga vizurni rub treba da bude izведен kao na slici 7 b.

4.5 Greška uslijed nagnutosti ravnala. Ako ravnalo hipsometra nije u vertikalnom položaju, dobiti će se pogrešno očitanje visine. Ravnalo bi zapravo trebalo biti paralelno stablu i letvi, no kako je to nemoguće postići, to se pretpostavlja, da je stablo vertikalno, pa prema tome mora i ravnalo biti vertikalno.



Slika 7

Grešku koja nastaje uslijed nagnutosti ravnala analizirao je **Petrini [11]**. Veličina te greške ovisi o kutu nagnutosti, o visini stabla, veličini letve i udaljenosti mjerača od stabla. Ako je ravnalo nagnuto — i to tako, da je njegov donji kraj odmaknut od mjerača prema stablu, dobit će se premalena visina, a ako je donji kraj ravnala primaknut mjeraču dobiti će se prevelika visina.

Do te greške dolazi onda, ako se ravnalo drži odviše kruto tj. tako da ne može visjeti slobodno. Radi toga je bolje objesiti ravnalo na komadić špage, u koliko nemamo držak sa kardanskim zglobovima kao kod **Eié-eve** konstrukcije. Do te greške može doći također uslijed vjetra, no u šumi redovito nema vjetra*, a ako i ima malo vjetra, to taj vjetar ne će prouzrokovati neku sistematsku nagrufost ravnala, već njegovo njihanje, a njihanje ravnala prouzrokovat će slučajnu grešku — a ne sistematsku —, jer će se kod izmjere jednog stabla dobiti možda premalena visina (uslijed nagnutosti ravnala), no zato će se kod izmjere drugog stabla biti obratno.

* Odnosno, ako je vjetar tako jak, da se u šumi osjeća, onda niti nije vrijeme za mjeđenje visina, jer se krošnje njišu pa je nesigurna vizura na vrh stabla.

4.6 Greška uslijed neispravnog podjeljenja na ravalu.

Skala na ravnalu mora biti ispravna i na ispravnom mjestu (jednadžba skala L . h

glasí $l = \frac{h}{H}$, a donji vizurni rub mora biti na mjestu gdje je $l = 0$ tj. $H = \infty$.

Ako je skala neispravna — a to je lako moguće, jer su ti hipsometri redovito obrtnički proizvod tj. redovito su izrađeni kod kojeg mehaničara po narudžbi — onda takav hipsometar treba izbaciti iz upotrebe, ili ako je baš potrebno da se upotrebni, onda se mora izraditi korekciona tablica.

U svakom slučaju korisno je svaki hipsometar ispitati prije upotrebe.

4.7 Greška uvjetovana hiperboličnom skalom.

Jednadžba skale (podjeljenja) na ravnalu ima hiperbolu kao funkciju. Razmaci su sve gušći, ako visina raste. Pretpostavimo da mjerimo visinu jednog stabla više puta. Uslijed slučajnih grešaka (drhtanje ruke, njihanje ravnala) dobiti ćemo različite rezultate tj. vizure na vrh letve sjeći će ravnalo u točkama koje su — možemo pretpostaviti — normalno distribuirane oko točke, koja odgovara pravoj visini. Jednaka je vjerojatnost, da će vizura na vrh letve sjeći ravnalo u točki koja je 3 mm iznad ili 3 mm ispod točke, koja odgovara pravoj visini. Tim točkama odgovaraju (tj. biti će očitane) i dvije visine: jedna manja i jedna veća od prave visine. No razlike tih visina od prave visine nisu više jednake, već je razlika između veće visine i prave visine veća, no što je razlika između prave i manje, jer gustoća skale raste od manjih visina prema većim. Radi toga bi i aritmetička sredina velikog broja izmjera visina jednog stabla morala biti nešto veća od prave visine, a to znači, da hipsometar — uslijed hiperboličke skale i slučajnih grešaka — daje sistematsku grešku **na više**. No ta greška je vrlo malena i beznačajna. Uz pretpostavku da je distribucija razlika na ravnalu normalna, može se reći da ta greška približno iznosi

$$\Delta = \sigma^2 H / H$$

gdje je σ_H = standardna devijacija slučajnih grešaka izmjera visina, a H = visina. Ako uzmemo $\sigma_H = 1$ m, to se ta greška kreće u granicama od par centimetara.

Još beznačajnija je greška koja nastaje uslijed linearne interpolacije kod hiperboličke skale.

5. Slučajne greške.

Christen-ov hipsometar drži se rukom. Uslijed nemirne ruke ravnalo se pomiče i njije (a može kod toga sudjelovati i vjetar), pa radi toga dolazi do grešaka viziranja i očitavanja. Te greške mogu biti — sa jednakom vjerojatnošću — i pozitivne i negativne, te prema tome nisu sistematske već slučajne.

5.1 Teoriju slučajnih grešaka **Christen**-ovog hipsometra razradio je **Tischendorf** [15], a dopunio **Stoffels** [13], [14].

Stoffels-ova formula glasi

$$\sigma_H = \frac{H \cdot \sigma_l}{h \cdot L} \sqrt{2H^2 + 2L^2 - 2HL}$$

Ako se uzme, da je približno $2L^2 = 2HL$ tj. $2L^2 - 2HL = 0$, izlazi

$$\sigma_H = \frac{H\sqrt{2}\sigma_l}{h \cdot L}$$

a to je izraz, koji se dobije, ako se u **Tischendorf**-ovu formulu

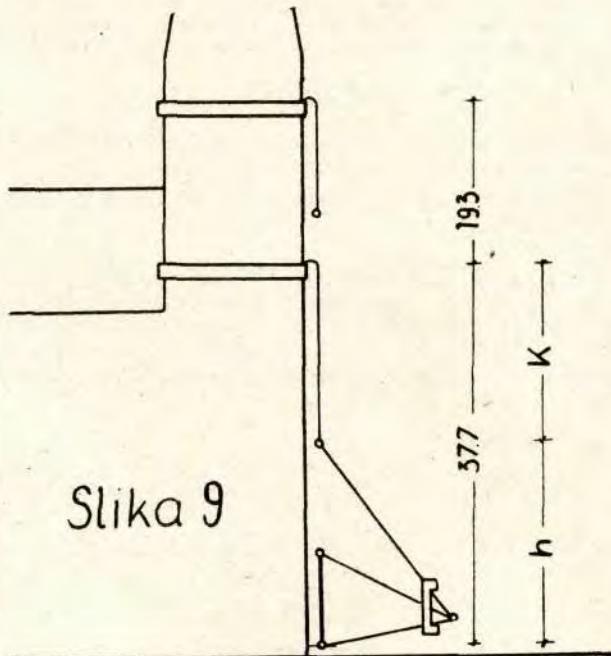
$$\sigma_H = \frac{H\sqrt{2}\sigma_l}{l}$$

uvrsti

$$l = \frac{h \cdot L}{H}$$

(σ_H standardna devijacija grešaka visine, σ_l = standardna devijacija grešaka čitanja na ravniaku i viziranja preko vizurnih rubova, H = visina stabla, h = međusobni razmak gornjeg i donjeg vizurnog ruba na ravnaku = 0,3 m odnosno 0,5 m kod **Eića**, L = letva = 4 metra odnosno 5 metara kod **Eića**, l = udaljenost — od donjeg vizurnog ruba — crtice na skali koja nosi oznaku H).

Dakle srednja kvadratna greška (= standardna devijacija grešaka) direktno je proporcionalna kvadratu visine, a obratno je proporcionalna veličini letve i veličini razmaka vizurnih rubova. Kod izvoda je učinjena pretpostavka, da je σ_l (tj. standardna devijacija grešaka vizura na ravnaku) jednaka za sve tri vizure tj. za vizuru na vrh stabla, na dno stabla i na vrh letve. **Tischendorf** [15] je pretpostvio, da je $\sigma_l = 1,5$ mm, te je iz toga izveo zaključak, da je greška **Hub**-ovog i **Christen**-ovog visinomjera cca 6% od visine. **Stoffels** [13] je mjerio stabla, te je pomoću svoje formule iz empirički ustanovljenog σ_H (tj. nakon obaranja stabala i mjerjenja faktične visine, izračunao je greške i njihovu standardnu devijaciju) izračunavao σ_p , pa je dobio kod različitih posmatrača i različite vrijednosti, koje su se kretale od 1,4 do 3,0 mm (prosjek 1,9 mm). Dakle **Stoffels**-ovi eksperimentalno dobiveni podaci slažu se sa **Tischendorf**-ovom pretpostavkom. Međutim Stoffels je mjerio stabla u šumi, a kod toga se mogu pojaviti i drugi izvori grešaka na pr. nagnutost stabla, ekscentričnost vrha itd. tako, da se ukupna greška ne može svesti na netočnost hipsometra.



Slika 9

5.2 Kod ispitivanja hipsometara domaće proizvodnje (standardne izvedbe i **Eić**-eve modifikacije) postavili smo eksperiment tako, da budu isključeni svi ostali utjecaji. Sa visokog mjeseta (toranj Katedrale u Zagrebu) spuštena je platnena mjeraca vrpca sa utegom od 1 kg na kraju (bijelo obojadjisanom, da bude dobar signal), a točno ispod utega postavljena je letva. Vrpeca je spuštena u početku toliko, da je uteg došao u istu visinu sa donjim signalom na letvi, te je na tornju očitana

visina do jednog određenog znaka, tada je vrpca sa utegom dignuta do neke visine i sa vrpce očitana udaljenost utega od tog znaka na tornju. Iz razlike tih dvaju očitanja dobivena je visina utega iznad donjeg signala na letvi. Istodobno je mjerena visina utega pomoću hipsometra sa tla tako, da se je mjerac uvijek postavio toliko daleko, da uteg vidi približno pod elevacionim kutem od 45° (vidi slika 9).

Mjerenja su obavljena u dva navrata: u jesen 1953 i u jesen 1956. Mjeraci su bili studenti (apsolventi šumarstva), a radilo se je na način kako je to u praksi uobičajeno tj. bez ikakovih pomagala — instrument je držan u ruci, radilo se je dnevno 5 radnih sati (od 7 do 12)* tako, da je došao do izražaja i umor.

Prije obračunavanja rezultata mjerena analizirane su sve okolnosti, koje bi mogle dovesti do sistematske greške tj. upoređene su dimenzije hipsometra i letve, sa vrpcom (na kojoj je visio uteg) te su i najmanje razlike uzete u obzir. Neki utjecaji uklonjeni su nakon obrade podataka.**

5.3 Podaci (= razlika između prave visine i izmjerene visine) uvršteni su u klase — s obzirom na pravu visinu — širine 1 metar (odnosno 2 metra za podatke iz 1953 godine, jer ih je bilo pre malo). Unutar svake klase izračunata je aritmetička sredina i standardna devijacija (vidi tabelu 1 i 2).

Tabela 1

H metar	A			B			C			D		
	n	\bar{a}	G									
11-13	11	-0,03	0,20	11	+0,05	0,16	15	-0,08	0,25	11	-0,08	0,12
13-15	13	+0,18	0,30	11	+0,07	0,40	13	+0,22	0,41	13	-0,04	0,26
15-17	18	-0,01	0,21	20	-0,09	0,28	29	+0,05	0,41	21	-0,37	0,27
17-19	21	-0,33	0,54	19	-0,04	0,55	26	-0,03	0,41	24	-0,41	0,62
19-21	21	-0,03	0,30	25	-0,07	0,31	33	+0,06	0,41	22	-0,72	0,46
21-23	26	-0,04	0,40	32	-0,34	0,28	37	-0,17	0,42	36	-0,78	0,36
23-25	30	-0,02	0,44	23	-0,44	0,48	40	-0,03	0,34	27	-1,11	0,37
25-27	22	-0,21	0,46	22	-0,15	0,57	32	-0,15	0,44	22	-1,21	0,45
27-29	22	-0,14	0,40	24	-0,33	0,49	30	+0,09	0,60	19	-1,06	0,48
29-31	23	-0,06	0,65	21	-0,07	0,66	31	-0,12	0,56	14	-0,69	0,59
31-33	14	-0,37	0,97	15	-0,23	0,61	21	-0,07	0,66	19	-0,68	0,68
33-35	14	+0,05	0,88	11	+0,30	0,73	13	+0,26	0,68	7	-0,33	0,55
35-37	14	-0,39	0,67	16	-0,12	0,60	18	-0,04	0,65	14	-0,31	0,46

Rezultati mjerena 1953 godine. Christenson hipsometar standardne izvedbe $h=30$ cm, $L=4$ metra. Veliki negativni Δ iznosi kod mjeraca D pojavili su se uslijed neispravnog hipsometra (savijeno ravnalo i pogrešna skala)

$n =$ broj podataka u klasi
number of data in the class

$\Delta = X - H =$ izmjerena visina minus prava visina
measured height minus true height

Results of measurements in 1953. Christen hypsometer of standard design $h=30$ cm, $L=4$ m. Large negative Δ — values at the measurer D appeared owing to the inaccurate hypsometer (bent rule and wrong scale).

* Radilo se je u serijama od 40 izmjera visina. Za svaku seriju bilo je u prosjeku potrebno oko 40 minuta tj. 1 minuta za svaku izmjenu. Nakon svake serije bio je odmor 5—10 minuta.

** Unatoč toga pojavile su se sistematske greške — i to kod visina većih od 36 metara: uzrok tih grešaka bio je taj što je druga galerija na tornju nešto pomaknuta tako, da letva nije mogla stajati točno ispod utega, što je prouzrokovalo grešku sličnu greški nagnutosti stabla odnosno ekscentričnosti vrha. No način obrade podataka tako je postavljen, da ta greška nije imala utjecaja.

Tabela 2

H metar	E			F			G			H			I			J		
	n	\bar{a}	σ_h	n	\bar{a}	G	n	\bar{a}	G	n	\bar{a}	σ	n	\bar{a}	σ	n	\bar{a}	σ
11-12	26	+0,14	0,21	26	+0,01	0,24	25	+0,10	0,19	26	+0,05	0,16	25	+0,10	0,19	25	+0,08	0,12
12-13	21	+0,17	0,27	21	-0,08	0,33	21	+0,09	0,19	21	+0,07	0,17	21	+0,09	0,22	21	+0,02	0,21
13-14	22	+0,26	0,24	22	+0,11	0,33	22	+0,11	0,20	22	+0,02	0,33	22	+0,16	0,23	22	+0,18	0,21
14-15	17	+0,31	0,29	17	+0,05	0,20	17	+0,16	0,30	17	+0,13	0,25	17	+0,20	0,16	17	+0,14	0,20
15-16	21	+0,17	0,46	21	+0,05	0,32	21	+0,16	0,26	21	+0,13	0,29	20	+0,06	0,21	21	+0,11	0,31
16-17	26	+0,15	0,29	26	-0,05	0,18	26	+0,11	0,31	26	+0,02	0,27	26	+0,04	0,30	26	+0,02	0,22
17-18	26	+0,08	0,27	26	-0,20	0,31	26	+0,01	0,34	26	-0,25	0,32	26	-0,03	0,31	26	-0,06	0,20
18-19	22	+0,11	0,34	21	-0,06	0,38	22	+0,04	0,37	22	+0,01	0,41	22	+0,03	0,37	22	+0,02	0,31
19-20	25	+0,15	0,30	25	+0,05	0,50	24	+0,05	0,27	24	-0,02	0,42	24	+0,05	0,33	24	+0,10	0,35
20-21	25	+0,07	0,41	25	-0,14	0,37	25	+0,07	0,41	25	-0,10	0,31	25	-0,05	0,36	25	+0,06	0,25
21-22	24	+0,13	0,32	24	+0,12	0,36	24	+0,18	0,44	24	+0,06	0,52	24	+0,13	0,52	24	+0,19	0,31
22-23	21	-0,08	0,43	21	-0,24	0,39	21	-0,05	0,52	21	-0,02	0,52	21	+0,09	0,60	21	+0,11	0,15
23-24	26	+0,25	0,39	26	+0,06	0,51	26	+0,34	0,44	26	+0,16	0,58	26	-0,08	0,36	26	+0,37	0,42
24-25	23	+0,28	0,57	23	+0,03	0,45	23	+0,28	0,73	23	+0,04	0,48	23	+0,01	0,49	23	+0,19	0,33
25-26	23	+0,30	0,52	22	+0,10	0,66	23	+0,22	0,90	23	+0,12	0,94	23	-0,01	0,36	23	+0,13	0,53
26-27	24	-0,11	0,65	24	-0,11	0,39	24	-0,16	0,66	24	-0,17	0,41	24	-0,20	0,51	24	+0,05	0,36
27-28	25	-0,29	0,65	25	-0,28	0,54	25	-0,10	0,63	25	-0,36	0,61	25	-0,26	0,57	25	-0,01	0,51
28-29	29	+0,06	0,70	29	+0,03	0,62	29	+0,09	0,57	29	-0,15	0,78	29	-0,07	0,51	29	+0,23	0,62
29-30	18	+0,28	0,56	19	+0,08	0,73	19	+0,22	0,64	19	-0,16	0,71	19	-0,02	0,66	18	+0,17	0,35
30-31	23	+0,12	0,46	23	-0,13	0,54	23	-0,07	0,52	23	-0,22	0,57	23	-0,12	0,41	23	-0,03	0,52
31-32	29	-0,27	0,61	29	-0,17	0,50	29	-0,19	0,56	29	-0,27	0,65	28	-0,32	0,59	29	-0,09	0,49
32-33	21	-0,19	0,98	20	-0,44	0,88	21	-0,03	0,67	21	+0,01	0,78	21	-0,26	0,81	21	-0,19	0,85
33-34	23	+0,02	0,63	23	+0,07	0,78	23	+0,00	0,54	23	+0,16	0,67	22	-0,26	0,76	23	+0,02	0,54
34-35	20	+0,38	0,46	20	+0,25	0,41	20	+0,12	0,47	20	+0,23	0,46	20	+0,09	0,49	20	+0,27	0,45
38-39	25	-1,06	0,67	25	-0,69	1,02	25	-1,18	0,85	25	-0,94	0,88	25	-1,14	0,63	25	-1,02	0,49
39-40	22	-1,01	0,91	23	-1,07	0,71	23	-0,88	0,71	23	-1,11	0,75	23	-1,33	0,67	23	-1,02	0,78
40-41	24	-0,52	1,06	24	-0,68	0,90	24	-0,60	0,89	24	-0,90	0,84	24	-0,81	0,80	24	-0,89	0,54
41-42	23	-0,52	1,14	23	-0,91	1,01	23	-0,52	0,84	23	-0,91	1,00	23	-0,78	0,72	23	-0,87	0,65
42-43	23	-0,77	0,99	23	-1,09	0,62	23	-0,50	0,74	23	-0,69	0,73	23	-0,90	0,70	23	-0,90	0,63
43-44	26	-0,64	0,92	26	-0,72	0,77	25	-0,97	0,95	26	-0,60	0,67	26	-1,02	0,72	26	-0,76	0,95
44-45	26	-1,00	0,87	26	-0,74	0,77	26	-0,56	0,95	26	-0,62	0,73	26	-0,92	0,78	26	-0,69	0,70
45-46	23	-0,79	0,84	23	-0,78	0,75	23	-0,94	0,61	23	-0,99	0,78	23	-1,26	0,94	23	-0,75	0,68
46-47	24	-1,50	1,32	24	-1,39	0,91	24	-1,05	0,97	24	-0,92	1,10	24	-1,63	0,87	24	-1,30	0,89
47-48	24	-1,48	1,16	25	-1,67	0,92	25	-1,28	1,07	25	-1,31	1,05	24	-1,66	0,85	25	-1,33	0,88
48-49	21	-1,55	0,88	21	-1,60	0,91	22	-1,34	1,08	22	-1,57	1,01	22	-1,48	0,91	22	-1,46	0,98
49-50	31	-1,38	0,90	31	-0,99	1,08	31	-1,13	1,04	31	-1,56	1,20	31	-1,40	1,03	31	-0,79	0,89
50-51	20	-1,40	1,16	20	-1,00	0,59	20	-1,13	0,74	20	-1,15	0,92	20	-1,25	0,79	20	-0,80	0,59
51-52	25	-0,84	1,11	25	-1,11	1,13	25	-0,79	0,91	25	-1,30	0,97	25	-1,30	1,15	25	-0,91	0,73
52-53	25	-1,24	1,29	25	-0,71	1,04	25	-0,67	0,87	25	-0,63	0,85	25	-0,43	0,79	25	-0,73	0,82

Rezultati mjerenja 1956 godine. Eićeva modifikacija Christenovog visinomjera $h=50$ cm, $L=5$. Veliki negativni Δ — iznosi za visine veće od 38 metara uzrokovani su ekscentričnim položajem signalna — vidi opasku na kraju stavke 5.2.

Results of measurements in 1956. Eić's modification $h=50$ cm, $L=5$ m. Large negative Δ — values for heights larger than 38 m. appeared because the measuring tape with attached signal could not be placed exactly above the staff, and therefore a systematic error (error due to the eccentricity of the top) was obtained but this could not have a significant influence on the result of the standard deviation of errors of the heights measured.

Po **Tischendorf**-ovoj (a prilično i po **Stoffels**-ovoj) teoriji — standardna devijacija grešaka morala bi biti proporcionalna kvadratu visine

$$\sigma_H = \frac{H^2 \sqrt{2}}{L \cdot h} \quad \sigma_l = K \cdot H^2$$

Radi toga su izračunati σ_H — iznosi naneseni kao funkcija H - iznosa (koji odgovaraju sredini pojedine klase) na logaritamski papir. Naneseni podaci morali bi približno ležati na pravcu sa jednadžbom

$$\log \sigma_H = \log K + 2 \log H$$

tj. na pravcu kojem je nagib $b = 2$. Međutim pokazalo se je, da naneseni podaci doista približno leže na pravcu, no nagib tog pravca mnogo je manji te se kreće oko iznosa $b = 1$ (odnosno nešto malo više od 1 — vidi slika 8).* Provedeno je i računsko izjednačenje po metodi najmanjih kvadrata te su dobiveni b iznosi, koji se kreću oko $b = 1$ (vidi tabela 3).

Moglo bi se pretpostaviti, da će različiti opažači raditi sa različitom točnosti, no rezultati pokazuju međutim, da velikih razlika nema. Isto tako kod **Eić-eve** modifikacije, gdje je $L = 5$ m i $h = 50$ cm, morala bi greška biti cca 1/2 greške standardnog ravnala sa $L = 4$ m $h = 30$ cm; mjerena međutim pokazuju, da postoji doduše razlika u točnosti, no nikako nije tolika, kolika bi trebala biti po **Tischendorf**-ovoj teoriji.

Nagib pravca na logaritamskom papiru kreće se oko iznosa $b = 1$. Prepostavimo ga je $b = 1$ tj. da jednadžba glasi

$$\log \sigma_H = a + \log H \longrightarrow \sigma_H = 10^a \cdot H = A \cdot H$$

Iznos parametra a izračunat je također po metodi najmanjih kvadrata. Pripadni A iznosi kreću se (vidi tabela 3) od $A = 0,015$ do $A = 0,020$, što znači, da je

$$\sigma_H = 0,015 H \sim 0,020 H,$$

tj. 1,5 do 2,0% visine. To je tek jedna trećina iznosa od 6% koliko je **Tischendorf** dobio iz svoje pretpostavke, da je $\sigma_l = 1,5$ mm. **Stoffels**-ovi podaci slažu se sa tom **Tischendorf**-ovom pretpostavkom, kako je to već spomenuto (vidi stavak 5.1), no **Stoffels** je mjerio stabla u šumi, kod čega je bilo sigurno i drugih izvora grešaka osim točnosti hipsometra.

Tabela 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
n	259	259	349	258	922	922	923	926	920	923
a	-2,008	-1,761	-1,325	-1,826	-1,955	-1,666	-1,796	-1,819	-1,841	-1,997
b	+1,218	+1,031	+0,730	+1,054	+1,169	+0,964	+1,050	+1,073	+1,065	+1,127
s	0,110	0,113	0,066	0,130	0,095	0,098	0,069	0,078	0,078	0,106
s_a	0,285	0,294	0,171	0,337	0,118	0,121	0,086	0,097	0,096	0,131
s_b	0,209	0,216	0,125	0,247	0,080	0,082	0,058	0,066	0,065	0,089
α	-1,712	-1,719	-1,992	-1,754	-1,708	-1,718	-1,723	-1,712	-1,746	-1,812
A	0,019	0,019	0,020	0,018	0,020	0,019	0,019	0,019	0,018	0,015

Rezultat izjednačenja po metodi najmanjih kvadrata za jednadžbe.

The results of adjustment after the method of least squares for the equatinos

$N = \Sigma n$ (t. j. ukupan broj mjerena jednog mjeraca)
(i.e. the total number of measurements of one measurer)

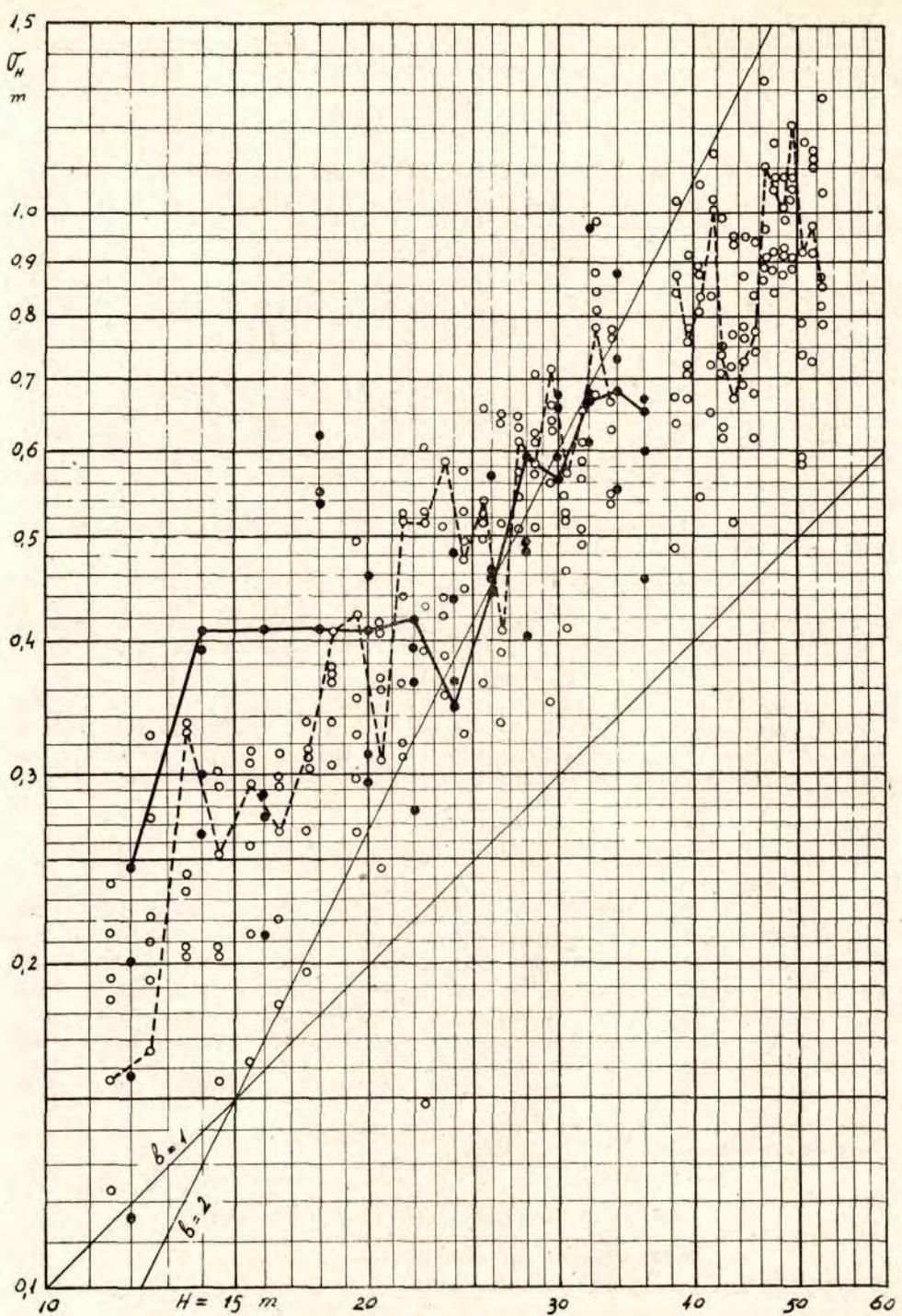
s standardna devijacija oko regresione linije

standard deviation around the regression line

s_a, s_b standardne greške koeficijenata

standard errors of coefficients

* Slika 8 (vidi strana 206) — Grafički prikaz ovisnosti σ_H i H na logaritamskom papiru. Pune točke prikazuju rezultate mjeranja 1953, a prazne točke rezultate mjeranja 1956. U poligonu su spojene točke koje pripadaju mjerama D i H. Vidljivo je, da su podaci paralelni sa pravcem kojem je nagib $b=1$.



5.4 Tischendorf-ova i Stoffels-ova teorija grešaka Christen-ovog i Hub-ovog hipsometra ispravna je uz pretpostavku, da su sve tri vizure — tj. vizure na vrh stabla, na dno stabla i vrh letve — jednakotične. Ta pretpostavka je logična, pa se kod pažljivog i polaganog rada sa tim hipsometrima vjerojatno mogu očekivati greške po toj teoriji. No u praksi — kod mjeranja velikog broja visina (kada se sa hipsometrom radi cijeli dan i to nekoliko dana uzastopce — kako je to u praksi redovito slučaj) — pojavljuje se umor, te se kod rada **Hub-ovim** hipsometrom dobivaju sistematske greške, kako je to opisano u stavci 2., a kod rada sa **Christen-ovim** hipsometrom dogada se — vjerojatno — slijedeće: Opazač vizira na vrh stabla i na dno stabla (tj. uhvati najprije stablo između gornjeg i donjeg vizurnog ruba), kontrolira možda te vizure još jedanput i nakon toga pristupa očitanju na ravnalu (u vizuri na vrh letve). Kako se redovito radi o visinama koje su veće od 10 metara, — a to znači, da će vizura na vrh letve pasti u donju polovinu skale (a za visine veće od 15 metara i u donju četvrtinu skale) — to mijerač prije čitanja — u vizuri na vrh letve — još jedanput korigira vizuru na dno letve i onda očita vrh letve, te kod toga redovito pomakne ravnalo i pokvari vizuru na vrh stabla. Radi toga može se pretpostaviti, da je točnost viziranja na vrh stabla daleko manja od točnosti ostalih dviju vizura; odnosno da je standardna devijacija grešaka vizura na vrh stabla σ_1 relativno mnogo veća od standardnih devijacija grešaka vizura na dno stabla σ_2 i vrh letve σ_3 .

Stoffels-ova formula može se pisati i u nesažetom obliku

$$\sigma_H = \frac{H}{h \cdot L} \sqrt{L^2 \sigma_1^2 + (H^2 - 2HL + L^2) \sigma_2^2 + H^2 \sigma_3^2}$$

gdje su σ_1 , σ_2 i σ_3 standardne devijacije grešaka na ravnalu, koje se odnose na vizure na vrh stabla, dno stabla i vrh letve. Ako pretpostavimo, da je σ_1 daleko veći od σ_2 i σ_3 , tako da faktore koji sadrže σ_2 i σ_3 možemo zanemariti, onda bi dobili

$$\sigma_H = \frac{H}{h \cdot L} \sqrt{L^2 \sigma_1^2} = \frac{H}{h} \sigma_1$$

tj. greška visine bila bi ovisna samo o visini stabla i o veličini hipsometra h , dok bi bila potpuno neovisna veličini letve L — što je dakako u sukobu sa općim pojmovima o mjerenu visina pomoću hipsometara sa letvom.

No **Stoffels-ovu** formulu možemo pisati i u obliku

$$\sigma_H = \frac{H}{h} \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + H^2 \frac{\sigma_2^2 + \sigma_3^2}{L^2} - 2H \frac{\sigma_2^2}{L}}$$

pa se može vidjeti, da je potrebno, da istodobno budu σ_2 i σ_3 relativno maleni, a L velik, pa da veličine σ_2/L i σ_3/L budu beznačajno malene i da se faktori — u kojima oni dolaze — mogu zanemariti. Tek ako je letva relativno velika — može se uzeti, da točnost hipsometra ovisi samo o njegovoj veličini i približno o prvoj potenciji visine.

Prema tome — kod upotrebe **Hub-ovog** i **Christen-ovog** hipsometra, a uslijed zamora — koji se pojavljuje kao posljedica duljeg rada i koji prouzrokuje smanjenje pažnje i preciznosti — nastaje odstupanje od teorije grešaka tih hipsometara kako su je postavili **Tischendorf** i **Stoffels**. Samo se to odstupanje očituje kod **Hub-ovog** hipsometra u vidu sistematske greške, a kod **Christen-ovog** hipsometra u tome, što greška nije proporcionalna kvadratu visine, već — približno — prvoj potenciji visine. No kod **Christen-ovog** hipsometra ne pojavljuje se kod toga nikakova sistematska greška, već greške imaju i nadalje slučajan karakter. Radi toga je **Christen-ov** hipsometar bolji od **Hub-ovog**.

6. Zaključak. Prema tome kod upotrebe **Christen-ovog** hipsometra možemo računati sa slučajnom greškom, kojoj je standardna devijacija cca 2% visine. K toj greški treba priračunati greške koje nastaju uslijed toga, što se mijere visine stabala,

no te greške nisu karakteristične za Christen-ov hipsometar, jer se pojavljuju kod upotrebe bilo kojeg hipsometra.* Za Christen-ov hipsometar značajne su sistematske greške, pa sva nastojanja — kod upotrebe tog hipsometra — treba usmjeriti na njihovo otklanjanje.

6.1 Izrada samog hipsometra treba da je dovoljno precizna. Skala mora biti ispravna, a gornji i donji vizurni rub oštar (vidi slika 7b). Ravnalo, koje je izrađeno iz relativno tankog lima, lako se savija, pa bi bilo poželjno, da se ravnalo — dok je van upotrebe — drži u čvrstoj kutiji, odnosno u ukrućenom omotu. Točnost hipsometra ovisi o veličini ravnala i veličini letve. Kod veličine ravnala ne može se dakako pretjerati, no standardna veličina od 30 cm je nešto premalena, te bi 40 cm i 50 cm bile prikladnije dimenzije. Kod veličine ravnala od 30 cm može se još raditi tako, da se ravnalo drži u ruci. Ako je ravnalo 40 cm ili veće, onda je potrebno držalo, kako je to izvedeno kod Eićeve konstrukcije.

6.2 Neispravna letva je najznačajniji izvor sistematske greške. Loša je praksa, da se odreže u šumi običan kolac, koji se onda upotrebljava kao letva. Najbolja bi bila letva od aluminijskih cijevi, koja bi se mogla rastaviti, da bude prikladnija za transport, no takva bi letva bila skupa. Dobre bi bile i letve od mekanog drveta koje bi se također mogle rastaviti. Ipak u većini slučajeva biti ćemo prisiljeni, da kao letvu upotrebimo stabalce ubrano u šumi, no onda kod toga moramo brižljivije postupiti i pronaći ravan i prikladan komad. U svakom slučaju potrebni su propisni signali. To mogu biti metalne pločice 10/15 do 15/20 centimetara, bijelo i crveno obojadjane, koje treba vijkom (vijak za drvo sa krilcima) pričvrstiti na letvu.*

Donji signal treba da bude 30—50 centimetara iznad tla tako, da prizemno rašće ne smeta vizuri na donji rub letve. Prema tome faktična duljina letve — ako je skala konstruirana sa $L = 4$ metra, i ako donji signal treba da bude 50 cm iznad tla — iznosi 460 centimetara t. j. 50 cm do prvog signala, 400 cm do drugog signala i 10 cm, da se može pričvrstiti gornji signal. Kod upotrebe takove letve — koja ima donji signal 50 cm iznad tla, potrebno je tih 50 centimetara dodati izmjerjenim visinama. No može se na ravnalu konstruirati i takova skala, koja odmah daje pravu visinu t. j. visinu kojoj je dodano tih 50 cm. (U tom slučaju jednadžba skale glasi:

$$l = \frac{L + h}{H - 0,5}$$

Veličina letve utječe dakako na točnost mjerjenja, no velika letva je nespretna — naročito u sastojinama gdje krošnje nisko dopiru ili u sastojinama sa gustom podstojnom etažom. U takovim slučajevima velika letva (kod koje je gornji signal 5 ili 5,5 metara iznad tla) koči rad sa Christen-ovim hipsometrom*, pa je ekonomičnije upotrebiti i manju letvu, pa i letvu od 3 metra, ako se — iako na račun točnosti — može postići veća brzina rada.

Veličinu letve treba odabratи prema okolnostima. Radi toga bi pribor za mjerjenje visina trebao da se sastoji iz nekoliko ravnala (za različite veličine letve — a na ravnalu bi dakako trebalo označiti na pr. 0,5 + 4,0 t. j. prvi signal je 0,5 m iznad tla, a drugi 4,0 m dalje t. j. 4,5 iznad tla), dva signala, nekoliko vijaka za drvo sa krilcima za pričvršćivanje signala, jednog držala i jednog utega (za opterećivanje ravnala). Konstrukcija držala bi trebala biti takova, da se ispod kardanskog zgoba može — na jednostavni način — montirati ravnalo, a na ravnalo uteg. Na taj način

* Glavni izvor grešaka je ekscentričnost vrha. Visine treba mjeriti tako, da greška uslijed ekscentričnosti vrha poprimi slučajan karakter tj. treba mjeriti u svim smjerovima. Kad bi se mjerilo stalno u jednom smjeru na pr. tako da mjerac stoji s južne strane mjerene stabla, onda bi moglo doći do sistematske greške, jer vrhovi mogu biti sistematski ekscentrični (odnosno cijela stabla nagnuta) na jednu stranu — odnosno u jednom smjeru na pr. radi utjecaja dominantnog vjetra (svjeveristočnjaka) ili nagnutosti terena.

* U najgorem slučaju mogu to biti komadi bijelog, nešto debljeg kartona, koji se pričvršćuje na letvu sa velikim crtačim čavlima ili pokrivačkim čavlima (čavlima za krovnu ljepenku sa širokom glavom).

* Valja držati na umu, da je jedan od opravdanih prigovora Christen-ovom hipsometru činjenica, da se kod njegove upotrebe mora istodobno vidjeti dno stabla, vrh stabla i vrh letve, dok je kod hipsometara sličnih Faustmann-ovom ili hipsometara na trigonometričnoj osnovi dovoljna vizura na dno i na vrh, a obje te vizure i ne moraju biti učinjene sa istog stajališta, ako su oba stajališta jednakо udaljena od stabla i ako su na istoj razini.

bi se držalo sa kardanskim zglobom — kao najskuplji dio — moglo upotrebiti sa ravnalom, koje je — u konkretnom slučaju — izabrano kao najprikladnije. Sama ravnala mogla bi biti od aluminijskog lima.

6.3 Letvu treba postaviti kraj debla, a ne ispred debla, kako bi se izbjegla sistematska greška opisana u 4.3. Letvu treba držati vertikalno, no kako se vizura na vrh letve redovito obavlja pod malim elevacionim kutem (najpovoljniji bi slučaj bio, da je ta vizura horizontalna t. j. da mjerač stoji na nešto višem mjestu od dna stabla), to mala odstupanja nemaju značajnog utjecaja, pa je dovoljno tu vertiklu odrediti od oka t. j. letvu treba od oka držati vertikalno (t. j. bez upotrebe kakovog instrumenta).

6.4 Rad sa **Christen**-ovim visinomjerom — ako se provedu sve mjere za sprečavanje pojava sistematskih grešaka — potpuno zadovoljava potrebe taksacije. Instrumenat je jeftin i brzo se s njime radi, a ta brzina — ako se uzmu u obzir i ostali izvori grešaka i varijabilitet veličine, koja se mjeri (t. j. visina stabla, koja odgovara nekom određenom prsnom promjeru) — čini ga i ekonomičnijim od bilo kojeg drugog hipsometra.

LITERATURA:

1. **Chaturvedi M. D.**: Measurements of the Cubical Contents of Forest Crops. Oxford Forestry Memoir No 4, 1926.
2. **Christen T.**: Der Baumhöhenmasstab. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1931. — Zentralblatt f. d. gesamte Forstwesen 1892.
3. **Eié N.**: Modificirani Christenov visinomjer. Narodni šumar 1952.
4. **Flury Ph.**: Untersuchungen über einige Baumhöhenmesser, Mitt. d. Schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen 1905.
5. **Haas G.**: Zum Artikel: Ein neuer Baumhöhenmesser, Oesterreichische Forst u. Jagdzeitung 1892.
6. **Isajev I.**: Modifikacija Christenovog visinomjera, Šumarski list 1937.
7. **Knuchel H.**: Verbesserter Christenscher Höhenmesser, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1938.
8. **K-é**: Christenova i Hubova mjerača za visine, Šum. list 1892.
9. **Levaković A.**: O pogreškama skopčanim sa mjeranjem dužine stabla u oborenom i osovnom stanju. Šum. list 1924.
10. **Müller U.**: Lehrbuch der Holzmesskunde. Berlin 1923.
11. **Petrini S.**: Errors in Measuring the Height of Inclined Trees by the Use of Christen's Hypsometer, Svenska Skogvardföreningens Tidskrift 1932.
12. **Schuch**: Untersuchungen über den Baumhöhenmesser von Christen, Allgemeine Forst und Jagdzeitung 1893.
13. **Stoffels A.**: Über die Genauigkeit einfacher Höhenmessers mit indirekter Standlinienmessung. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 1938.
14. **Stoffels A.**: L'exactitude des mesurages à l'aide du dendromètre modifié de Christen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1955.
15. **Tischendorf W.**: Lehrbuch der Holzmassenermittlung. Berlin 1927.
16. **Todorović D.**: Greška pri mjerenu visine drveća kada se horizontalna projekcija vrha stabla i centar nultog presjeka stabla ne poklapaju. Godišnik, Šumarsko naučno opitno institut — Skopje, Tom I. 1951.
17. **Vorkampff - Laue**: Baumhöhenmesser. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 1905.

SUMMARY

T. Christen designed his hypsometer in 1891. **Müller**'s remark that the credit for inventing this instrument goes to the Austrian **G. Haas** is incorrect, as from **Haas**' own article [5] the inference may be made that he only had the design of **Hub**'s hypsometer in mind. It is evident, therefore, that solely **Christen** is responsible for inventing this instrument.

In the Croatian text the simple hypsometers and their features (see Fig. 1) are described. There is also described **Eić**'s modification (see Fig 2) having a handle with the Cardan joint, thanks to which it can have a longer rule (50 cm).

However, the text also presents a description of the sources of systematic errors (**Flury** [4], **Levaković** [9], **Petrini** [11]), without taking into consideration the sources of errors not directly connected with the hypsometer such as the lean of tree, eccentricity of the tree top etc. (**Chaturvedi** [1], **Todorović** [16]).

The error due to the hyperbolic scale on **Christen** rule has also been investigated. If the height of a tree is measured several times, and assuming that the errors of lines of sight on the rule are normally distributed around the point on the rule corresponding to the true value of the measured height, then the heights read off — will not be distributed normally any more, so that the arithmetical mean of these readings will differ from the true height. It has been found that this difference amounts approximately to $\Delta = \sigma^2 H / H$ and consequently insignificant, if we take into consideration that σ_H is less than 1 meter.

Random errors have been tested experimentally. The experiment was laid out in such a manner as to exclude all systematic errors and such errors as are involved by other factors not directly connected with the hypsometer (as for instance the lean of the tree, eccentricity of the tree top etc.).

From a high point (steeple of Zagreb Cathedral) a measuring tape was let down with a signal attached to it which made it possible to ascertain the exact relative height of the signal above the staff bottom. The height of the signal was measured by **Christen** hypsometers of an ordinary standard design (1953—with 4 measurers), and with **Eić**'s modification of this instrument (1956—with 6 measurers). The differences between the measured height (X) and the true height (H) i. e. $\Delta = X - H$, were grouped — into classes of 2 m and 1 m width respectively — according to the true height. The arithmetical mean Δ and the standard deviation $\sigma\Delta$ were computed for each class (see Tables 1 and 2). The values of $\sigma\Delta$ were plotted on a logarithmic paper as ordinates, and the H — values as abscissas respectively, whereby a graph (see Fig. 8)* was obtained showing clearly that the data plotted might be adjusted with a straight line having a slope of ca. $b = 1$. The values of the regression coefficient b were also computed by the method of least squares for each observer separately, and the values of the results obtained equally amounted to approximately $b = 1$ (see Tab. 3).

If we assume that $b = 1$, i. e. that the equation reads

$$\log \sigma\Delta = a + b \cdot \log H = a + \log H$$

$$\sigma\Delta = 10^a \cdot H = A \cdot H$$

(the coefficients a and A being also computed — see Tab. 3) we may arrive at the conclusion that random errors occurring in the measurements carried out with **Christen** hypsometer have a standard deviation

$$\sigma\Delta = \sigma_H = 1,5 \sim 2,0 \% H$$

This value is considerably less than 6%, as indicated by **Tischendorf** [5]. It is also smaller than the experimental data obtained by **Stoffels** [13] and [14] and that because **Stoffels** measured the standing trees in the forest where along with the accuracy of the hypsometer also other influences played a certain part (e. g. eccentricity of the tree top, lean of the tree etc.).

The results of our measurements are also out of harmony with the theory of errors of **Christen** and **Hub** hypsometers as established by **Tischendorf** and **Stoffels**. After **Tischendorf**'s formula, and approximately after **Stoffels**' formula too, the slope of the regression straight line on the logarithmic paper ought to be $b = 2$ (i. e. the standard deviation of the height random error should be proportional to the square

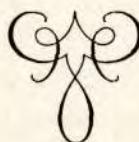
* Fig. 8 (see page 206) — Graphical representation of the interdependence of σ_H and H on logarithmic paper. The full dots indicate the results of measurements performed in 1953, while the empty ones stand for the measurements carried out in 1956. In the polygon are connected the points belonging to the observers D and H. As visible, the data are parallel with the straight line of a slope $b=1$.

of height). **Tischendorf's** and **Stoffels'** theories are the logical ones and it is very likely that with careful and slow work results can be obtained according to this theory. But our experiment was carried out under conditions prevailing in practice when under the stress of measuring a great number of heights, there occurs a relaxing of attention. It is very likely that in this case the following occurs: first, the measurer equipped with Christen hypsometer sights through the lower and upper edge of the rule slot whereafter he once more controls these lines of sight and then he takes up reading in the line of sight to the staff top. This line of sight lying always within the lower half or quarter of the scale, the measurer, before reading off the staff top once more tries to sight the staff bottom exactly, and thus usually displaces the rule and spoils the line of sight to the tree top. Therefore the line of sight to the tree top is not equally accurate as the other two lines of sight. **Stoffels'** theory assumes all three lines of sight to be equally accurate. If **Stoffels'** formula is written in a rather more explicit form

$$\sigma_H = \frac{H}{h} \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + (\sigma_2^2 + \sigma_3^2) H^2/L^2 - 2\sigma_2^2 H/L}$$

where σ_1 , σ_2 and σ_3 are standard deviations of lines of sight on the rule referring to the tree top, tree bottom and staff top, and if σ_1 is relatively large as compared to σ_2 and σ_3 in such way that the amounts comprising σ_2 and σ_3 — using at the same time a relatively large staff — may be neglected, we obtain a formula in which σ_H depends only upon the first power of height.

The same error due to fatigue appears also in Hub's hypsometer. First, the measurer sights the staff without preliminarily bringing his head into the necessary position that — without an effort — he is unable to catch with his eye the line of sight to the tree top, and then he involuntarily rises also his head and reads off a too great height (see Fig. 3). This error is of systematic character while the error — due to fatigue — in the case of **Christen** hypsometer has a random character and therefore the **Christen** hypsometer is better and more suitable, if other sources of systematic errors are excluded.



UTVRĐIVANJE NORMI I PRAĆENJE PRODUKTIVNOSTI NA POSLOVIMA SJEĆE I IZRADBE DRVNIH SORTIMENATA

Na području N. O. kotara Vinkovci siječe se godišnje glavnog i prethodnog sjećivog prihoda tvrdih i mekih lišćara oko 170.000 m^3 totalne mase. Uvažavajući šumsko-uzgojne momente i pravovremeni izvoz sortimenata, da bi se spriječilo deklasiranje robe i iskoristilo povoljne izvozne prilike, redoslijed sjeće i izradbe poreda se vremenski tako, da je omogućeno obavljanje većine tih poslova sa stalnom radnom snagom.

Upravo idealan kontinuitet poslova i zaposlenje većeg broja stalnih radnika omogućuje se, ako se i povremeni poslovi na pošumljavanju, njezi, zaštiti i uređivanju šuma obavljaju sa istim radnicima. U takovom slučaju, svi poslovi na jedinstvenom šumsko-gospodarskom području izvršavaju se jeftinije i kvalitetnije, nego li sa sezonskim ili povremenim radnicima.

1. Radno mjesto šumskog radnika:

Formiranje kadra stalnih šumskih radnika i sredenje radnih odnosa, zahtijevalo je formiranje »radnog mjeseta šumskog radnika«, odnosno djelokruga njegovoga rada. U tom pogledu trebalo se prilagoditi svakidanjoj praksi, gdje jedni te isti radnici obavljaju sve faze sjeće, i izradbu svih napadajućih sortimenata. Radi toga se nije mogla održati dotadanja praksa, da se za rušenje i izradbu tehničke oblovine zaposle jedni, a za izradbu metarskog drveta drugi radnici. Umjesto uskih specijalnosti: kladara, tesača, dugara, drvara i t. d. formiran je šumski radnik sa većim djelokrugom rada i višestrukim radnim navikama. Poznavanje raznovrsnih poslova i sposobnost njihovog obavljanja uz raznovrsne radne navike, imalo je za posljedicu povećanje kvalifikacije takovog radnog mjeseta i izvršioca. Istina, takav radnik naliči zanatliji u šumarstvu, no to nas tako dugo ne treba smetati, dokle i radna mjeseta visokokvalificiranih šumarskih stručnjaka naliče zanatskom (svaštarskom) djelokrugu rada. Kao svaki član kolektiva, tako i šumski radnik, osim gole plaće koju prima na ruke za obavljene poslove, želi i treba unapred znati svoja prava, koja proističu iz radnog odnosa.

Uslijed navedenih pogleda, ne može se održati formiranje zasebnog radnog mjeseta kladara, drvara, tesača, utovaraša, istovaraša i t. d., jer jedan te isti radnik, kao izvršioc, u toku dana obavlja sve te poslove.

2. Tarifiranje rādnog mjeseta »šumarskog radnika«

Svi poslovi, koji se u toku godine obavljaju, grupirani su u 4 grupe. Obzirom na postizavanje maksimalno moguće produktivnosti rada i korišćenje sposobnosti radnika, grupiranje je izvršeno na sljedeći način:

I. grupa, najkomplikiraniji i najkvalitetniji poslovi, koje još danas obavlja rukovodno ogoblje, a u perspektivi bi obavljali visokokvalificirani šum. radnici. Satnica = 119 dinara.

II. grupa, najteži i komplikiraniji poslovi na uzbajanjima zaštiti i iskorišćavanju šuma. Satnica = 91 dinar.

III. grupa, lakši manje važni i jednostavniji poslovi na uzbajanjima, zaštiti i iskorišćavanju šuma. Satnica = 70 dinara.

IV. grupa, takovi poslovi na uzbajanjima, zaštiti iskorišćavanju šume, čije obavljanje se može povjeriti samo početnicima tj. nekvalificiranim radnicima pod nadzorom stručnih lica.

Za ovakovo grupiranje poslova, povod je uslijedio sprovodenjem analitičke procjene radnih mjeseta u industriji, te njezinom primjenom u šumarstvu.

U slučaju, da neki radnici ne zadovoljavaju kvalitetu obavljenih poslova, koji se zahtjeva na dotičnom radnom mjestu, na koje je raspoređen, satnica odnosno tarifni stav može mu se sniziti do 20%.

3. Normiranje poslova na sjeći i izradbi:

Osnovna dnevna norma uzeta je iz zbirke bivših Propisa o plaćama i radnim odnosima u šumskoj proizvodnji — prilog: norme radnog učinka u šumskoj proizvodnji za sjeću i izradbu u nizini i prigorju, i to za najpovoljnije terenske i sastojinske uslove rada. Tamošnja maksimalna norma uvećana je za prosječan postotak kore, kako je u cjenovniku navedeno. Razlozi zaračunavanja kore bili su sljedeći:

- a) Sječiva drvna masa procijenjena je, obračunata i plaća se sa korom.
- b) U svrhu praćenja iskorišćenja procijenjene mase, te njihovih usporedbi, ne mora se vršiti nikakovo preračunavanje kore.
- c) U svrhu premiranja rukovodioca sjećine radi boljeg iskorišćenja mase od procijene, ne mora se također vršiti nikakovo preračunavanje kore.
- d) Otklonjen je prigovor radnika i kirijaša radi obračunavanja učinka bez kore.
- e) Postignuta je jednoobraznost u pogledu obračuna drvene mase, jer se manje vrijedno metarsko drvo obračunava sa korom, pa se može i više vrijedna tehnička oblovina.
- f) Otklonjeni su sporovi u pogledu debljine kore, koja se u pojedinim slučajevima treba odbijati i stalno smanjivanje očitanih brojeva. Debljina kore, zaokruživana obično na više i veća mogućnost zabuna kod odbijanja kore, imala je za posljedicu veću netočnost kubature, kao i veće zamaranje prilikom premjeravanja promjera.
- g) Smanjena je opasnost za pretovar vagona uslijed sadržaja i težine sirove kore, te netočnija kubatura iz prethodnog navoda.

Praćenjem učinka utvrđenog prema uputama u navedenim bivšim propisima, došlo se do konstatacije, da su tako utvrđene norme površne i netočne, naročito kod sječe i izradebe u sjećinama sa manjom drvnom masom i tanjim stablima. Samo 4 odlučujuća faktora (oplodna sječa i prorede, povoljni i nepovoljni uslovi rada) nisu mogli otkloniti subjektivnost ocjene raznolikih terenskih i sastojinskih uslova rada, napose ocjene njihovog intenziteta. Sve skupa je činilo normu utvrđenu na dotadanji način nerealnom i nepravednom. Bolji i pravedniji način nagradjivanja radnika diktirali su izmjenu navedenog načina. Zato se prišlo boljem načinu utvrđivanja konkretnе norme za raznolike uslove rada, kakovi se mogu naći samo u otvorenoj prirodi, u šumi. Novi način utvrđivanja norme vidljiv je iz slijedeće tabele.

Vidi prilog!

Terenski i sastojinski uslovi grupirani su u 7 grupa. Njihovi intenziteti razvrstani su opet u 6 stepena. To znači, da su kod utvrđivanja konkretne norme odlučujuća 42 faktora, umjesto dotadanjih 4.

Intenzitet svakog uslova rada izražen je u brojevima, koji nisu ništa drugo nego postotni iznos za koji se smanjuje maksimalna norma.

Za svaku sjećinu ispituje se intenzitet po svim uslovima. Odgovarajući iznosi se zbrajaju, te se za ukupni iznos u postotku smanjuje maksimalna norma, odnosno povećava minimalna cijena. U praksi gotovo nikad neće doći do primjene sviju uslova intenziteta. Ako bi i došlo, to je dokaz, da se uvjeti rada toliko osebujni, da je rad po normi nemoguć.

Postotni iznosi maksimalnih intenziteta utvrđeni su na osnovu podataka iz stručne literature dok su postotni iznosi za ostale intenzitete formirani interpolacijom po vlastitom iskustvu.

Prednost ovakovog načina normiranja radova na sjeći i izradi je očigledna, dok će se pojedinosti dotjerivati u toku rada.

4. Sastav cjenovnika:

Radnici za svoj rad primaju plaću po učinku. Zarada se obračunava na osnovu cjenovnika, koji je sastavljen uz slijedeće pretpostavke:

Šumskom radniku nije omogućeno da svoje poslove obavlja svakodnevno. Do prekida rada dolazi obično uslijeda vremenskih nepogoda. Prema postojećim propisima i tarifnom pravilniku takova danguba se treba radniku isplatiti u 70%-tom iznosu tarifnog stava od plaće po vremenu.

Prema dosadanjoj praksi, uzimalo se u mjesecu prosječno 20 radnih i 6 neradnih dana. Radi toga osnovica za izračunavanje jedinične cijene služi:

a) mjesecna plaća, koja se sastoji od pune plaće po vremenu za 20 radnih dana i 70%-trog iznosa plaće po vremenu za 6 neradnih dana.

b) mjesecna norma, koja je obračunata na osnovu dnevne norme za 20 radnih dana.

Diobom tako obračunate mjesecne plaće sa 20-dnevnom normom dobivena je cijena po jedinici sortimenta.

Budući radnici na radu upotrebljavaju svoj vlastiti alat i sami ga održavaju, to nema razloga da im se ne prizna odgovarajuća amortizacija, kamate i utrošeno vrijeme za održavanje u prosječnom iznosu.

Vidi prilog cjenika:

STEPENOVANJE TERENSKIH, SASTOJINSKIH

Red. broj	Uslovi rada	s t e p e n i n t e n				
		I		II		III
		Pokazatelj	Odgo-vara % smanj.	Pokazatelj	Odgo-vara % smanj.	Pokazatelj
1	Sječiva masa po ha u m ³	100/m ³	—	50-100 m ³	1	30-50 m ³
2	Srednji prjni promjer stabala kod sječ. mase	41 cm	—	31-40 cm	5	21-30 cm
8	Korov ili podrast	Čist teren bez korova i mladika	—	Obraštenost iznad koljena oko 50% površine	3	Obraštenost iznad prsiju oko 50% površine
4	Od visine stabala, krošnja zauzima u prosjeku	25%	—	30%	—	50%
5	Vrijeme sječe	Ostali mjeseci	—	Ostali mjeseci	—	Ostali mjeseci
9	O s t a l o : Voda, kanali, raskvašenost terena, komarci itd. prema ocjeni	—	—	—	1	—
7	Nagib terena	—	—	25-35%	5	36-45%

5. Sastav obračuna i ispitivanje učinka.

Obračunski period poklapa se sa kalendarskim mjesecom. Iznimno, može obuhvatiti 2-3 mjeseca. Unutar svakog obračunskog perioda prati se za svaku sječinu izvršenje unapred utvrđenih normi, odnosno visina postignutih zarada na osnovu osnovnog isplatnog dokumenta »isplatnice«.

Obavezni pregled učinka i zarade sastoje se iz ispitivanja, da li je utvrđena norma realna, t. j. da li imade većih odstupanja na više ili niže.

U slučaju većeg odstupanja na više, utvrđuje se, da li je prebacivanje posljedica:

a) prenisko utvrđene norme, b) naročite vještine ili prekomernog, zalaganja radnika, napose produljenja radnog vremena, c) pripisivanja tuđeg učinka,

U svakom slučaju norma ostaje stalna sve do završetka sječine.

U slučaju većeg odstupanja na niže, utvrđuje se, da li je to posljedica:

a) previsoko utvrđene norme, b) neprovedenih 8 sati na poslu, c) češćih izostanaka radnika sa posla, d) slabe uvježbanosti ili tjelesne kondicije radnika, e) obavljanje posla sa slabim ili slabo održavanim alatom.

Ukoliko se ispitivanjem uzroka došlo do zaključka, da je norma pogrešno utvrđena (jer ju ne postizavaju niti vještiji radnici, odnosno većina radnika) pristupa se reviziji iste i utvrđivanju odgovarajuće cijene. Time je radnicima omogućeno postizavanje odgovarajuće i propisane zarade.

Utvrdi li se pak, da radnik ne postizava normu, odnosno zaradu svojom krivicom, tada mu se, kao provedeno vrijeme na radu prizna samo onoliki broj dana

I OSTALIH USLOVA RADA

z i t e t a

Odgo-vara % smanj.	IV		V		VI	
	Pokazatelj	Odgo-vara % smanj.	Pokazatelj	Odgo-vara % smanj.	Pokazatelj	Odgo-vara % smanj.
3	20-30 m ³	5	10-20 m ³	7	Ispod 10 m ³	10
10	16-20 cm	15	10-15 cm	20	Ispod 10 cm	30
6	Obraštenost iznad prsiju 100%/ površine	10	a) 100%-tne obrašt. glogom visine ispod prsiju.	15	100%-tna obrašt. glogom iznad prsiju	20
2	70%	4	75%	7	80%	10
—	III mjesec	1	XII mjesec	2	I-II. mjesec	3
2	—	3	—	5	—	7
13	46-55%	20	56-65%	30	66%	40

za koliko dana je postigao normu. Za isto toliki broj dana isplaćuje se dječji dodatak. Svi ostali dani utvrđuju se kao »neopravdani izostanci«, što opet ima posljedicu poduzimanje mjera u pogledu učvršćenja radne discipline.

Podržavanje ili povećanje »neopravdanih izostanaka« iz mjeseca u mjesec, povlači za sobom predlaganje za raskid radnog odnosa.

Uzroke odstupanja navodi neposredni rukovodioč na obračunu zarade.

Prije odašiljanja obračuna u upravu, daje se isti radniku na uvid i supotpis. Na taj način radnik je upoznat sa sadržajem obračuna, te se većina njegovih eventualnih reklamacija ukloni prije dolaska na blagajnu.

6. Premiranje radnika na sjeći:

Premiranje poslova na sjeći i izradbi drvnih sortimenata vršilo se do sada zapravo kroz cjenovnik sjeće i izradbe na taj način, što je cijena onom sortimentu, koji se želilo forisirati, bila hotimice uvećana. Iako to u bivšem cjeniku nije bilo zasebno iskazano, prijašnja cijena je sadržavala sadašnju cijenu uvećanu za iznos premije.

Novim pravilnikom za premiranje, koji je u pripremi, preinačiti će se dosadanji način premiranja u toliko, što će se odgovarajući iznosi premija za forisirane sortimente obračunavati neovisno od cjenovnika.

7. Rezultati dosadanjeg rada:

Osim napred navedenih mjera u pogledu stabilizacije radne snage provođaju

C J E N I K

na poslovima sjeće i izrade za godinu 1958.

Redni broj	Sortiment:	P r i m j e d b a :					
		1	2	3	4	5	6
1	T r u p c i	Korani Hrast	63	280	1. Po tarifnom stavu ili nadnici plaća se radnik u slučaju:		
2		Nekorani	73	240	a) Državnog praznika		
3	Jasen		71	250	b) Rada po vremenu		
4	Brijest		71	250	c) U slučaju plaćanja prekovremenog rada		
5	Ost. tvr. lišare		71	250	d) U slučaju $\frac{1}{2}$ satnog dnevnog odmora		
6	Lipa		79	220	e) U slučaju davanja predijma		
7	Topola	m ³	82	215	2. Norma je obračunata u brutto masi t. j. mjereno sa korom na osnovu normi za ni-		
8	P i l o t i		59	300			
9	Elektr. TT stupovi		45	390			
10	Tanja		65	270			
11	Jasen		65	270			

12	Brijest		65	270	zinu i prigorje. Kora je dodana u prosječnom iznosu za:
13	St. tvr. lišć.		65	270	
14	Zioke letve i kolje		56	310	
15	Tanin		60	290	a) Hrast. trupce 13%
16	Celuloza		60	290	b) Ostale trupce 10%
17	Ogrjev	I prm.	57	310	c) Topolove trupce 15%
18		Tvrdi II prm.	60	290	d) Tanja oblovina 13%
19		III prm.	70	250	e) Žioke i kolje 15%
20		Meki II prm.	80	290	3. Za sortimente koji se preradjuju (tesanje) norma je konstantna
21		III prm.	77	230	a) kod mlađih sjećina
22	Pragovi	2.60	100	176	4. Na ovu cijenu zaračunava se dodatak za amortizaciju i održavanje vlastitog alata
23		,	120	146	i to:
24	Tesanje	kom	240	74	40%
25		1.80—1.160	400	44	
26	Gredje	m ¹	260	68	b) kod zrelih sjećina 5%
27		" 16/16	340	57	

728 dinara \times 20 radnih dana

70% 728 „ \times 6 „ "

Svega mjesечно:

Satnica 91 dinar

12	Brijest		65	270	zinu i prigorje. Kora je dodana u prosječnom iznosu za:
13	St. tvr. lišć.		65	270	
14	Zioke letve i kolje		56	310	
15	Tanin		60	290	a) Hrast. trupce 13%
16	Celuloza		60	290	b) Ostale trupce 10%
17	Ogrjev	I prm.	57	310	c) Topolove trupce 15%
18		Tvrdi II prm.	60	290	d) Tanja oblovina 13%
19		III prm.	70	250	e) Žioke i kolje 15%
20		Meki II prm.	80	290	3. Za sortimente koji se preradjuju (tesanje) norma je konstantna
21		III prm.	77	230	a) kod mlađih sjećina
22	Pragovi	2.60	100	176	4. Na ovu cijenu zaračunava se dodatak za amortizaciju i održavanje vlastitog alata
23		,	120	146	i to:
24	Tesanje	kom	240	74	40%
25		1.80—1.160	400	44	
26	Gredje	m ¹	260	68	b) kod zrelih sjećina 5%
27		" 16/16	340	57	

se i druge, kao primjena higijensko-tehničke zaštite pri radu, sređenje prava i dužnosti iz radnog odnosa i t. d.

'Positivan utjecaj svih tih mjera razabire se iz slijedećeg pregleda:

Godina	Ostvareni platni fond dinara u 000				Broj zaposlenih radnika u proizvodnji				Ostvarena dnevna zarada prosječna u toku godine dinara	
	gr. 311	gr. 313	Svega		Ukup.	Od toga sa 12 mј. r. sta- ža	%			
1955	2,463	4,570	7,033	100	155	100	27	100	353	100
1956	7,015	6,238	13,243	190	146	94	52	193	416	118
1957	13,015	3,977	16,992	240	83	54	75	230	455	129

Ovaj pregled se odnosi samo na područje Šumarije Vinkovci. Platnim fondom obuhvaćeno je sve administrativno i tehničko osoblje, dok se broj radnika odnosi samo na direktnе izvršioce.

Iz prednjeg se zaključuje:

Dok se poslovi udvostručuju od 100 do 240, dotle fluktuacija radne snage opada od 100 na 54, a stabilizacija raste od 100 do 230. Plaće radnika se povećavaju od 100 do 129.

Tako je bilo do sada, dok je »grana 311 i 313 kao jedna djelatnost bila obavljana po istim izvršiocima, Svako odvajanje navedenih grana, odnosno cijepanje jedinstvene djelatnosti, povlači za sobom suprotne rezultate.

Ing Ivan Oštrić



IZ STRUĆNOG UDRUŽENJA ŠUMSKO-PRIVREDNIH ORGANIZACIJA

Sa VIII. sastanka Upravnog odbora koji je održan 20. III. 1958. u prostorijama Strućnog udruženja šumske privredne organizacije Hrvatske.

Prisutni: Članovi Upravnog odbora: Ing. Živković Vilim, ing. Radovčić Ante, Šavić Duro, Crnković Vale, ing. Oštrić Ivo, ing. Šobat Aleksandar, ing. Vanjković Srećko, ing. Pavša Ivo, ing. Matota Ivo, ing. Novaković Mladen.

Članovi Nadzornog odbora: ing. Tkalić Branko, ing. Videc Drago, ing. Tomaševski Stanko.

Od Sekretarijata za šumarstvo: Sekretar Šijan Jovica.

Od Sekretarijata udruženja: Štetić ing. Vlado, Kovačić ing. Borislav, Wirth ing. Milivoj i Gustinčić Vera.

Dnevni red:

- 1) Pretres završnog računa za 1957. g. uz izvještaj nadzornog odbora;
- 2) Organizacija šumarstva u Polj. šumarskoj komori;
- 3) Plan rada i budžet za 1958. godinu;
- 4) Obrazovanje nižeg i srednjeg šumarskog kadra;
- 5) Razno.

Predsjednik ing. Živković otvara sastanak, pozdravlja sve prisutne, te se prelazi na 1) točku dnevnog reda.

Ad 1) Član nadzornog odbora ing. Tkalić Branko čita zapisnik nadzornog odbora o izvršenom pregledu financijskog i materijalnog poslovanja, te iznosi da je revizioni pregled izvršen za razdoblje od 1. I. do 31. XII. 1957. u dva maha i to prvi dne 22. XI. 1957. i drugi dne 18. III. 1958.

Kod pregleda ustanovljeno je, da nije bilo nikakovih nepravilnosti u financijskom i materijalnom poslovanju, da se je isto odvijalo u granicama proračuna.

Višak ostvarenih prihoda nad ostvarenim rashodima iznosi 7.109.969 dinara.

Svi predviđeni radovi uspješno su i na vrijeme završeni iako nije uslijedilo povećanje broja službenika, kako je to bilo planom predviđeno, te ušteda na plaćama službenika iznosi 1.156.167 dinara. Nadzorni odbor predlaže da se izvještaj u cijelosti usvoji.

Ing. Novaković iznosi da unatoč mnogih urgencija da plate svoj dug šumarija Hvar (91.000 din), šumarija Mikanovci (91.000 din) i Donji Lapac (1.000 din) nisu podmirile dužnu članarinu za 1957. g.

Ad 2) Sekretar Novaković iznosi o organizaciji šumarstva u Polj. šumarskoj komori slijedeće:

1) Na temelju Zakona o udruživanju formira se u Polj. šumar. komori NRH Sekcija za šumarstvo. Sekcija u granicama određenim statutom samostalno razmatra i donosi preporuke o pitanjima koja su od značaja za struku, predlaže Upravnom odboru mjere za unapređenje struke, daje mišljenje o predlozima privrednih propisa, nadalje u određenim poslovima donosi zaključke obavezne za članove Komore, a može se predvidjeti, da stručne sekcije radi ostvarivanja svojih posebnih ciljeva mogu imati svoje fondove određene namjene.

Na sastanku upravnog odbora Polj. šumarske komore, zaključeno je da sadanjem upravnog odbora Strućnog udruženja nastavi svoj rad do skupštine Polj. šumarske komore. Prema Zakonu o udruživanju sve šumarije obavezne su članice Polj. šumarske komore.

Uplaćene akontacije članarina za 1958. g. ovom Udruženju uračunavaju se kao akontacije za članarinu u Polj. šumarske komore.

Ad 3) Sekretar predlaže plan rada za 1958. kako slijedi:

1) Proučiti organizaciju šumarske službe u NRH, sastaviti prijedlog za njegovo unapređenje obzirom na Zakon o narodnim odborima i perspektivni plan razvoja šumarstva od god. 1957.—1961. na društveno upravljanje na šumarijama, na stanje kadrova i na analizu radnih mesta.

2) Proučiti rad sindikalnih organizacija u saradnji sa Republičkim odborom sindikata — na šumarijama, preporučiti mjeru za aktivno učestvovanje u unapređenju organizacije rada, radnih mesta, produktivnosti rada i uzdizanje kadrova.

3) Organizirati i sastaviti dokumentaciju za stanje šumskog fonda, prirast uz suradnju Instituta i učinka rada za šume iz općenarodnih imovina.

4) Organizirati i predložiti sistematsko uzdizanje kadrova na stručnom obrazovanju i to šum. radnika kvalificiranih, visokokvalificiranih i drugih, te skraćene srednje šumarske škole. Proučiti najsvremenije načine obrazovanja kako je to u drugim granama djelatnosti usmjereno i organizirati izvedbu toga obrazovanja, predložiti nacrte nastavnih programa, nastavnih planova i priručnika.

5) Provesti anketu i tokom 1958. g. sabrati podatke za analizu radova u šumarstvu:

po vrsti poslova — sabiranje sjemenja, trušenje češera, šum, rasadnici, pošumljavanje, njega tla, mladika, guštika, prorede, obaranje i izrada, izvoz, uređenje i zaštita šuma, norme, kvalitet radova, utrošak vremena.

po učinku: dnevnice, akord, usluge, cijene koštanja, prodajne cijene, upravna režija, te nakon provedene analize pripremiti materijal za sastav elaborata o produktivnosti rada.

6) Predložiti utvrđivanje sjemenskih baza, produktivnih rasadnika, organizaciju kontrole sjemena i sadnog materijala te organizirati stanicu za kontrolu prometa sjemena i sadnog materijala.

7) Produciti jaču akciju za povećanje šumskog i vanšumskog uzgoja vrsta drveća brzog rasta (topola) i konverzije neproduktivne u produktivne šume (očetinjavanje).

8) Predložiti mjere i sudjelovati kod suzbijanja štetnika, bolesti i šum, požareva u rasadnicima i sastojinama te erozije tla.

9) Organizirati finansijsku instruktažu.

10) Predložiti mjere za unapređenje ekonomičnijeg iskorišćavanja sporednih šum, proizvoda, a osobito smole i aromatskog bilja.

11) Proučiti i predlagati perspektivne planove za unapređenje šumarstva, šum, i lovne privrede. Pomoći sastaviti plan bonitiranja lovišta, sredstava za zaštitu divljaci i lovnog turizma.

12) Proučiti i sastaviti elaborat o najsvremenijem alatu, orudu, mehaniziranim sredstvima rada za postizanje veće produktivnosti u radu. Preporučiti servise za nabavu potrebnih sredstava za rad, kao i za plasman šum, proizvoda.

13) Proučiti stanje šumskog fonda privatnih šuma, sastaviti i predložiti mjere za provedbu inventarizacije privatnih šuma, kao i organizaciju gospodarenja i upravljanja istima.

14) Izdavalacka djelatnost u vezi sa unapređenjem rada i uzdizanje kadrova (priručnici) i Biltan.

15) Proučiti plan investicija i usmjeriti njegovo traženje na prioritete zadatke, a prema zadacima Perspektivnog plana razvoja šumarstva.

Prema priloženom planu rada za 1958. g. proizlazi prijedlog proračuna prihoda i rashoda za 1958. kako slijedi:

P r i h o d i :	
od članarine	10,929.660 din.
od Biltana	60.000 »
Nepredvideno	10.000 »
Višak iz 1957. g.	7,220.587 »
Sveukupno	18,220.587 din.

R a s h o d i :	
I . A) Lični rashodi	6,486.160 din.
B) Materijalni rashodi	4,513.500 »
II. Fond za unapređenje šumarstva	7,220.587 »
Sveukupno	18,220.247 din

Nakon diskusije o planu i budžetu predlog se u cijelosti prihvata.

Ad 4) Obrazovanje nižeg i srednjeg šumskog kadra.

Sekretar Novaković iznosi da je u vezi Pravilnika o zvanjima službenika šumarsko-tehničke pomoćne službe potrebno da lugari bez ispita polože ispit najdulje u roku od 2 godine, jer u protivnom gube službu.

Prema podacima koje je sakupilo ovo Udrženje lugara bez ispita imade 1057.

Nadalje Sekretar Novaković predlaže da je potrebno sastaviti nastavne planove za skraćeni lugarski tečaj, za dvogodišnje lugarske škole, te za skraćene sred. šum. škole. U tu svrhu predlaže Komisiju sastavljenu od drugova: Ing. Dereta, Živkovića, Števića i Broza. Upravni odbor zaključuje da se prihvata prijedlog time, da ta komisija na temelju prikupljenih podataka mišljenja i sugestija NOK, Šum. društva, Lugar. društva i drugih organizacija sastavi i predloži nastavne programe i planove za rad lugarskih tečajeva, 2-godišnjih lugarskih škola, te skraćenih sred. šumar. škola.

Ad 5) R a z n o .

Sekretar Novaković iznosi da je na traženje Savezne Polj. šum. komore Beograd a na temelju obaveze koje su proistekle prilikom zasjedanja mješovite Jugosl. poljske komisije naša zemlja obavezna da primi na studijsku specijalizaciju poljske stručnjake po temi »Upoznavanje za ugojem industrijskih biljaka« (*Rhus Continus*), kao i po temi »Topola i vrba kao biljke koje daju brzu proizvodnju drvene mase«. Poljaci će doći u Jugoslaviju u II. kvartalu, a u našoj Republici specijalizirat će se po temi topola i vrba brzorašćuših vrsta.

Naše udruženje treba da sastavi program boravka za 10 dana.

U cilju kontrole prometa sadnog materijala ovo Udruženje organiziralo je uz suradnju Polj. šum. fakulteta 20-dnevni seminar za osposobljavanje šum. stručnjaka

za kontrolu živog bilja, biljnih dijelova i sjemena. Seminar je održan sa 14 šumar. inžinjera koji su s uspjehom završili seminar. Putem Sekretariata za šumarstvo predloženi su isti za dobivanje ovlaštenja da vrše tu kontrolu.

Ing. Würth M.

DOMAĆI STRUČNI ČASOPISI

SUMARSTVO — Beograd za god. 1957. donosi slijedeće članke:

Broj 3/4: Ing. D. Čolić: Mogućnosti, uslovi i perspektive za obnovu šuma kod nas. — Ing. P. Marinković i ing. B. Marinković: Utjecaj drvne truleži na kvalitet jedne izdanačke šume hrasta lužnjaka u Sremu. — Ing. Ž. Grujić: Podizanje drvnog kombinata Kruševac u svetlosti razvoja drvne industrije NRS. — Dr. B. Jovanović i ing. A. Tučović: O jednoj topoli novoj za floru Jugoslavije. — Ing. D. Tomić: Potkornjaci sumskog rezervata planine Golije.

Broj 5/6: Dr. D. Simeunović: Pojam, sadržina i obim nauke o organizaciji i poslovanju u šumarstvu. — Ing. D. Todorović i ing. S. Pantić: O nekim poznatim funkcijama rastenja i o funkciji koja predstavlja njihov uopšteni oblik. — Ing. S. Kolarović: Zaštita prirode. — Ing. J. Erdeši: Usukanost kod jasena. — Ing. B. Marić i ing. M. Jovanović: Proizvodnja semena topola u vodenim kulturama i na patuljastim stablima.

Broj 7/8: Ing. Đ. Jović: Povodom nacrta zakona o raspodeli ukupnog prihoda privrednih organizacija. — Dr. D. Mirković: Istraživanja gubitka prirasta crnog bora usled brsta obične borove zolje (*Diprion pini* L.) na Maljenu. — Ing. Lj. Mihailović i ing. O. Krstić: Naša iskustva u vezi sa rekultivacijom zatrvanih terena u bazenu Borskog rudnika. — Ing. M. Novović: Uzgoj divljači i moderno gazdovanje šumama. — Ing. D. Blagojević, ing. J. Saboljević i ing. M. Buđnović: Sezonski rad i njegove posljedice u šumskoj proizvodnji. — Ing. P. Kosonagov: Jedinstveni visinski snop kao osnova za bonitiranje sastojina i izradu tarifa u uređajnim rado-vima.

Broj 9/10: Dr. Ž. Miletić: Vreme prelaza i vreme zadržavanja. — Ing. D. Simić: Zemljišta oglednog polja Dra-gušica. — Ing. D. Petrović: Borba protiv erozije zemljišta u Trgoviškom Ti-moku. — Ing. B. Davidović: Lepak

za drvo, lepljenje i ispitivanje lepljenih uzoraka.

Broj 11/12: Ing. S. Radulović: Rezultati proučavanja razvoja crnog i belog bora na staništu Kitnjak-grab na Avali i ogledi proreda u njihovim sastojinama. Dr. B. Jovanović: Neka dendrološka zapažanja iz istočne Srbije. — Ing. R. Lukić: Prilog poznavanju infiltracionih banketa. — Dr. ing. P. Fukarek: Borka (*Daphne blagayana Frey*) i njena geografska rasprostranjenost. — Ing. M. Jovančević: O brzini rasta i potrebi proširenja mediteranskih borova na južnodalmatinskom kopnu. — Ing. M. Mehicić: O evidenciji sječe šuma. — Ing. Milosavljević: Novija istraživanja u oblasti prskanja šuma avionom protiv insekata.

SUMARSTVO — Beograd za godinu 1958. donosi ove članke:

Broj 1/2: Ing. S. Kolarović: Uredenje šuma i turizam. — Ing. R. Ivković: O introdukciji stranih vrsta drveća. — Dr. T. Bunuševac: Vlaga šušnja (organiske mrtve šumske prostirke, strelje) u pojavi erozije zemljišta. — Ing. M. Simonović i ing. A. Janković: Jednostavniji način nivелiranja pri trasiranju šumskih puteva i železnica. — Dr. ing. B. Pejšok: Terpentinska industrijia Poljske. — Ing. B. Maširević: Hemiska ispitivanja bosanske bukve.

GOZDARSKI VESTNIK — Ljubljana za godinu 1957. donosi članke:

Broj 1: Ing. Franjo Kordić: Motorni vitao i njegova ekonomična upotreba. — Dr. ing. Rudolf Pipan: Slovensko šumarstvo gledano iz švicarske perspektive.

Broj 2/3: Ing. Bogdan Zagarić: Naučna istraživanja u šumarstvu i drvnoj industriji. — Prof. Milan Piskernik: Grupe biljnih zajednica u slovenačkim šumama. — Ing. Marjan Pavšer: Stojbine topole u Sloveniji. — Ing. Marjan Šavelj: Rak topole (*Valsa sordida Nitsch*) u slovenačkom Primorju.

Broj 4: Ing. Martin Čokl: Bitterlichova metoda mjerjenja temeljnica i mogućnost njezine upotrebe. — Ing. Franjo Munih: Upotrebljivost motornih pila kojima rukuje jedan čovjek.

Broj 5: Ing. Ivan Zubakovec: Točnost i ekonomičnost originalnih i primijenjenih Alganovih i Schaefferovih tariafa u komparaciji sa klasičnom metodom tabela drvnih masa. — Ing. Franjo Urleb: Prinos k poznавању biologije malog jelovog potkornjaka (*Cryphalus piceae* Rtzb.).

Broj 6: Ing. Vitomir Mikuletić: Štete od srna. — Silvo Blaj: Uzgajanje šuma u teoriji i praksi.

Broj 7/8: Ing. Miran Brinarić: Bukvici Jugoslavije s osobitim obzirom na prilike u Sloveniji. — Ing. Lojze Žumer: Bukovina kao industrijska sirovina. — Ing. Franjo Kordić: Motorni vitao i njegova ekonomična upotreba.

Broj 9: Dr. Maks Wrauber: Šumska vegetacija na crljenicama slovenačkog Krasa. — Ing. Franjo Munih: Vrijednost i zaštita smrče u Jelovici. — Ing. Franjo Suštar: Slovenačka šumarska statistika.

LES — Ljubljana za godinu 1957. ima ove članke:

Broj 1: Ing. arh. Niko Kralj: Socijalno pokućstvo u današnjoj stambenoj kulturni. — Ing. Miloš Kobé: Uvođenje visokofrekventnog zagrijavanja u industriji prerađe drva. — Ing. Viktor Rebolić: Racionalizacija pilana u Austriji. — Roman Dekleva: O pravilnom lijepljenju podoknica. — Miloš Mehora: Novo drvarsko odjeljenje muzeja u Bistri. — R. C.: Deset godina šumarskog odjeljenja pri FAO.

Broj 2: Ing. Rudolf Setličić: Taninska industrija u Sloveniji. — Ing. Karel Fronius: Njega klada na pilanama. — Ing. Viktor Rebolić: Racionalizacija pilana u Austriji. — Ing. Viktor Bodlaj: Formiranje šperploča visokofrekventnim zagrijevanjem. — Ing. Janez Jerman: O zaštiti drva.

Broj 3: Nov uspjeh ing. arh. Niko Kralja — Stanje drvne industrije u Sloveniji 1956. godine. — Ing. Viktor Rebolić: Racionalizacija drvne industrije u Austriji. — O. J.: Pravljenje tvrdih ploča vlaknatisa s prevlakom iz umjetne smole. — M. M.: »Beautyguard: Drvna industrija Furjanije.

Broj 4: Ing. Adolf Svetličić: O nekim problemima šumskog gospodarstva u Slo-

veniji. — Ing. Anton Ditrigh: Ventiliranje komore za sagorijevanje drvnih otpadaka. — Ing. Franc Flach: Visokofrekventni električni alat. — Ing. Jože Lenič: Proizvodnja lakiranih lesnitoploča. — N. K.: Pokućstvo u vanjskoj trgovini Evrope.

Broj 5/6: Ing. Adolf Svetličić: II. Savjetovanje o gospodarenju s drvetom u Sloveniji. — Roman Dekleva: Lakiranje pokućstva na industrijskoj bazi. — Ing. Peter Skusek: O sintetičkim ljepilima. — Lojze Štimnikar: Brušenje gaterskih i cirkularnih pila. — Lojze Lep: Radni nalog i obračun proizvodnje. — Ing. Lojze Žumer: Bukovina kao industrijska sirovina. — Ing. Janez Jerman: Mjerenje viskoziteta lakova.

Broj 7: Ing. Viktor Rebolić: Problematika opskrbe pilana s trupcima. — Ing. Viktor Rabic: Potrošnja električne energije u drvnoindustrijskim poduzećima s naročitim obzirom na nove tarife. — O. J.: Ploče iverice i sirovine iz kojih se izraduju. — Boris Ferlat: Izrada sredica za panelploče u manjim poduzećima. — Ivan Dovžan: Aktualna pitanja strojarstva drvne industrije. — Ing. Miloš Slovnik: Drugo savjetovanje o gospodarenju drvom.

Broj 8: Doc. ing. Zdravko Turk: Prikrajanje drvne sirovine. — Lojze Lep: Organizacija poduzeća i njezini problemi. — O. J.: Kako upliva izgradnja drvno-industrijskih objekata na ekonomičnost proizvodnje. — Lojze Štimnikar: Brušenje gaterskih i kružnih pila (dodatak). — Ing. Janez Jerman: Savezno savjetovanje o površinskoj obradi drva. — Ing. Miloš Slovnik: Korisne pobude u vezi s kursum o tehnicici lijepljenja.

Broj 9/10: Ing. Vladislav Beltram: Pomanjkanje drva nije opravданo — potrebna je veća produktivnost u šumarstvu. — Ing. Lojze Žumer: Bukovina kao industrijska sirovina. — O. J.: Izrađivanje vezanih vrata na serijski način. — Napredak u upotrebi pogonskih remena. — Najpreći problemi drvne industrije. — E. C.: Engleski drvni institut. — Pitanja i odgovori. — Polde Pristavec: Uspjeh racionalizacije drvnonprerađivačke industrije u Podpeču. — R. C.: Bogat udžbenik — priručnik za tehnologiju drva. — Ing. Lojze Žumer: Epilog anketnoj objavi terminološkog gradiva šumarsko-drvnoindustrijske struke.

NARODNI ŠUMAR — Sarajevo za god. 1957. donosi članke:

Broj 1-3: Ing. J. Šafar: Problemi šumske paše u planinama. — Ing. D. Ši-

Šlo v: Projektovanje šumskih cesta s obzirom na njihovo korištenje u javnom saobraćaju — Ing. Z. Ettinger: Napinjanje listova širokih tračnih pila — Dr. ing. P. Fukarek: Da li je eretna breza raširena i na području Bosne i Hercegovine? — Ing. R. Hilak: O upotrebi eksploziva pri izradi drveta — Ing. F. Alikalfić: Sa ekskurzije po Čehoslovačkoj — Ing. B. Džepina: Uzgajanje i zaštita šuma u Francuskoj.

Broj 4-6: Ing. R. Sarnavka: O drvenim krovovima na seoskim kućama — Ing. M. Mehicić: Uskladivanje planova sjeća za industriju sa ustanovljenim etatima iz elaborata — Ing. V. Stefanović: Nekoliko osvrta na mjesto fitocenologije u šumarstvu Švajcarske — Dr. ing. P. Fukarek: Balzamasta topola »Przevalski« iz Kine.

Broj 7-9: Ing. A. Postnikov: O proizvodnosti rada — Ing. S. Zakula: Uzdanjanje radnika u šumarstvu i drvojnoj industriji — Ing. M. Dučić: Perspektivni plan razvoja šumske privrede NR BiH — Ing. Zarić: Sušenje stabala crnog bora u NR BiH — J. Šafar: Problem uzmicanja vrijednih vrsta drveća i širenje bukve u našim šumama — Dr. ing. P. Fukarek: Neki vidovi oštećivanja i uništavanja drveća u Bosni i Hercegovini — Dr. ing. P. Fukarek: Velika mlječika (*Euphorbia Wulfenii* Hoppe) i njezin privredni značaj na mediteranskom kršu — J. Starčević: Uloga tračne pile trupčare i njene tehničke norme.

Broj 10-12: Ing. M. Sučević: Zakon o štendnji drveta — D. Bogdanović: Razvoj naše šumske privrede — Dr. ing. F. Hafner: Mehanizacija građenja šumskih puteva u brdovitim terenima — Ing. B. Begović: Iskoriščavanje šiške i ruja u Bosni i Hercegovini za vrijeme otomanske uprave — Ing. P. Zarić: Izvoz drveta iz Bosne i Hercegovine — Dr. ing. P.

Fukarek: Radovi na istraživanju i kartiranju šumske vegetacije Bosne i Hercegovine.

DRVNA INDUSTRija — Zagreb za 1957. g. ima ove članke:

Broj 1/2: Ing. Arnošt Loula: Destilacija otpadnog drveta — Ing. Stjepan Frančić: Rentabilnost briquetiranja — Ing. Radmilo Radivojević: Mehanizacija rada u impregnaciji željezničkih pragova — Ing. Zdravko Rokš: Impregnacija i reimpregnacija željezničkog praga — Miloš Rašić: O projektiranju stolova i stolica.

Broj 3/4: Ing. Franjo Štajduhar: Novi proizvodi drvne industrije — I. R.: Suvremeni namještaj kod nas i u svijetu — Ing. Stjepan Frančić: Drvoradnica obrti u Hrvatskoj — F. S.: Međunarodno savjetovanje o izolacionim pločama, ivericama i vlakoticama.

Broj 5/6: Dr. ing. Juraj Krpan: O procesu umjetnog sušenja drveta

Broj 7/8: Proizvodnja i izvoz finalnih proizvoda — Ing. Franjo Štajduhar: Ploče iverice.

Broj 9/10: Ing. Stjepan Šurić: Perspektiva razvoja drvene industrije u Jugoslaviji — Ing. Bogumil Čop: Za ekonomičnije iskoriščavanje i preradu bukovine — Tibor Karpati: Iskorištenje kapaciteta u finalnoj drvojnoj industriji — Ing. Rikard Stricker: Budući zadaci kemijsko-tehnološkog istraživanja drveta.

Broj 11/12: B. H.: Produktivnost u drvenoj industriji — Dr. Roko Benić i dr. Juraj Krpan: S puta po Poljskoj — Dr. Roko Benić: Mogućnost upotrebe vitala »Zwergkuli« i »Bergkuli« u eksploataciji šuma — Miloš Rašić: Boje u stambenim i radnim prostorijama — Ing. Lazar Vujičić: Drvna industrija Jugoslavije. — D. K.

STRANA STRUČNA LITERATURA

Jeglić C.: Arboretum Volčji potok, Ljubljana 1956., 198 str. oktavnog formata, sa 132 fotografijama, 6 crteža u tekstu i sadržajem na engleskom, francuskom i njemačkom jeziku.

U knjizi je opisan Arboretum Volčji potok, koji je udaljen 25 km sjeveroistočno od Ljubljane, a nalazi se u Kamničkom polju. Zaprema 80 ha. Sastoji se od livada, šuma i parka (38) ha. Osnovao ga je bivši vlasnik Souvan (1882—1949). Od 1952. nalazi se pod upra-

vom Ljubljanskog univerziteta. Zasnovan je, a i dalje se uređuje na principima hortikulturno-pejsažnog parka. Služi za dendroška i hortikulturna proučavanja, kao i za izobrazbu stručnog kadra.

Volčji potok odlikuje se brežuljkastim, prilično raščlanjenim reljefom. Nalazi se u visini od 340—420 m. Čini ga nekoliko geoloških podloga (aluvij, miocenski, pješčenjaci, dolomitni vaspenci). Srednja godišnja temperatura iznosi ondje oko 8°C, a oborine 1400 mm. Na njem je razvito više autohtonih cenoza (tipična bukova šu-

ma, acidofilna bukova šuma, jelova predalpinska šuma, šuma običnog bora s borovnicom, šuma johe).

Knjiga služi kao vrlo ugodan tumač i vodič kroz Volčji potok. Upoznaje nas s postankom, razvojem, sadanjim radom, kao i idejama o budućem razvoju Arboretuma. U početnom dijelu raspravljene su misli o modernom shvaćanju pojma »arboretum«. Prema autoru **arboretum** je botanička i hortikulturna ustanova, koja — kao revija živog drveća i drugog bilja — predstavlja razne tipove drveća, bilo kao posebne i individue bilo kao vegetacijske zajednice, tako da odatle lako koristimo njihove karakteristične oblike i druge biološke i s gledišta naučnog istraživanja i s gledišta korištenja za utilitaričke i estetske svrhe. Ova definicija sadrži sve elemente za hortikulturni i pejsažni arboretum većeg stila. Međutim, kad je riječ općenito o arboretumu, ne smijemo imati na umu samo veliki hortikulturno-pejsažni objekt. Definicija treba da nam dade potrebnu širinu i za ostale arboreume, kao što su dendrološki, ceno-loški i hortikulturni arboreumi. Prema tome pod arboretumom smatramo nasad razvrsnog domaćeg i stranog drveća i grmlja, koji služi za naučne, edukativne i ornamentalne svrhe, a uredjen je prema osnovnoj namjeni kojoj služi, t. j. za razna dendrološka, ceno-loška, hortikulturna i hortikulturno-pejsažna proučavanja i podučavanja.

Zasluguje pažnju autorov pregled važnijih arboreuma i njihovih znamenitosti u inozemstvu. Autor se osvrće na glasovite arboreume u Francuskoj, Engleskoj, Škotskoj, Belgiji, Holandiji, Italiji, Portugalu, Spanjolskoj, Švedskoj, Finskoj, Danskoj, Njemačkoj, Češkoj, Slovačkoj, Poljskoj i Sjevernoj Americi. Zanimljiv je osrvt i na naše arboreume. Tu se spominju i park Opeka kod Varaždina, zagrebački Maksimir i Malinov park, Brioni, Trsteno, park Rafut u Novoj Gorici, Hitlerov park u Rovinju, park u Mokričama, Mariboru, Viltušu, Tivolski park u Ljubljani i dr. Od interesa je i autorov osrvt na staro i orijaško drveće, za koje nažalost još nemamo dovoljno prikupljenih podataka i fotografija. Ovaj materijal zasluguje da bi se obradio u posebnoj ediciji. Inače ovdje se njime, sa velikim brojem fotografija iz stranih (45) i domaćih (28) arboreuma i parkova, u izvjesnoj mjeri zasjenjuje specifičnost glavne teme.

Od interesa su autorovi podaci o selenju drveća u nizu stoljeća, te o značenju te migracije u dendrologiji. Iznosi se problem egzota i njihovo korištenje u horti-

kulturnoj, šumarskoj i drugim primijenjenim dendrologijama. Iznesene su misli o modernom oplemenjivanju drveća i grmlja i o stalnom povećavanju takvog materijala u našim nasadima. Iz ovih podataka vidimo puteve i načine, kako se širilo drveće, te kako je ono i k nama dolazilo. Odatle vidimo, kako je došlo do toga, da sada u zapadnoj i srednjoj Evropi postoji u botaničkim vrtovima, arboretumima i rasadnicima oko 10.000 vrsta i forma kultiviranog drveća i grmlja.

U knjizi su izneseni planovi budućeg uređenja Volčjeg potoka. Oni nam govore o budućoj izgradnji Arboretuma, otvaraju novih veduta, o novim parkovnim kompozicijama, novim ribnjacima i jezerima, novim odmaralištima i t. d. Prirodne cenoze pokušavaju se vezati živim tkivom novih vegetacijskih kompozicija, što će dakako doći u obzir samo na perifernim čestima, dok će inače prirodne cenoze po svoj prilici sačuvati svoj prirodni stav.

Iz popisa biljnog inventara vidimo, da je u Volčjem potoku preuzeto oko 160 listača (62 domaćih i 98 stranih) i 28 četinjača (20 stranih), kao i da se dosadašnjom aktivnošću povisio taj broj u nasadima i rasadnicima na preko 1.000 drvenastih vrsta i njihovih svojsta i preko 500 raznih perena. Ondje se radi intenzivno i na modernim principima. Uvedeno je ocjenjivanje pojedinih vrsta i forma t. zv. punktiranjem. Time se selektira materijal, koji će dobro doći kod primjene pod sličnim ekološkim okolnostima.

U opisu važnijeg drveća i grmlja, koje se uspješno uzgaja u Volčjem potoku, nalazimo mnogo korisnih i zanimljivih podataka s obzirom na uzgojne momente i praktičnu primjenu.

Prikaz Volčjeg potoka kao hortikulturno-pejsažnog arboretuma, sa čitavom njegovom problematikom, daje nam pobudu, da se kod nas poradi na osnivanju i drugih takvih arboreuma, jer za to postoje — s obzirom na klimatske i geomorfološke prilike, te s obzirom na naše endeme i raritete — povoljni uslovi na većem broju mesta.

Vrijednost je Jegličeve knjige i u tome, što sadrži čitavi niz vrlo zanimljivih dendroloških i hortikulturnih podataka i poduka. U njoj se nalazi niz objašnjenja i napomena, koje se odnose na manje poznate, ali vrijedne vrste drveća i grmlja. Autor posvećuje specifičnu pažnju domaćem samoniklom drveću i grmlju s namjerom da se što bolje upozna i proširi. Jegličeva knjiga odličan je prilog u izgradnji naše domaće hortikultурне dendrologije.

Dr. M. Anić

JEDNO UPOZORENJE SARADNICIMA ŠUMARSKOG LISTA

Uredništvu »Šumarskog lista« pristiže svakodnevno veći broj članaka naučnog i stručnog sadržaja, kao i saopćenja iz prakse. Ti radovi u većini slučajeva nisu dotjerani za štampu. Mi smo svojevremeno izjavili da ćemo ispravljati grube stilске i jezične greške, jer smo svijesni da saradnici naročito iz operative nemaju mnogo vremena za ovakovo dotjerivanje članaka. Ipak upozorujemo da se saradnici po mogućnosti drže slijedećega:

1. — Članci trebaju biti koncizni i ne bi smjeli biti suviše opširni. Opširni članci zadaju Uredništu teškoće, jer zauzimaju mnogo prostora koji je uslijed finansijskih prilika ograničen. Iznimno će se primati opširniji članci koji obraduju vrijednu materiju, koja se u sažetijem obliku ne bi mogla izložiti.

2. — Podatke koji su prikazani grafikonima ne treba iznositi i tabelarno, odnosno obrnuto.

3. — Tekst mora biti uredno isписан pisaćom mašinom sa proredom, tako da sa lijeve strane ostane slobodan prostor od 3—4 cm. Tekst sa velikim ispravcima otežava posao redaktoru, korekturu, a naročito slagaru u štampariji.

4. — Svaki članak koji obraduje originalnu materiju mora imati rezime na jednom stranom jeziku. Autori koji nisu u mogućnosti donijeti taj rezime na jednom od četiri jezika (engleski, francuski, njemački ili talijanski) neka dostave što sažetiji rezime na srpsko-hrvatskom jeziku, pa će ga uredništvo dati prevesti po svome prevoidiocu. Rezime se dostavlja samo za originalne naučne ili stručne radove.

5. — Dobro je da autori sami označe mjesto u tekstu gdje trebaju doći slike i grafikoni.

6. — Autori koji žele imati i separate trebaju to pismeno zatražiti sa naznakom: koliko broj separata žele i da li žele separate sa koricama ili bez korica. Bez pismene narudžbe separate se neće štampati.

Ujedno molimo autore odnosno saradnike da uzmu u obzir činjenicu da Uredništvo raspolaže za sada sa dovoljno materijala. Kod uvrštavanja članaka Uredništvo se mora držati redoslijeda primljenih članaka, a to je glavni razlog da pojedini autori čekaju neko vrijeme dok im se rad objavi.

Budu li se autori držali gornjih upozorenja mnogo će biti olakšan rad štampariji i uredništvu.

Mole se takođe saradnici i čitaoci da šalju uredništvu uspjele fotografije, koje prikazuju pojedine radnje iz produkcije šuma, prerađe drva ili inače sa područja šumarski i drvno industrijske djelatnosti.

Uredništvo

SUMARSKI LIST — glasilo Šumarskog društva NR Hrvatske — Izdavač: Šumarsko društvo NR Hrvatske u Zagrebu. — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg. br. 11, telefon 36-473 — Godišnja pretplata: za članove Šumarskog društva NRH i članove ostalih šumarskih društava Jugoslavije Din 800.—, za studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 200.—, za ustanove Din 2.400.—, Pojedini brojevi; za članove, studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 100.—, za ustanove Din 200.—. Za inozemstvo se cijene računaju dvostruko. — Račun kod NB Zagreb 400-73/3-1751. — Tiskar: Tiskara »Prosvjeta« Samobor

JUREMA 1958

Jugoslavenski seminar za regulaciju, mjerjenje i automaciju priređuje za vrijeme održavanja Međunarodnog Zagrebačkog velesajma u septembru ove godine 3. Seminar, koji će djelovati u obliku predavanja i specijalne izložbe mjernih i regulacionih uređaja. Nakon Seminara izdat će se Zbornik radova u obliku štampane knjige.

Na JUREMA 1958 sudjelovat će nekoliko stotina domaćih poduzeća, nekoliko desetaka najuglednijih svjetskih firmi, te veliki broj domaćih i stranih predavača i slušača.

JUREMA 1958 djelovat će u 4 glavna područja:

1. Regulacija i automacija saobraćaja i saobraćajnih sredstava,
2. Regulacija i mjerjenje rashladnih uređaja i postrojenja za klimatizaciju,
3. Specifični problemi regulacione i mjerne tehnike različitih grana industrije,
4. Automacija i unapređenje uredskog poslovanja.

Podrobne informacije i program ovogodišnjih priredaba možete dobiti izravno od: JUREMA, Zagreb, Fabkovićeva 1, brzopis JUREMA-Zagreb.