

1-12
1956



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

Dr. Ivo Horvat, ing. Đuro Knežević, ing. Josip Peternel
ing. Ivo Podhorski, ing. Zvonko Potočić, ing. Ivo Smilaj
ing. Adolf Šerbetić, ing. Petar Ziani.

Urednik: Dr. Milan Androić

Tehnički urednik, lektor i korektor: ing. Đuro Knežević

BROJ 11—12 NOVEMBAR-DECEMBAR 1956

SADRŽAJ

1. Dr. P. Fukarek: Zajednica klekovine bora (Pinetum mughi Horvat) i neke razvojne tendencije na bosansko-hercegovačkim planinama. — 2. Dr. D. Klepac: Upotreba frekvencijskih krivulja brojeva stabala pri »Opisu sastojina«. — 3. Ing. I. Podhorski: Slika poprečenog presjeka peteljke lista u nekih vrsta lisnatog drveća i grmlja. — 4. Dr. R. Benić: Učešće kasnog drva u godu je. ovine. — 5. Dr. J. Krpan: Sadržaj vode u sirovoj bukovini. — 6. Ing. Kolomijcev: Šume Baranje.

SUMMARY:

Dr. P. Fukarek: Plant community of Mugho Pine (Pinetum mughi Horvat) and some developmental tendencies of its successions in the mountains of Bosnia and Herzegovina. — 2. Dr. D. Klepac: Using frequency curves of tree counts in the »Description of Stands«. — 3. Ing. I. Podhorski: The picture of petiole cross-section in some broad-leaved and shrubby species. — 4. Dr. R. Benić: Late-wood portion in the growth ring of Firwood. — 5. Dr. J. Krpan: Moisture content in green Beechwood. — 6. Ing. Kolomijcev: Woodlands of the Baranja district.

SOMMAIRE:

1. Dr. P. Fukarek: L'association végétale de Pin rampant (Pinetum mughi Horvat) et quelques tendances de ses successions dans les montagnes de Bosnie et de Herzégovine. — 2. Dr. D. Klepac: Emploi de courbes de fréquence du nombre des tiges dans la »Description des peuplements«. — 3. Ing. I. Podhorski: La figure de la coupe transversale du pétiole aux quelques essences feuillues et arborescentes. — 4. Dr. R. Benić: La participation du bois autumnal dans la couche annuelle de sapin. — 5. Dr. J. Krpan: Teneur en eau du bois vert de hêtre. — 6. Ing. Kolomijcev: Le forêts de la région de Baranja.

INHALT:

1. Dr. P. Fukarek: Die Pflanzengesellschaften der Mugokiefer (Pinetum Mughi Horvat) und einige Entwicklungstendenzen ihrer Sukzessionen in den Gebirgen Bosniens und Herzogowinas. — 2. Dr. D. Klepac: Anwendung von Stammzahlfrequenzkurven in der »Bestandsbeschreibung«. — 3. Ing. I. Podhorski: Das Bild des Blattstielquerschnitts bei einigen Laubholzarten und Sträuchern. — 4. Dr. R. Benić: Spätholzanteil im Tannenholzjahrring. — 5. Dr. J. Krpan: Der Wassergehalt des frischen Buchenholzes. — 6. Ing. Kolomijcev: Waldungen im Baranjagebiet.

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 80

NOVEMBAR—DECEMBAR

GODINA 1956

ZAJEDNICA KLEKOVINE BORA (PINETUM MUGHII HORVAT) I NEKE NJENE RAZVOJNE TENDENCIJE NA BOSANSKO HERCEGOVAČKIM PLANINAMA

(Prethodni izvještaj)

Dr. Pavle Fukarek — Sarajevo

Na drugom mjestu (Fukarek 5) postavili smo tvrdnju da na bosansko-hercegovačkim planinama raste samo jedna podvrsta planinskog bora-klekovine* i to *Pinus mugo* Turra ssp. *mughii* (Scop.)— a da je do navedenja druge podvrste ssp. *pumilio* (Haencke) došlo, ili uslijed proste zamjene naziva, ili uslijed toga, što su neki autori varijetete planinskog bora-klekovine pripisivali podvrsti *pumilio* (Haencke) na osnovu suhog, herbarskog materijala. Osim toga postoje i druge okolnosti na osnovu kojih proizlazi, da na bosansko-hercegovačkim planinama raste samo jedna podvrsta planinskog bora. Varijeteti i forme koje su se ranije pripisivale podvrsti *pumilio* (Haencke) pripadaju dakle podvrsti *mughii* (Scop.) i o njihovom sistematskom položaju trebaće sprovesti još izvjesna zapažanja u prirodi i izučavanja dobro spremljenog herbarskog materijala.

Rasprostranjenje klekovine bora na bosansko hercegovačkim planinama bilo nam je poznato sa priličnom tačnošću još iz radova G. Becka, a posebno iz njegovog djela o vegetaciji t. zv. ilirskih krajeva (Beck). Te biljnogeografske podatke dopunili su kasnije i drugi autori, a među njima naročito Bošnjak (4), Maly, Kušan i Horvat (7, 8, 10, 12).

Biljnosociološka kartiranja šuma na području Bosne i Hercegovine, koja smo započeli prije nekoliko godina, pokazala su da postoje izvjesne manje i veće netačnosti u starijim podacima o rasprostranjenju klekovine, pa je bilo potrebno da se tu izvrše izvjesne ispravke i nadopune. O tome je iscrpno raspravljano na već navedenom mjestu, pa ćemo ovdje samo kratko ponoviti planinske grebene Bosne i Hercegovine na čijim se vrhovima nalaze rasprostranjene veće ili manje sastojine klekovine bora.

* Ovdje je potrebno objasniti neke nazive. Planinski bor, klekovina, borić ili krivulj su nazivi za botaničku vrstu *Pinus mugo* Turra (sinomin *Pinus montana* Mill.) Naziv »klekovina bora« je biljnosociološki termin kojeg je uveo I. Horvat za zajednicu u kojoj dominira planinski bor-klekovina za razliku od zajednice »klekovine bukve«. Ova dva posljednja naziva usvojena su kao ekogeografski termini.

Počam od dalmatinsko-bosanske granice, gdje se klekovina bora javlja i na dalmatinskom dijelu planinskog lanca Dinare (Dinara, Jan-
kov Vrh) ona prelazi u Bosnu na sjevernim padinama Troglava i Ka-
mešnice iznad Livanjskog Polja. Na istočnom paralelnom lancu planina,
klekovine bora naseljuju manje površine na najvišim grebenima Šatora
(Veliki Šator i Babina Greda) i Golije (Velika i Mala Golija). Na slije-
dećem lancu planina koje se pružaju istočnije, također dinarskim prav-
cem, klekovina bora pokriva vrhove Klekovače, Vitoroge, Kujače, Cin-
cara i Malovana. Odvojeno se javlja zatim na vrhu Raduše iznad doline
Vrbasa, te dalje na jugu, na sjevernim padinama glavnog grebena Vran
planine iznad Duvanjskog Polja.



Sl. 1. Rub sastojine
klekovine bora na
planini Bjelašnici
(Vlahinja)

Foto: Karahasanović

U centralnoj Bosni, u prostranim (i u Bosni najbolje sačuvanim)
sastojinama, klekovina bora pokriva gotovo sve grebene planine Vranice,
a posebno na njihovim sjevernim padinama, gdje prelazi u sastojine
smrče posebnog sastava. Izdvojeno od ovih nalazišta klekovine bora javlja
se i na nešto južnijoj Vitreuši.

Na planinama južno, zapadno i istočno od Sarajeva ona pokriva pa-
dine najvišeg grebena Bjelašnice (Velika Vlahinja, Krvavac, Hranisava)
i tu je sa znatnih površina potisnuta vatrom, ostavljajući za sobom kra-
ške, bezvodne pašnjake. Nalazimo je na vrlo malim površinama i na sje-
vernoj strani ispod jednog od vrhova Trebevića, zatim na istočnom
izdanku Gole Jahorine (Trijeska), te u znatno utjecanim, ali još uvijek
prostranim površinama na planini Treskavici. Južnije od ovih planina
nalazimo je još i na Zelengori-Leliji, Volujku, Magliču i Ljubičnu odakle
prelazi na susjedne crnogorske planine.

U hercegovačkim planinama klekovina bora pokriva grebene i strme
padine Čvrsnice i Prenja, a na sjevernoj, strmoj strani Veleži nalazi se
još samo u vrlo malim grupicama, po strmim točilima i stijenama.

Na ostalim planinama u Bosni i Hercegovini nije rasprostranjena,
iako su neki botaničari tvrdili, da su je vidjeli, na pr. na nevesinjskom
Crvnju, ili na Oriju kod Trebinja. Jedino još treba provjeriti podatak,
da li se klekovina bora nalazi i na Puzinu, jednom grebenu bosanske

Visočice, koja inače, na velikim prostranstvima najvišeg planinskog pojasa nema nikakve drvenaste vegetacije.

Izvan kompaktnih sastojina zajednice klekovine bora, klekovinu nalazimo i na nekoliko lokaliteta unutar nižih ležećih planinskih šuma jele i bukve. To su redovito pojedina mrazišta ili visinske mikroklimatske inverzije, koje su isto tako česte i u kraškim planinama izvan Bosne i Hercegovine.*

Zasada su takvi izdvojeni lokaliteti klekovine utvrđeni u Bosni na planinama Magliću (Lokve Derničište), Bjelašnici (jedan grm na Velikom Polju i manja skupina u gornjem dijelu šume Radave), Cincaru (u smrčevim sastojinama oko Crne Rijeke), te na Vranici. Na planini Vranici, tačnije, na njenom sjeveroistočnom ogranku Štitu, nađena su na najvišem uzvišenju, unutar već sklopljene smrčeve sastojine, dva suha grma kle-



Sl. 2. Potiskivanje
klekovine bora na
planini Bjelašnici

Foto: Karahasanović

kovine, koje govore, da je i sam vrh ovog ogranka nekada bio pokriven manjim sastojinama klekovine bora.

Iz priložene pregledane karte vidi se rasprostranjenje zajednice klekovine bora (*Pinetum mughi* Horvat) na Balkanskim planinama. Kao što crtež pokazuje, ova zajednica se drži planinskog lanca Dinarskih planina — od sjevera spuštajući se sa Istočnih Alpi, preko Gorskog Kotara, Like (Velebit, Plješivica) i Dalmacije (Dinara) prelazi na područje Bosne i Hercegovine. Ovdje se drži zapadnog i južnog i jugoistočnog planinskog dijela Bosne, a u Hercegovini se susreće samo na spomenute tri planine oko srednjeg toka rijeke Neretve. Izvan Bosne i Hercegovine prikazano je njezino rasprostranjenje i na planinama Crne Gore, Srbije, Kosmeta, Makedonije i Bugarske.

Isprekidanom crtom prikazan nam je areal klekovine prema Schmucke-u (1942), koji, kao što se vidi, treba da pretrpi izvjesne ispravke, bar što se tiče do danas utvrđenih njezinih nalazišta na Balkanskom Poluotoku.

*

* O tim pojavama opširno je pisao Dr. I. Horvat, pa se zainteresovane upućuje na njegov rad koji je objavljen u Geografskom Glasniku 14/15 Zagreb 1952/52. Str. 1—25 pod naslovom »Vegetacija ponikava«. (Vidi i prikaz toga rada u »Šumarstvu«, Beograd 1955. Sveska 5. str. 299—301).

Opisujući vegetaciju na planinama Dinari i Troglavu, — Horvat (7) je već istakao, da »na Dinarskim planinama ne postizava klekovina bora svoje gornje granice, pa je zato i ovdje planinska vegetacija prvobitno raširena samo na staništima, koja su radi lokalnih klimatskih ili morfoloških prilika nepogodna za razvitak klekovine«. Horvat-ova istraživanja vegetacije hercegovačkih i crnogorskih planina imala su kao prvi zadatak »da se utvrdi gornja granica klekovine bora (*Pinus mughus*)«.



Karta 1. Areal klekovine (*Pinus mugo* Turra) na Balkanskom Poluotoku. Isprekidanom linijom označen je areal prema Schmuckeru (1942). Crni znakovi označuju stvarni raspored klekovine na balkanskim planinama

»Međutim ovu je granicu vrlo teško utvrditi, jer pojedini borići sežu na osobito pogodnim staništima i povrhu prirodnog pojasa klekovine, a na nepogodnim staništima potisnut je gornji rub klekovine, vrlo duboko«. Ipak se je moglo utvrditi, da se je na svim sjevernim, Dinarskim planinama popela do najviših vrhova i da u nedavnoj prošlosti nije bilo iznad nje nikakvog posebnog pojasa planinske vegetacije rudina. »Na hercegovačkim planinama nalazi se planinska vegetacija još uvijek u pojasu klekovine« (H o r v a t). Tek na najvišim planinama Crne Gore, počam od Durmitora, pa zatim i na prostranom lancu Komova i Prokletija razvila se je planinska vegetacija »kao posebni vegetacijski pojas«. Klekovina



Sl. 3. Pašnjaci i klekovina bora oko Prokoškog Jezera na silikatnoj planini Vranici u Centralnoj Bosni

Foto P. Fukarek

dopire na najviše vrhove Šatora (1872 m), Kujače (1668 m), Cincara, (2006 m), Malovana (1828 m), Raduše (1956 m), Vranice, Bjelašnice (Vlahinja, Hranisava, Krvavac). Treskavice (Barice, Čaba) i drugih planina. Na Čvrtnici pokriva vrhove Drinjača (2045 m), Marnice (1970 m), Velikog Vilića (2117 m), a na Pločama dopire tik pod sam vrh (2228 m).

Tu se treba vratiti i na konstatacije Beck-a (2a) iz 1882 godine. I on je došao do zaključka (1. c. str. 553) da klekovina na bosanskim planinama »izgleda tek kod 2000 m dostiže svoju gornju granicu«. On je imao prilike da vidi »razasute, ali još dobro razvijene grmove klekovine svukud na Prenj Planini u visinskom pojasu između 1900 i 2000 m, a i na vrhu Lelije dostiže ona gotovo sve do triangulacione piramide, dakle do 2030 m«.

Već je i Beck (2. s. 368) isticao veliko značenje koje ima klekovina u zajednici sa jednim nizom visokoplaninskih grmova i polugrmova i

drugog niskog bilja, kod obraštanja i osvajanja golih planinskih kamenjara, a posebno i gibivih točila. To pitanje detaljno je proučavao na našim planinama i Horvat (9, 15). Kod njega nalazimo iscrpne i vrlo instruktivne opise ovog razvojnog procesa.

Na krečnjačkim točilima visokih planina javlja se pionirska zajednica planinskog mekinjaka (*Drypetum Linneanae* Horvat). Ova posjeduje niz subasocijacija koje (preko pojedinih stadija), tendiraju zajednicama planinskih rudina ili planinskih vrtića, a preko ovih, do stabilne tendencije — zajednice klekovine bora (*Pinetum mughi*). Prema tome, zajednica klekovine bora prema Horvatu je tendencija vegetacije najviše planinske zone. To je ispravna i tačna konstatacija, ukoliko se odnosi na višu planinsku zonu. Međutim, na donjim rubovima dopiranja, klekovina nije više stabilna tendencija, nego prelazi dalje u zajednicu preplaninske bukve ili smrče, već prema lokalnim mikrostanišnim uvjetima.



Sl. 4. Prostrane površine klekovine bora na kvarcporfirima Vranice Planine
Foto: Karahasanović

Na našim planinama klekovina bora zauzima jedan prilično širok pojas. Prema mjerenjima Beck-a (2.), koja su se pokazala tačna i za one planine na kojima on nije bio, širina ovog pojasa iznosi prosječno između 250 i 400 metara.

Na graničnom vijencu Dinarskih planina najniže dopiranje utvrdio je Beck sa 1360 metara, najviše sa 1900 m, a pojas rasprostranjenja same zajednice — između 1605 i 1865 metara. U upoređenju sa ostalim našim planinama, visinski raspored klekovine izgledao bi ovako:

Dinarski lanac (Troglav)	(1360)	1605	—	1865	(1900)
Zapadno-bosanske planine (Cincar)	(1548)	1637	—	1950	(2006)
Srednje-bosanske planine (Vranica)	(1400)	1575	—	1930	(2100)
Južno-bosanske planine	(1450)	1542	—	1940	(2200)
Hercegovačke planine	(1400)	1590	—	1862	(2200)

Ovdje prvi broj u zagradi označuje najniže, a zadnji broj u zagradi najviše pojedinačne dopiranje klekovine. Između njih se nalaze brojevi koji označuju pružanje pojasa dobro razvijene zajednice klekovine bora.

U svojim radovima o šumskoj vegetaciji u Hrvatskoj, Horvat (9) je dao nekoliko fitocenoloških snimaka klekovine sa Velebita i Plješivice. U pojedinim ekskurzijskim izvještajima dao je i podatke o toj zajednici i sa drugih planina. Prema tome, njemu pripada prvenstvo u izučavanju ove naše važne planinske zajednice. Nedavno je i B. Jovanović (13) objavio svoju studiju o pojasu klekovine na Staroj Planini u Srbiji i u njoj dao niz snimaka svojeg *Sorbeto mughetuma*.

Sa područja Bosne i Hercegovine nisu još do sada nigdje objavljeni snimci klekovie bora, pa ni Horvat, koji za tu svrhu ima sigurno dovoljno materijala, nije to još do danas učinio. Zbog toga biću slobodan da koristim i neke njegove snimke koje je izradio na planini Bjelašnici prilikom ekskurzije (1940 godine), kada sam imao priliku biti njegov pratilac. To su prva dva snimka u priloženoj tabeli. Njim su priključeni



Sl. 5. Gusti sklopovi
klekovine bora na
škriljevcima Vranice
Planine

Foto: Karahasanović

naši snimci sa ostalih planina na kojima smo vršili vegetacijska kartiranja. Snimak sa planine Kujače izradio je asistent ing. V. Stefanović.

Među vrstama u sastavu klekovine bora javljaju se u manjoj mjeri još na planini Bjelašnici i slijedeće:

Fragaria viridis Duch. (4, 5, 6); *Viola biflora* L. (1, 2); *Phyteuma spicatum* L. (1, 6); *Cardamine savensis* Schuev. (1, 4); *Cirsium Waldsteinii* Rouy (1, 2); *Herophyllum* sp. (1, 2); *Calamagrostis* sp. (1, 2); *Poa hybrida* Gaud. (2, 4); *Hieracium* cfr. *villosum* Jacq. (4, 5); *Aremonia agrimonoides* (L.) DC. (4, 5); *Elymus europaeus* L. (4, 5); *Primula Columnae* Ten. (1); *Myrrhis odorata* (L.) Scop. (2); *Urtica dioica* L. (5); *Prenanthes purpurea* L. (1); *Anthenaria dioeca* (L.) Gärtn. (5); *Stachis officinalis* (L.) Trev. (6); *Lilium carniolicum* Bernh. (1); *Poa Chairii* Vill. (1); *Geranium Robertianum* L. (5); *Carex silvatica* Huds. (4).

Na planini Treskavici:

(*Chamaenerion*) *Epilobium angustifolium* L. (7); *Polystichum Lonchitis* (L.) Roth. (7); *Eryngium alpinum* L. (8); *Calamagrostis* sp. (8); *Geranium silvaticum* L. (7).

Na planini Magliču:

Silene vulgaris (Mnch.) Garcke (9); *Melica nutans* L. (9); *Moehringia muscuosa* L. (9); *Platantera bifolia* (L.) Rich. (10); *Trifolium alpestre*? (10); *Hieracium* cfr. *villosum* Jacq. (10); *Galium lucidum* All. (10); *Scrophularia nodosa* L. (9); *Campanula* sp. (9); *Crepis* sp. (10).

Na planini Vranici:

Blechnum Spicant (L.) Roth. (12); *Botrychium Lunaria* (L.) Sw. (13); *Polygala comosa* Schkuhr. (11, 12); *Alchemilla vulgaris* L. (11); *Lotus* sp. (11, 12); *Homogyne discolor* (Jacq.) Coss. (11, 12); *Veronica chamaedrys* L. (11); *Allysum* sp. (11); *Fragaria vesca* L. (11, 12); *Galium silyaticum* L. (11); *Galeobdolon luteum* L. (11); *Sedum* sp. (11); *Veronica alpina* L. (12); *Aster Bellidiastrum* (L.) Scop. (12); *Viola biflora* L. (12); *Selaginella Selaginoides* (L.) Link. (12); *Pedicularis verticillata* L. (12); *Satureia* sp. (11, 12); *Myasotis alpestris* L. (12); *Ajuga reptans* L. (12); *Cystopteris fragilis* Bernh. (12); *Elymus europaeus* L. (13). (Napomena: snimak broj 13 sa planine Vranice uzet je sa granice škrljevac, pa je zbog toga vrlo siromašno sastava).

Na planinama Goliji, Cincaru i Šatoru:

Rosa spinosissima L. (14, 17); *Sambucus racemosa* L. (4); *Cytisus hirsutus* L. (15); *Amelanchier ovalis* Medik. (15); *Sorbus Mougeoti* Soy. Willem. (17); *Heracleum Sphondylium* L. (15, 16); *Thalictrum aquilegifolium* L. (15, 16); *Ranunculus montanus* Willd? (16); *Carex laevis* Kit. (15, 17); *Melica uniflora* Retz. (3, 4); *Sesleria nitida* (15, 17); *Antenaria dioeca* (L.) Gaertn. (17); *Gentiana crispata* Vis. (17, 20); *Lilium carnolicum* Bernh. (15, 18); *Achillea millefolium* L? (17); *Fragaria viridis* Duch (17, 18, 20); *Nigritella nigra* (L.) Reihb. (18); *Dryas octopetala* L. (6, 7); *Hieracium* cfr. *villosum* Jacq. (18); *Sempervivum tectorum* L. (17); *Inula salicina* L. (19); *Leontodon* sp. (19); *Taraxacum* sp. (20); *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (14, 20); *Lathyrus vernus* L. (20); *Aegopodium podagraria* L. (20); *Scabiosa silenifolia* W. et. K. (15, 17, 18); *Crepis* sp. (17, 18); *Rhinanthus maior* L. (14, 15, 16, 18); *Scorzonera rosea* W. et. K. (14); *Gnaphalium silvaticum* L. (14, 18); *Phyteuma orbiculare* L. (14, 16); *Betonica officinalis* L. (15, 16, 17); *Phyteuma spicatum* L. (15, 17); *Eryngium alpinum* L. (16); *Biscutella laevigata* L. (2, 6); *Asperula longiflora* W. et. K. (15); *Valeriana officinalis* L. (16); *Prenanthes purpurea* L. (16, 17); *Myrrhis odorata* (L.) Scop. (16); *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (17); *Asplenium* sp. (17); *Edraeanthus graminifolius* (L.) DC (18); *Digitalis ambigua* Murr. (20); *Dianthus* sp.; *Saxifraga* sp. (18).

Osim snimaka sa krečnjačkih planina dajemo i u posebnoj tabeli i tri snimka zajednice klekovine sa silikatnih, paleozojskih škrljevaca i kvarcporfira Vranice Planine. Njima su pridruženi i snimci zajednice alpske johe, koji su u određenoj vezi sa zajednicom klekovine. Horvat (12) je istakao (u svom kratkom izvještaju o vegetaciji Vranice Planine), da klekovina bora koja je tu razvijena i na krečnjacima i na silikatnoj podlozi »pokazuje unatoč svim razlikama veliku sličnost«. Mi smo to pitanje tek načeli, pa ne bi mogli dati potpun odgovor, ali nam se ipak čini, da postoje izvjesne različnosti, koje se već mogu zapaziti i u fizionomiji zajednice klekovine razvijene na podlozi vraničkih kvarcporfira, a pogotovu u njenom florističkom sastavu. Klekovina bora na podlozi paleozojskih škrljevaca pokazuje više sličnosti sa zajednicama na krečnjacima, ali i izvjesne razlike, čija se stalnost može utvrditi samo većim brojem snimaka, a zatim i upoređivanjima sa prilikama na silikatnim alpskim terenima.

Naši snimci sa Vranice su označeni brojevima i uzeti su (sa 200 m²):

1. Između Krstaca i Nadkrstaca, 2100 m, kvarcporfir, zaravnjena glavica (greben);
2. Između Prokoškog Jezera i Ločika, 1725 m, škrljevac, sjeveroistok, strmina 5-10°;
3. Razvale (ispod Krstaca) 1810 m, škrljevac, sjeveroistok, strmina 15°;
4. Ispod Stražice, 1620 m, škrljevac, sjever, uvala, 5°;
5. Ispod Stražice 1580 m, škrljevac, sjeverozapad, vrlo strmo do 50°.

Zajednica klekovine bora (Pinetum mughi prov.) sa planine Vranice u Bosni

Tabela I

Vrsta	1	2	3	4	5
<i>Pinus mugo</i> Turra	5.5	5.5	5.5	.	.
<i>Alnus viridis</i> Chaix DC	+	+	+	5.5	5.5
<i>Sorbus aucuparia</i> L. ssp.	+	+	+	+	+ .1
<i>Picea excelsa</i> (Lamk.) Lk	+	+ .1	.	+	+ .1
<i>Salix grandifolia</i> Sere	.	+	.	+	.
<i>Fagus silvatica</i> L. ssp.	.	.	+	.	+
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	.	1.1	.	+ .2
<i>Betula verrucosa</i> Bhrh.	.	.	.	.	+
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3.3	3.4	3.2	2.2	+ .2
<i>Vaccinium vitis idea</i> L.	1.1	1.2	1.1	+	+
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1.2	+ .2	1.2	+ .2	+ .2
<i>Calluna vulgaris</i> Hull	.	.	.	.	1.1
<i>Homogyne silvestris</i> (Scop.) Coos.	2.3	3.2	2.2	1.2	+ .2
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	+	+	+	+	1.1
<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	.	1.1	1.1	1.1	2.1
<i>Geum</i> sp.	.	1.1	2.1	+	+
<i>Veratrum album</i> L.	.	+ .1	+ .1	+	1.1
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Hampe	.	+	+	+	+
<i>Hypericum alpinum</i> Kit	.	1.1	.	+	+
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.	.	1.1	.	+	1.1
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) Ail.	.	+	+	.	+
<i>Festuca</i> sp. (rubra?).	1.1	2.2	1.1	.	.
<i>Thymus balcanus</i> Borb.	.	+	+ .3	.	.
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	.	+	+	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	.	.	.	+	1.1
<i>Anemone nemorosa</i> L.	.	.	1.1	1.1	.
<i>Laserpitium marginatum</i> WK.	.	.	+	.	1.1
<i>Blechnum Spicant</i> (L.) Roth	.	.	+ .3	.	+ .1
<i>Nephrodium dilatatum</i> Desv.	.	+	.	1.1	+
<i>Jasione orbiculata</i> L.	1.1	+	+	.	.
<i>Homogyne discolor</i> (Jacq.) Cos.	2.3	+	.	.	.
<i>Gentiana punctata</i> Jacq.	1.2	.	.	.	.
<i>Gentiana</i> sp. (dinarica)	+ .1	.	.	.	.
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gärn.	+ .3	.	.	.	.
<i>Anemone pulsatilla</i> L.	+	.	.	.	.
<i>Arnica montana</i> L.	.	.	1.3	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	.	2.2	.	.	.
<i>Hypnum cupresiforme</i> L.	+ .2	+ .3	1.3	+	+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i> Warnst.	+ .2	1.3	1.3	+ .1	+ .1
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> Warnst.	+ .2	+ .3	1.3	.	.
<i>Cladonia rangifera</i> L.	+	+ .1	+ .1	.	+
<i>Cetraria islandica</i> L.	2.3	+ .1	1.1	+	1.1

Osim u tabeli navedenih vrsta, zabilježene su u pojedinim snimcima još i ove:

Rubus saxatilis L. (1); *Luzula memorosa* (Poll.) E. M. (1); *Dryopteris Villarsii* (Bell.) W. (2); *Nephrodium filix mas* (L.) Rich. (2); *Sempervivum* sp. (3); *Oxalis acetosella* L. (3); *Euphorbia dulcis* L. (3); *Hieracium* cfr. *villosum* L. (3); *Asarum europaeum* L. (3); *Polygonum viviparum* L. (3); *Alium* sp. (3); *Rumex* sp. (3); *Saxifraga stellaris* L. (3); *Pinguicula vulgaris* L. (3); *Nardus stricta* L. (3); *Alchemilla vulgaris* L. (4); *Saxifraga rotundifolia* L. (4); *Aconitum vulparia* Rehb. (4); *Poa alpina* L. (4); *Scorsonera rosea* W. K. (4); *Solidago alpestris* W. K. (5); *Stellaria holostea* L. (5); *Acer pseudoplatanus* L. klice (5); *Myosotis alpestris* Schmidt. (4); *Elymus europaeus* L. (5); *Campanula* sp. (patula?) (5).

Među ostalim, već je i Horvat (1. c) istakao, da se uništavanjem i potiskivanjem klekovine na planinama naseljuju druge zajednice, a posebno na nekim zapadno-bosanskim planinama-zajednica u kojoj dominira omelika (*Genista radiata* Scop.)*. To je niska planinska vriština, često vrlo različitog sastava, ispunjena brojnim elementima nekadašnje klekovine bora ili budućih planinskih rudina, već prema tome, u kakvom se razvojnom odnosu nalazi. Vriština omelike (*Genistetum radiatae* prov.), međutim, nije zajednica koja samo i izričito slijedi ili prethodi klekovini bora. Ona je isto tako dobro razvijena, svakako nešto izmijenjenog sastava, i u pojasu subalpinske bukve, pa i u nižim predjelima — u progalama unutar bukovo-jelove šume. Zanimljivo je i to, da je omelika raširena na planinama zapadne Bosne (Klekovača, Troglav, Šator, Golija, Kujača, Cincar, Malovan i Raduša, te zapadna Vranica), da je nema na planinama Hercegovine i na nekim južno-bosanskim planinama, ali se opet javlja na planinama uzduž Drine kod Foče (Tmor, Radomišlje i t. d.).



Sl. 7. Krečnjačka kupa Krstaca sa klekovinom bora na Vranici Planini

Foto P. Fukarek

Međutim, ovdje ne više u zoni najviših planinskih vrhova, nego u nešto nižim predjelima, gdje je združena sa bijelim borom (Radomišlje) i drugim pionirima šumske vegetacije koji osvajaju napuštene brdske livade.

Prema tome, sukcesija u kojoj se nakon potiskivanja klekovine bora javlja *Genista radiata* ograničena je samo na zapadno-bosanske visoke planine. Na ostalim planinama, na mjesto potisnute klekovine naseljuju se drugi grmovi — na prvom mjestu klečica *Juniperus nana* (koja također igra važnu ulogu u sukcesijama na zapadno-bosanskim planinama), pa zatim smrdljika- *Rhamnus fallax*. Mjestimično se javljaju i guste vrištine sastavljene iz borovnice i brusnice, sa po nekim grmovima iz nekadašnje zajednice klekovine bora, ali ovo su samo posljednji ostaci neka-

* Prema pravilima botaničke terminologije tačan naziv za omeliku bio bi *Cytisanthus radiatus* (L.) Lang, no mi ćemo se ovdje još držati naziva *Genista radiata* Scop., koji je više u upotrebi i bolje poznat.

dašnje zajednice klekovine bora, dok su naprijed navedeni grmovi inicijalni stadij uzlaznog razvoja.

Na širem području planine Bjelašnice, u njenom sjevero-zapadnom dijelu, u predjelu poznatom pod nazivom Maslina Planina nalaze se prostrane kraške površine prepune vrtača i tragova nekadašnje glacijacije (izgrađene od vapnenaca posebnog sastava vjerovatno i sa dolomitnim primjesama) pokrivene vrlo gusto grmovima klečice, tako da se može ovdje govoriti o jednom stadiju razvojne progresije sa klečicom (*Juniperetum nanae*). Na ostalom dijelu planine, kojeg nije zauzela visoka šuma



Sl. 7. Grmovi klekovine bora oko izvora
u planinskom pašnjaku Vranice

Foto ing. A. Karahasanović

ili klekovina bora, razvijene su planinske rudine sa rijetkim grmovima klečice. Da li ovdje različiti sastav vegetacije koja se javlja i razvija nakon potiskivanja klekovine bora treba dovesti u vezu sa različitim sastavom vapnenaca koji izgrađuju samu planinu, ili sa različitim intenzitetom pašne, pitanje je naših daljnjih izučavanja. No svakako je vrlo zanimljiva pojava, da na ovoj planini, kao i na još nekim drugima u Bosni (Vučevo pod Maglićem, Sniježnica), postoje dijelovi planinskog pašnjaka u zoni klekovine bora koji se međusobno oštro razlikuju po sastavu svoje vegetacije.

Smrdljika (*Rhamus fallax*) javlja se vrlo obilno na gibivim točilima nekih bosanskih planina (Treskavica, Maglić) i ona tu predstavlja također jedan razvojni stadij progresivnog osvajanja planinskih terena drvenastom vegetacijom. Naši snimci sa Sniježnice pod Maglićem pokazuju niz termofilnih biljaka u ovoj planinskoj zajednici.

Na nekim planinama južne Bosne i Hercegovine izgleda da klekovina neposrednije, bez većeg niza međučlanova, prelazi u vegetaciju planinskih rudina tipa *Laeveto-Helianthemetum*, ili *Festucetum pungentis*, ili čak u *Nardetum strictae*. Ovdje nam nedostaju detaljnija istraživanja,



Sl. 8. Sastojine klekovine bora sa kličicom na sjevernoj padini Golije Planine u Zapadnoj Bosni

Foto P. Fukarek

iako imamo Horvat-ovim radovima niz sjajnih zapažanja i zaključivanja u vezi sa ovim razvojnim procesom. Na planini Vranici ove sukcesije su još osebujnije, pošto se tu radi i o različitim tipovima tala na podlozi paleozojskih škriljevaca i kvarcporfira i o njihovim razvojnim serijama, koje prate vegetacijsku razvojnu seriju klekovine bora. Ovdje,



Sl. 9. Rijetke skupine klekovine; u pozadini sastojine mušike, na Prenj Planini u Hercegovini

Foto P. Fukarek

osim na paleozojskim škriljevcima i kvarcporfirima, nalazimo klekovinu i na paleozojskim krečnjacima (Krstac, Ločike), gdje se ona po sastavu neznatno razlikuje od zajednice na ostalim krečnjačkim planinama, ali u njoj, na mjestima gdje je posječena ili spaljena, dolazi obilno (— jedino tu u cijeloj Bosni i Hercegovini! —) planinska ruža (*Rhododendron hirsutum* L.) i neke druge rijetke biljke.

Na paleozojskim škriljcima nekih grebena ove planine (Matorac, Tikva, Motika i dr.) raširene su i zajednice alpske johe (*Alnetum viride prov.*) ali gotovo uvijek na sjevernim strmim padinama. One su u svom rasprostranjenju oštro odijeljene od zajednica klekovine, bez nekih izrazitih prelaza. Da li su to povezani sukcedani nizovi, pokazaće naša daljnja istraživanja. Dva snimka iz ovih zajednica prikazana su u prethodnoj tabeli.

Dok je pitanje progresivnih sukcesija pionira planinske vegetacije, koje tendiraju u zajednicu klekovinu bora na našim planinama vrlo zanimljivo, ali traži još detaljnija i brojnija izučavanja, dotle je prelaz zajednice klekovine bora u razvijenije zajednice pretplaninske bukove ili smrčeve šume dosta očigledan. Ovakve slučajeve imamo na svim našim planinama, pa za ilustraciju tog procesa dajemo dva snimka i to, iz jedne, pretplaninske bukove sastojine sa Bjelašnice (1), te iz jedne smrčeve zajednice sa planine Maglić (2). Oba ova snimka mogu se privezati sa odgovarajućom zajednicom klekovine bora sa odgovarajuće planine (u tabeli broj I.), samo s tom razlikom, što se oni nalaze za kojih 100 metara niže.

Sukcesije klekovine bora na planinama Bjelašnice i Magliću

Vrste	1	2	Vrste	1	2
<i>Pinus mugo</i> Turra	1. 2	1. 2	<i>Knautia dinarica</i> Borb.	+	.
<i>Picea excelsa</i> (Lamk.) Link	1. 2	3. 4	<i>Helianthemum alpestre</i> (Jacq.) DC.	+	.
<i>Fagus silvatica</i> L. ssp.	3. 4	+	<i>Astrantia maior</i> L.	+	.
<i>Sorbus aucuparia</i> L. ssp.	2. 2	+	<i>Gentiana symphyandra</i> Murb.	+	.
<i>Abies alba</i> Mill.	+	+	<i>Hypericum alpigenum</i> Kit.	.	1. 1
<i>Daphne mezereum</i> L.	+	.	<i>Adenostylis alliariae</i> (Gou.) Kern.	+	1. 2
<i>Loniceria nigra</i> L.	.	+	<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wahbr.	+	+
<i>Rubus saxatilis</i> L.	+. 2	+	<i>Veronica latifolia</i> L.	2. 2	+
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3. 4	1. 3	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	2. 3	.
<i>Vaccinium vitis idaea</i> L.	+. 1	+	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	+	.
<i>Erica carnea</i> L.	+. 2	.	<i>Laserpitium marginatum</i> W. K.	1. 1	+
<i>Homogyne silvestris</i> (Scop.) Cosa	+	+. 1	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	+	.
<i>Luzula silvatica</i> (Hudus.) Gaud.	2. 1	+	<i>Cardamine eneaphyllos</i> (L.) Cr.	+. 1	.
<i>Valeriana montana</i> L.	1. 1	+	<i>Galium silvaticum</i> L.	+	.
<i>Oxalis acetosella</i> L.	+	1. 3	<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) D. T.	.	2. 2
<i>Polygonatum verticilatum</i> (L.) All.	+. 1	1. 3	<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth	.	1. 2
<i>Asarum europaeum</i> L.	1. 3	+	<i>Veratrum album</i> L.	.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+. 1	+	<i>Senecio nenorensis</i> L.	.	1. 2
<i>Ranunculus Thora</i> L.	2. 2	.	<i>Paris quadrifolia</i> L.	.	1. 1
<i>Allium victorialis</i> L.	1. 2	.	<i>Senecio rupester</i> W. K.	.	+
<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	+. 2	.			
<i>Campanula Scheuchzeri</i> Vill.	+	.			
<i>Chrysanthemum montanum</i> L.	+	.			

Iz ova dva snimka se vidi tendencija razvoja šumske vegetacije na mjestima gdje je klekovina bora bila samo privremeno zauzela prostor i gdje ju sada potiskuju druge vrste šumskog drveća.

Ovdje su izostavljene razvojne tendence klekovine bora na hercegovačkim planinama Čvrnsnici i Prenju gdje se javlja novi elemenat-sastojina (bor-smrča) munike (*Pinetum leucoderme* prov.) — još nedovoljno poučena u svom odnosu spram zajednice klekovine bora.

Započeta istraživanja šumske vegetacije na bosansko-hercegovačkim planinama nastaviće se u slijedećim godinama, pa će se tom prilikom i pitanja sastava i razvojnih tendencija klekovine bora posvetiti veća pažnja. Iz ovog prethodnog izvještaja mogu se vidjeti samo izvjesni fragmenti, ali još ne i potpuna slika razvoja i posebnog značenja kojeg za šumarstvo Bosne i Hercegovine imaju sastojine zajednice klekovine bora.



Sl. 10. Degradirani kraški pašnjaci Prenj Planine na kojoj je klekovina bora zaostala samo na najnepristupačnijim mjestima. U pozadini grupe i sastojine munike i subalpinske bukve

Foto P. Fukarek

*Die Pflanzengesellschaft der Legföhre (*Pinetum mughi* Horvat) und einige ihre Entwicklungstendenzen in dem bosnisch-hercegowinischen Gebirge.*

Zusammenfassung.

In diesem vorläufigen Bericht ist in einem kurzen Überblick die Verbreitung der Bestände der Legföhre (*Pinus mugo* Turra) in den Gebirgen von Bosnien und der Herzegowina angeführt und unterschrieben das hier nur eine Unterart und zwar die ssp. *mughus* (Scop.) vorgefunden ist.

Bei dem durchgeführten Standortskartierungen sind die Bestände der Legföhre genauer durchgeforscht und hier ihre Zusammensetzung (*Pinetum mughi* Horvat) in einigen Tabellen dargelegt. Den Vergleich zwischen den Gesellschaften der Legföhre in den Kalkgebieten und jenen die an einer Unterlage von Quarzporfir und Schieffergestein verbreitet sind, zeigen die Tabellen I. und II. In einer Tabelle sind auch die Entwicklungstendenzen der Legföhrenbestände zu einem Hochwald, die in den unteren Bereiche ihrer Bestandesgürteln in den bosnisch-hercegowinischen Gebirge ausnahmsweise vorkommen, dargestellt.

Die Forschungen werden in den nächsten Jahren fortgesetzt.

Literatura

1. Adamović L. — Naknadno k »flori južne Bosne i Hercegovine« — Glasnik Zem. Muzeja I. Sarajevo 1889. S. 45.
2. Beck G. — Vegetationsverhältnisse der illyrischen Ländern. — Leipzig 1901.
- 2a. Beck G. — Flora von Südbosnien und der angrenzender Herzegowina. — Annal Naturhist Mus. Wien Bd. II 1892 S. 552—553.
3. Beck G. — Flora Bosne, Hercegovine i Sandžaka Novi Pazar. — Glasnik Zem. Muzeja Sarajevo 1904 S. 5.
4. Bošnjak K. — Iz hercegovačke flore — Glasnik Hrvat. prirodosl. društva XLI—XLVIII. Zagreb, 1936. S. 22.
5. Fukarek P. — Planinski bor - klekovina (*Pinus mugo* Turra) i njegovo značenje za zaštitu tla i vegetacije na našim planinama. — »Naše starine«. Godišnjak Zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirodnih rijetkosti. — Sarajevo 1955. (U štampi).
6. Fukarek P. — Primjena biljne sociologije u šumarstvu. Šumarski list. 1941.
7. Horvat I. — Istraživanje vegetacije na Dinarskim planinama. — Ljetopis Jugosl. Akad. Knj. 44. Zagreb 1931. S. 122—130.
8. Horvat I. — Istraživanje vegetacije hercegovačkih i crnogorskih planina. — Ljetopis Jug. Akad. Zagreb 1933.
9. Horvat I. — Bilnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. — Glasnik zavoda za šumske pokuse Zagreb. 1938. S. 244—251.
10. Horvat I. — Istraživanje vegetacije Biokova, Orijena i Bjelašnice. — Ljetopis Jugosl. Akad. Zagreb. Sv. 53, 1941.
11. Horvat I. — Šumske zajednice Jugoslavije. — Zagreb 1950.
12. Horvat I. i Pavlovski B. — Istraživanje vegetacije planine Vranice. — Ljetopis Jugosl. Akad. Zagreb. Sv. 51. 1939.
13. Jovanović B. — Fitocenoze krivulja u Srbiji. — Šumarstvo« Beograd 1955. Sv. 6. S. 321—330.

UPOTREBA FREKVENCIJSKIH KRIVULJA BROJA STABALA PRI »OPISU SASTOJINA«

Dr. Dušan Klepac — Zagreb

U V O D

U našem uređivanju šuma osjeća se jako nastojanje, da se *uredajni elaborati pojednostavne i da se rad na njihovoj izradi ubrza*. U vezi s time želimo ovdje skrenuti pažnju na jedan novi način »Opisa sastojina«, koji se sastoji u interpretaciji frekvencijskih krivulja broja stabala. Mjesto verbalnog »Opisa sastojina«, koji gdje kad zauzima mnogo prostora i koji često ne daje jasnu sliku o stanju sastojina i njihovom daljnjem razvoju, mogu se u većini slučajeva upotrebiti frekvencijske krivulje broja stabala, koje znatno olakšavaju i pojednostavnjuju posao.

Zato ćemo u ovom članku pokušati objasniti kakvo značenje imaju frekvencijske krivulje broja stabala i kako se one mogu praktično koristiti u uređivanju šuma.

Najprije ćemo iznijeti neke općenite pojmove o frekvencijskim krivuljama (prvi dio članka).

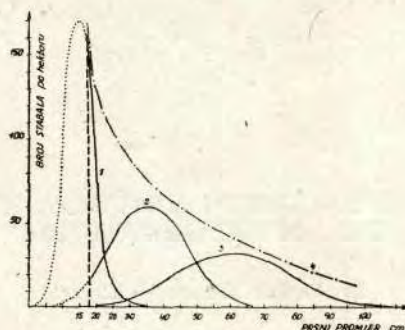
Zatim ćemo prikazati kako se interpretiraju frekvencijske krivulje broja stabala, kako se na temelju njih postavlja dijagnoza i daje prijedlog za daljnje gospodarenje (drugi dio članka).

Konačno ćemo iznijeti jedan prijedlog praktične upotrebe frekvencijskih krivulja pri izradi uređajnih elaborata (treći dio članka).

OPĆENITO

Krivulja (1) na slici 1 predložuje frekvenciju stabala u mladoj, jednodobnoj sastojini; krivulja (2) prikazuje frekvenciju stabala u srednjedobnoj, a krivulja (3) u odrasloj jednodobnoj sastojini. Sve tri krivulje imaju zvonoliki oblik te su poznate pod imenom Gaussovih krivulja. Iz tih se krivulja vidi, da u jednodobnim sastojinama ima uvijek najviše srednje debelih, a najmanje najtanjih i najdebljih stabala. U mladim jednodobnim sastojinama disperzija stabala (otklon od srednjaka) je manja nego u starijim; za mlađe jednodobne sastojine frekvencijske su krivulje šiljaste, za starije su sploštene i to više, što je sastojina odraslija. Disperzija stabala definirana je standardnom devijacijom (σ).

FREKVENCISKE KRIVULJE
BROJ STABALA U JEDNODOBNIM SASTOJINAMA



Sli. 1

Na slici 2 (a) prikazali smo normalnu frekvencijsku distribuciju (N) po stepenima (d) kako slijedi:

d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1

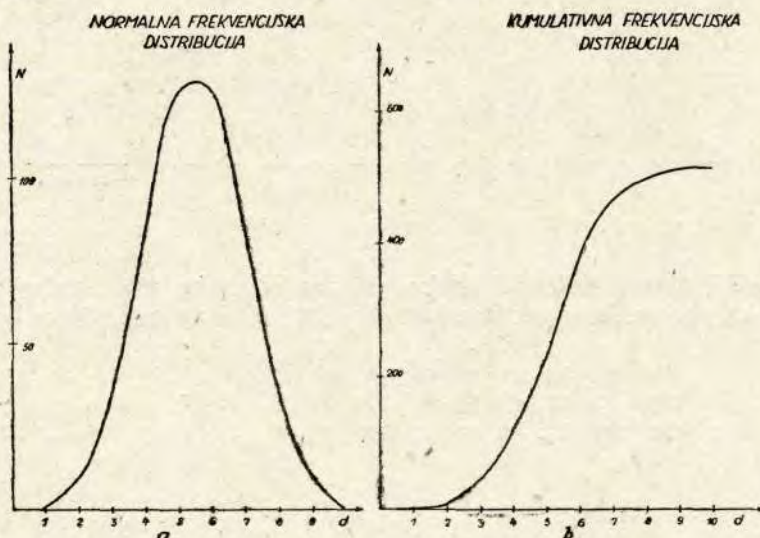
Gdjekad je interesantno promatrati kumulativnu frekvenciju, što će reći ukupni broj do prvog, do drugog, do trećeg, do četvrtog i konačno do zadnjeg stepena.

Ako svakom broju naprijed navedenog niza dodamo sve prethodne članove, dobivamo kumulativnu frekvenciju:

d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	1	10	46	130	256	382	466	502	511	512
F (%)	0,2	2,0	8,9	25,4	50,0	74,6	91,0	98,0	99,8	100

Prikažemo li podatke o kumulativnoj frekvenciji grafički, ne dobivamo više zvonoliku krivulju, nego krivulju, koja ima oblik slova »S«, kako se to vidi iz slike 2 (b).

Krivulja oblika slova »S« može se pomoću *anamorfoze* zamijeniti pravcem. Postupak je vrlo jednostavan: na specijalnom papiru (»papir vjerojatnosti«, »probability paper«) nanese se podaci o kumulativnoj frekvenciji.



Sl. 2

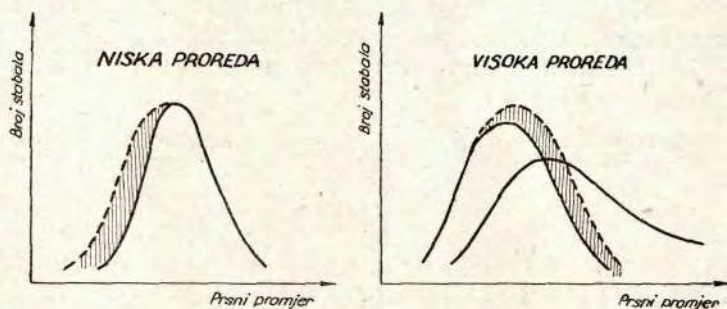
Pri crtanju frekvencijske krivulje može se dogoditi, da za mlade, jednodobne sastojine ne ćemo dobiti potpunu zvonoliku krivulju nego samo jedan (desni) njezin krak, kako je to naznačeno na slici 1 za krivulju (1). To se događa zbog taksacijske granice, ispod koje ne mjerimo stabla.

Frekvencijske krivulje broja stabala, za naše jednodobne sastojine ne će u većini slučajeva biti simetrične kao što je predloženo na slici 1. Zbog njege sastojina (čišćenje i prorjeđivanje) te krivulje postaju asimetrične, pa ćemo se u većini slučajeva sresti s pozitivnom asimetrijom¹ kako smo to shematski ilustrirali na slici 3. Na toj smo slici prikazali djelovanje proreda na frekvencijsku krivulju; šrafirani dijelovi označavaju posječena stabla proredom, a debele krivulje predložuju frekvenciju stabala poslije proreda.

Ako sumiramo podatke o broju stabala svih jednodobnih sastojina u cijeloj šumi (t. j. gospodarskoj jedinici), te ih prikažemo grafički, onda dobivamo frekvencijsku krivulju broja stabala, koja ima oblik jednog kraka *hiperbole*. (Vidi četvrtu krivulju na slici 1).

¹ Napominjem, da sam pri istraživanju vremena prijelaza utvrdio, da frekvencija vremena prijelaza pokazuje također pozitivnu asimetriju. Vidi o tome detaljnije u mojoj radnji: »Frekvencija vremena prijelaza«, Šumarski list br. 1—2 od 1955.

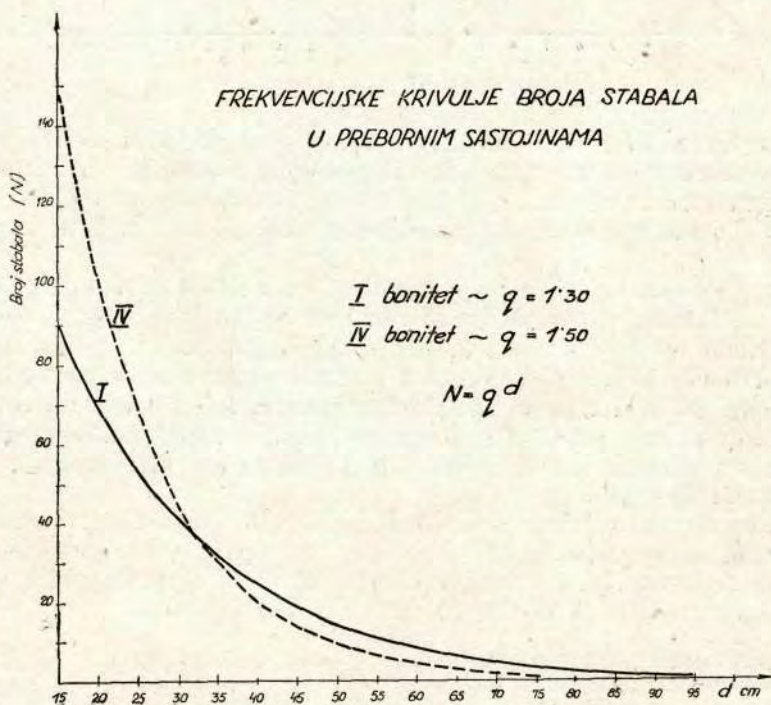
UTJECAJ PROREDE NA FREKVENCIJSKU KRIVULJU



Sl. 3

Na slici 4 smo prikazali frekvencijske krivulje broja stabala (N) u normalnim prebornim sastojinama na najboljem i na najlošijem bonitetu:

d u cm	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
N	90	69	53	41	32	24	19	14	11	9	7	5	4	3	2	2	1
N	150	100	67	44	30	20	13	9	6	4	3	2	1	—	—	—	—



Sl. 4

Za razliku od Gaussove zvonolike krivulje, karakteristične za jednodobne sastojine, struktura preborne sastojine po broju stabala definirana je Liocourtovom krivuljom, koja ima oblik jednog kraka hiperbole. Dok su u jednodobnoj sastojini najjače zastupana srednje-debela stabla, dotle u prebornoj sastojini ima najviše najtanjih, manje srednjedebljih, a najmanje debelih stabala. Kako vidimo, u prebornim sastojinama broj stabala opada s povećanjem prsnog promjera. To opadanje broja stabala može se u normalnim prebornim sastojinama izraziti geometrijskom progresijom, tako da je frekvencijska krivulja broja stabala u normalnoj prebornoj sastojini definirana jednadžbom (1).*

$$y = q^x \dots \dots \dots (1)$$

U toj jednadžbi (y) označava broj stabala; (x) je prsni promjer, a (q) je kvocijent geometrijske progresije, koji se kreće od 1'3 do 1'5. Koeficijent (1'3) definira frekvencijsku krivulju broja stabala u normalnoj prebornoj sastojini na najboljem bonitetu; koeficijent (1'5) odgovara najlošijem bonitetu. To znači, da je frekvencijska krivulja položitija za preborne sastojine boljih boniteta; ona je strmija na lošijim bonitetima. Za izrazito skiafilne vrste drveća (jela) spomenuta je krivulja položitija nego za poluskiafilne vrste.

Frekvencijska krivulja broja stabala, definirana jednadžbom (1), a poznata pod imenom Liocourtove ili hiperbolične krivulje, označuje izbalansirano stanje preborne šume, u kojoj je osiguran kontinuitet prihoda i u kojoj je omogućena trajna regeneracija. Zato pri zahvatima u prebornim šumama nastojimo postići Liocourtovu strukturu, t. j. uravnoteženo stanje.

Liocourtova se krivulja može pomoću anamorfoze zamijeniti pravcem. Na polulogaritamskom papiru (»semi-logarithmic paper«) mjesto jednog kraka hiperbole dobivamo pravac. Nagib pravca odgovara koeficijentu (q).

INTERPRETACIJA FREKVENCIJSKIH KRIVULJA

Pored srednjeg prsnog promjera (ili srednjeg opsega) praksu gdjekad interesira također i disperzija stabala od srednjaka. Interpretacijom frekvencijske krivulje, ta se disperzija može lako odrediti. Evo za to jednog primjera.

U mladoj bukovoj sastojini izmjereni su opsezi svih stabala (o) u prsnoj visini kako slijedi:

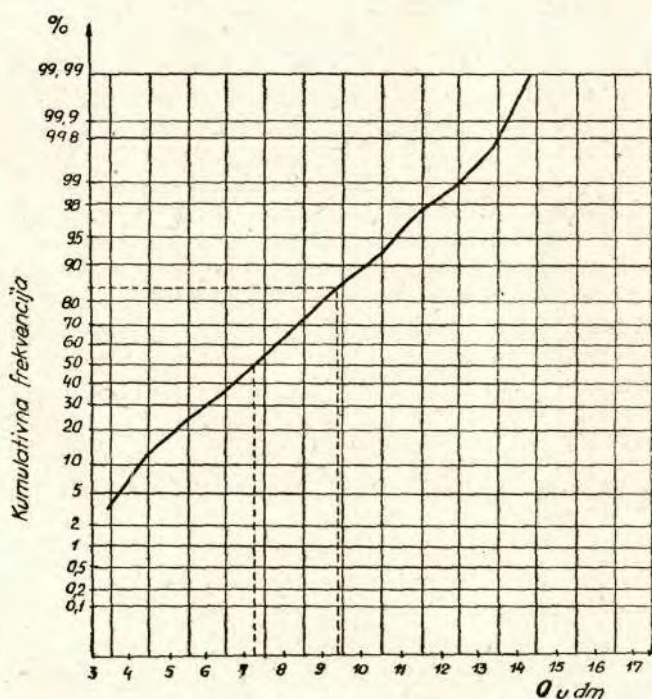
o u dm	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ
N	24	55	70	84	92	109	80	51	26	9	5	2	607
F (%)	4,0	13,1	24,6	38,4	53,6	71,6	84,8	93,2	97,5	99,0	99,8	100,1	—

(N) označava broj stabala u pojedinim opsežnim stepenima; (F) je kumulativna frekvencija, izražena u procentima.

* Skrećemo pažnju, da su Levaković i Meyer dali savršenije, no mnogo kompliciranije analitičke izraze za Liocourtov zakon.

Na slici 5 predočena je kumulativna frekvencija stabala na papiru vjerojatnosti. Pomoću tog papira odmah čitamo medijalnu vrijednost za opseg srednjeg stabla u toj sastojini. Iz slike vidimo, da se 50% od svih stabala nalazi ispod 7,25 dm opsega, a 50% iznad tog opsega. Srednji opseg prema tome iznosi 7,25 dm. Zatim za ordinatu od 84% potražimo odgovarajuću vrijednost na apcisi.² Čitamo: 9,4 dm. Diferencija: 9,4 — 7,25 definira standardnu devijaciju ili disperziju stabala od srednjaka, koja u tom slučaju iznosi $\pm 2,15$ dm.

ANAMORFOZA FREKVENCIJSKE KRIVULJE PAPIR VJEROJATNOSTI



Sli. 5

U »Opis sastojina« unosimo cifre: $7,25 \pm 2,15$ dm. Te dvije cifre definiraju disperziju stabala u sastojini: 68% od ukupnog broja stabala pada u interval od 5,10 do 9,40 dm opsega.

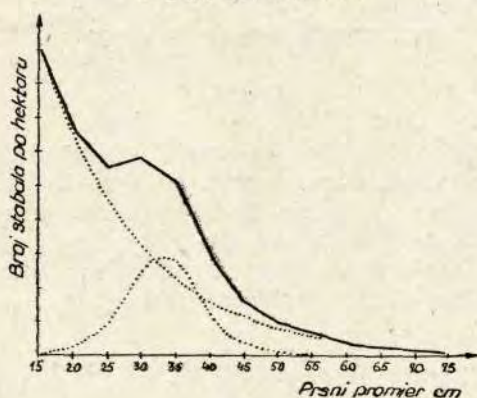
No u praksi imamo rijetko posla s normalnim sastojinama. U većini slučajeva susrećemo se sa sastojinama, koje nisu ni jednodobne, ni preborne. Zato je potrebno izvršiti dijagnozu sastojina. Pri tome nam

² Iz varijacione statistike znamo, da kad predemo 84% stabala, preskačemo standardnu devijaciju.

frekvencijske krivulje pružaju vrlo veliku korist. Liocourtova krivulja s jedne strane i Gaussova s druge strane, daju nam mogućnost, da nepravilne krivulje raščlanimo i da se prema tome odlučimo za daljnje šumsko-uzgojne zahvate.

Radi ilustracije navest ćemo ovdje nekoliko najmarkantnijih primjera, koji se najčešće pojavljuju u praksi. Te ćemo primjere prikazati grafički i to tako, da će puna linija označavati konkretno stanje.

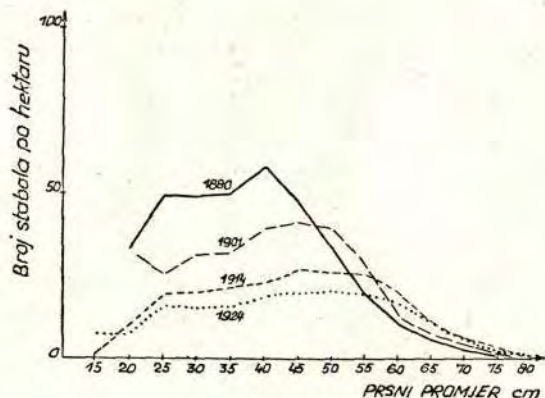
RASTAVLJANJE GRBAVE KRIVULJE U DVA ELEMENTA



Slika 6.

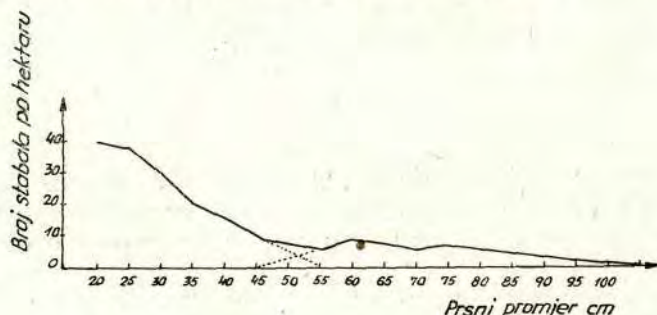
Na slici 6 prikazana je frekvencijska krivulja s izrazitom grbom. Takva frekvencijska krivulja označava prelazno stanje — ni prebornu, ni jednodobnu strukturu. Diferencijal ordinata, koje su definirane grbavom krivuljom, i ordinata, koje su definirane Liocourtovom krivuljom, otkriva nam jednu mladu jednodobnu sastojinu (t. j. zvonoliku krivulju), koja se smjestila u prebornu šumu. Grba na frekvencijskoj krivulji znači, da je ta šuma pretrpila u izvjesno vrijeme jaku sječū, koja je prouzrokovala preobilno pomlađivanje i zbog kojeg se razvila jednodobna sastojina. Ako je grba na frekvencijskoj krivulji malena, ona može s vremenom potpuno nestati uz našu intervenciju (jača doznaka srednjedebljih stabala). No ako je grba velika, t. j. ako srednje-debela stabla zauzimaju mnogo više prostora nego što bi to trebalo u uravnoteženoj prebornoj sastojini, onda ona ometaju pomlađivanje i tako utječu na smanjenje broja tankih stabala. (To je vrlo česti slučaj u šumama Gorskog Kotara!) Proces može ići tako daleko, da se potpuno izgubi preborna struktura i da sastojina poprimi s vremenom više manje jednodobni (regularni) oblik, kako se to vidi iz slike 7. Godine 1880. struktura sastojine nije bila ni preborna ni jednodobna, no nakon četrdesetak godina struktura te sastojine poprimila je regularni oblik.

Iz frekvencijske krivulje na slici 8 čitamo stanje sastojine. Frekvencijsku krivulju možemo rastaviti u dva dijela. Desni dio: vrlo



Slika 7.

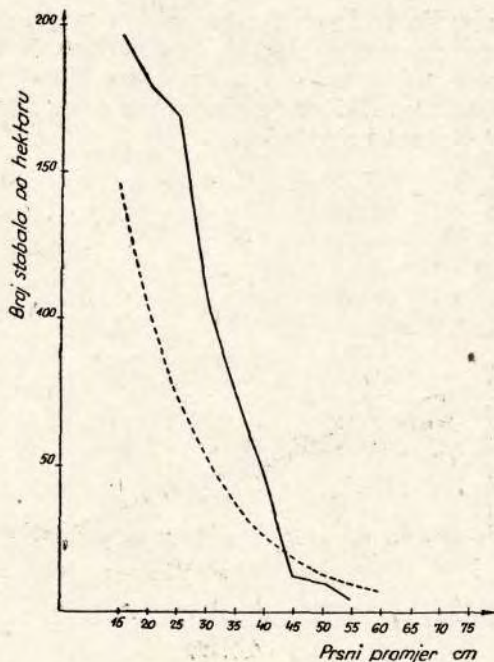
sploštena Gaussova zvonolika krivulja, koja predstavlja jednu odraslu, vrlo vitalnu jelovu i smrekovu šumu; lijevi dio: jedan krak Liocourtove hiperbolične krivulje, koja predstavlja prebornu sastojinu, razvijenu pod zastorom debelih stabala putem dugotrajne regeneracije. (Slični se slučajevi mogu sresti u našim jelcima u kojima se pod starim jelama razvijaju bukove preborne sastojine).



Slika 8

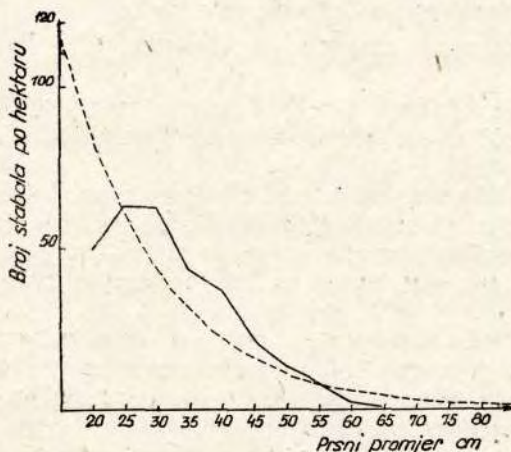
Na slici 9 prikazana je frekvencija stabala jedne sastojine, za koju smo postavili ovu dijagnozu. U usporedbi s Liocourtovom (crtkanom) krivuljom broja stabala za odgovarajući bonitet, zaključujemo, da je sastojina nastala nakon brze i kratke regeneracije, za razliku od preborne sastojine u prethodnom primjeru. Strma frekvencijska krivulja na slici 9 daje nam naslutiti, da se ovdje možda radi o desnom kraku Gaussove zvonolike, jako asimetrične krivulje. Sastojina se može prevesti u preborni oblik. Ako to želimo postići, treba izvršiti intenzivnu i jaku proredu stabala u tanjim debljinskim stepenima. (Analogni je slučaj s bukovom sastojinom »Kumanje« u fakultetskoj šumariji Zalesini, kao i sa mnogim šumama u Sloveniji).

Slika 10 karakteristična je za mnoge naše jelove i bukove šume. Da bi postignuli uravnoteženo stanje (crtkanu krivulju), potrebno je skon-



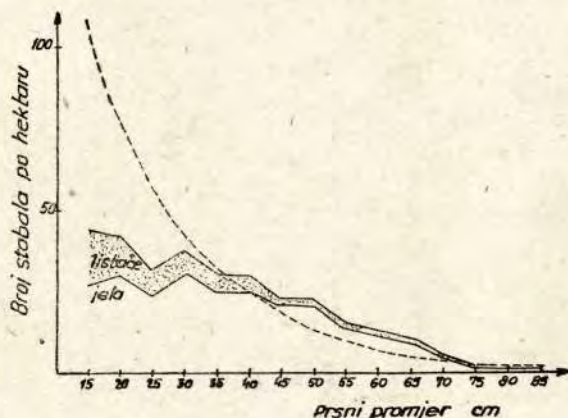
Sli. 9

centrirati doznaku na srednjedebela stabla — »Chasse à l'arbre intermédiaire«. Na takav je postupak upozorio u nas Vajda već pred više od 20 godina! (Jedan između mnogih primjera za taj slučaj je pokusna ploha »Jasle I« u fakultetskoj šumariji Zalesini. Vidi Šumarski list br. 1 od 1953.).



Sli. 10

Slika 11 predstavlja frekvenciju stabala u prebornoj šumi, gdje se godišnji etat potpuno ne siječe. Nastaje nagomilavanje drvene mase, koja ometa regeneraciju i priliv stabala u sastojinu. Zbog toga se pokazuje nedostatak tankih stabala. (Sličan je slučaj bio u mnogim zamljišnim zajednicama Gorskog Kotara prije rata).



Slika 11

GRAFIČKI SIMBOLI KAO ŠIFRE ZA RAZLIČITE STRUKTURE I RAZLIČITA STANJA SASTOJINE I NJEZINOG RAZVOJA

Da bi se pri »Opisu sastojina« dobilo na prostoru i vremenu, a da bi istovremeno taj »opis« postao što izražajni i jasniji, Silvy-Leligois je predložio grafičke simbole, kao znakove za različite strukture i različita razvojnja stanja sastojine. Svoj je prijedlog iznio Silvy-Leligois na XII. Kongresu Međunarodne Unije šumarskih instituta u Oxfordu ove godine.

U tabeli 1 naznačili smo glavne simbole kako ih je zamislio spomenuti autor.

1. Normalni rast i normalni razvoj označen je zvonolikom krivuljom za jednodobne, a hiperboličnom krivuljom za preborne sastojine.

2. Zadovoljavajuće prirodno pomlađenje očituje se u povećanom broju najtanjih stabala, što će reći, da frekvencijska krivulja na svom lijevom kraju ima tendencu podizanja prema gore. To je simbolički naznačeno strelicama na lijevom kraku zvonolike ili hiperbolične krivulje.

3. Pomlađivanje prije vremena poremećuje ravnotežu: u jednodobnim sastojinama snizuje prsni promjer srednjeg stabla, u prebornim sastojinama frekvencijska krivulja dobiva grbu na svom lijevom kraku, što je označeno strelicama.

4. Starenje sastojina bez pomlađivanja očituje se u jednodobnim sastojinama u tome, što zvonolika krivulja postaje sve više

TABELA 1

Normalni rast i normalni razvoj. Jednodobna sastojina.			
Normalni rast i normalni razvoj. Preborna sastojina.			
Zadovaljavajuće prirodno pomlađenje pod odraslom jednodobnom sastojinom.			
Prirodno pomlađenje s uspostavom normalnog stanja u prebornoj šumi.			
Pomlađenje prije vremena ili formiranje donje etaže pod jednodobnom sastojinom.			
*Prejjerano pomlađivanje u prebornoj šumi.			
Stara regularna šuma bez pomlađenja.			
Preborna šuma bez pomlađenja uslijed obilja starih stabala			
Udaljivanje od normalnog stanja.			

sploštena, dok se hiperbolična krivulja za preborne sastojine sve više približava apcisonoj osi, kako u gornjem tako i u svom donjem dijelu. Izabrani simboli sa strelicama pokazuju tendencu sploščavanja frekvencijskih krivulja.

5. Udaljenje od normalnog stanja je karakterizirano krivuljom s jednom ili više grba. Ta se frekvencijska krivulja može raščlaniti u dvije ili više krivulja zvonolikog i hiperboličnog oblika, što znači, da se radi o više međusobno izmješanih sastojina jednodobne i preborne strukture. Stoga je za takve slučajeve izabran simbol, koji se sastoji od zvonolike i hiperbolične krivulje.

U mješovitim sastojinama upotrebljavaju se isti simboli različitih boja ili se koriste pune, crtkane i točkaste linije.

Ako imamo pred očima frekvencije broja stabala u različitim sastojinama, vidimo, da je svaki simbol u stvari proizašao iz frekvencijske krivulje. Pored toga strelicama je naznačena i dinamika daljnjeg razvoja sastojine. U tome leži prednost tog sistema pred različitim drugim znakovima i skraćenicama kako su ih neki drugi autori predlagali (Köstler).

Radi ilustracije navest ćemo ovdje jedan primjer. Imamo mješovitu sastojinu jela, bukve i bora; u toj sastojini bor čini jednu etažu i ne pomlađuje se; drugu etažu čini bukva, koja pokazuje normalni razvoj, dok jela prodire sve više i više i ima tendencu, da stvori pravilnu prebornu strukturu.

Opis te sastojine prikazan je na slici 12.



Slika 12.

Prednosti frekvencijskih krivulja broja stabala uočene su poslije rata u Sloveniji (Pipán), pa se ondje uvelike koriste pri »Opisu sastojina«.

*

Završavajući ovaj kratki prikaz, ističemo, da analiza strukture sastojine i interpretacija frekvencijskih krivulja ne može u potpunosti zameniti verbalni dio »Opisa sastojina«, no mišljenja smo, da ga može uvelike skratiti, dobrim dijelom nadopuniti i učiniti ga jasnijim i jednostavnijim.

Upotrebljena literatura

1. D'Alverny: Contre la Note 1883, Revue des Eaux et Forêts, 1927.
2. Klepac D.: Frekvencija vremena prijelaza, Šumarski list, Zagreb 1955.
3. Knuchel H: Planung und Kontrolle im Forstbetrieb, 1950.

4. Levaković A.: O analitičkom izražavanju sastojinske strukture, Glasnik šumske pokuse br. 9 i 10.
5. Meyer H. A.: Structure, Growth, and Drain in Balanced Uneven-Aged Forests, Journal of Forestry, 1952.
6. Miletić Z.: Istraživanja o strukturi bukovih sastojina karaktera prašume, Šumarski list 1930.
7. Perrin H.: Sylviculture, tome premier, Nancy 1952.
8. Silvy-Leligois P.: Description des peuplements en evolution, 1956.
9. Schaefer, Gazin, D'Alverny: Sapinières, Paris 1930.
10. Schaefer L.: Cours d'aménagement, Nancy 1952.
11. Schaefer L.: La méthode statistique et ses applications en matière forestière, Revue forestière française, 1953.
12. Vajda Z.: Studija o prirodnom rasprostranjenju i rastu smreke u sastojinama Gorskog Kotara, Šumarski list, 1933.

RESUME

Courbes de fréquence de nombre des tiges et leur emploi pour la description des peuplements.

Dans cet article l'auteur décrit comment on peut utiliser les courbes de fréquence de nombre des tiges dans la sylviculture et dans l'aménagement des forêts.

Première partie de l'article est consacrée à l'explication des notions générales sur la courbe de Gauss et de Liocourt. On explique aussi la fréquence cumulé, la dissymétrie des courbes, l'anamorphose des courbes, etc.

Dans la deuxième partie on s'occupe de l'interprétation des courbes de fréquence en évoquant les exemples des auteurs français.

Enfin on donne l'explication des signes graphiques de M. Silvy-Leligois pour la description des peuplements. Grâce au système de M. Silvy l'état descriptif des parcelles devient plus claire, plus expressif et plus simple.

SLIKA POPREČNIH PRESJEKA PETELJKE LISTA U NEKIH VRSTA LISNATOG DRVEĆA I GRMLJA

Podhorski ing. Ivo — Zagreb

Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH

U provodnom sistemu stabla, odvajaju se mjestimično iz debla i grana t. zv. folijarne žile koje prolaze kroz peteljku listova, a u plojci se razgranjuju u mrežu provodnog sistema.

Na prolazu kroz peteljku lista, folijarne žile poprimaju karakterističnu strukturu, koja je već odavno zapažena i proučavana kod sistematike listača (Petit, de Candolle, Komarov). Po toj se strukturi mogu razlikovati rodovi, skupine pa i vrste. Kod toga je slika poprečnog presjeka peteljke uzimana na bazi ili vrhu peteljke. Prema istraživanjima Petit-a ta bi mjesta bila najpodesnija za rezanje, a tu dobivene slike nazivane su inicijalnim ili karakterističnim.

Zanimljivo je, da se u dendrologiji te slike poprečnih presjeka peteljke kod drveća i grmlja, iako su vrlo karakteristične, rijetko spominju ili prikazuju. Možda je tome razlog što se strukture folijarnih žila u peteljci lista proučavaju uglavnom samo u pogledu svog anatomskog sastava i funkcije, a ne uzima se u obzir njihova figuralna slika koja je

bolje izražena i zamjetljiva pod malim povećanjem sa lupom t. j. cca 10 $\times$, nego pod mikroskopom.

Slike grupa staničja koje pod mikroskopskim povećanjem djeluju rastreseno, stapaju se pod manjim povećanjem u čvrsto određene forme i daju značajnu sliku prereza peteljke, koja djeluje vrlo figurativno, često upravo ornamentalno.

U ovom članku želimo prikazati te slike prereza peteljke lista kod nekih glavnih vrsti našeg lisnatog drveća i grmlja.

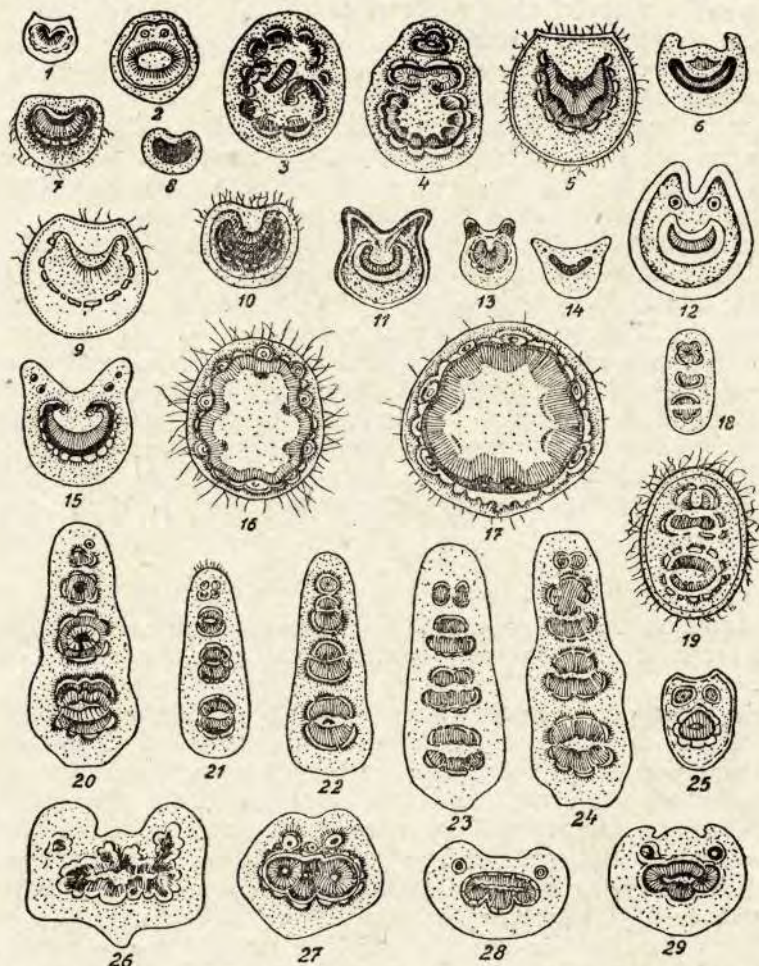
Karakteristiku slike ne ćemo ograničiti samo na samu folijarnu žilu već i na poprečni profil peteljke, koja je po našem uvjerenju, a i ispiti-



Tab. I: 1 *Salix alba*, 2 *S. babylonica*, 3 *S. alericana*, 4 *S. caprea*, 5 *Fagus silvatica*, 6 *Carpinus betulus*, 7 *Corylus avellana*, 8 *castanea vesca*, 9 *Quercus pedunculata*, 10 *Q. sesiliflora*, 11 *Q. cerris*, 12 *Q. rubra*, 13 *Q. pedunculata* var. *tardissima*, 14 *Alnus glutinosa*, 15 *Ulmus campestris*, 16 *Robinia pseudacacia*, 17 *Juglans nigra*, 18 *J. regia*, 19 *Aesculus hippocastanum*, 20 *acer campestris*, 21 *A. pseudoplatanus*, 22 *A. monspessulanum*, 23 *A. dasycarpum*, 24 *A. platanoides*, 25 *A. negundo*, 26 *Fraxinus excelsior*, 27 *F. americana*, 28 *Tilia grandifolia*, 29 *T. parvifolia*

vanjima, isto tako od sistematskog značaja kod mnogih vrsta i koja u dendrologiji dosada nije bila pobliže proučavana.

S obzirom na mjesta poprečnog presjeka peteljke lista, mi smo se odlučili za presjek u polovici dužine peteljke i to iz razloga, što je peteljka na svojoj bazi u koju ulazi folijarna žila odebljala. Njen profil na tom mjestu obično je srcolik ili trokutast, ali se brzo suzuje i mijenja, primajući jedan oblik koji je većinom stalan sve do početka plojke lista. Zbog stalnosti građe peteljke, a naročito zbog stalnosti karakteristike njenog poprečnog profila, odlučili smo da njen poprečni presjek uzimamo



Tab. II: 1 *Betula verrucosa*, 2 *Cercis siliquastrum*, 3 *Platanus acerifolia*, 4 *P. orientalis*, 5 *Sorbus aria*, 6 *Cornus sanguinea*, 7 *Cydonia aurata*, 8 *Celtis occidentalis*, 9 *Pirus malus*, 10 *Prunus domestica*, 11 *P. persica*, 12 *P. avium*, 13 *Crataegus monogyna*, 14 *Ligustrum vulgare*, 15 *Syringa vulgaris*, 16 *Rhus typhina*, 17 *R. corviaria*, 18 *Populus tremula*, 19 *P. alba*, 20 *P. nigra*, 21 *P. nigra v. pyramidalis*, 22 *P. euramericana*, 23 *P. robusta*, 24 *P. deltoides*, 25 *P. berolinensis*, 26 *P. iSmonii*, 27 *P. trichocarpa*, 28 *P. cathayana*, 29 *P. yunnanensis*

u polovici dužine gdje je slika građe ustaljena kod pretežnog broja vrsti. Kada se radi o sjedećim listovima, uzimali smo presjek peteljke na njenom kraju pred plojkom, gdje je odebljanje baze peteljke već nestalo i suženo na debljinu glavnog rebra lista. Kod toga je presjek često zahvaćao i početak plojke, pogotovu ako je ona klinasto prelazila u peteljku. Kod perastih listova presjek je vršen u polovici raspona između baze peteljke i peteljke prvih lisaka. Iznimni slučaj predstavljaju vrsti kod kojih profil i slika poprečnog presjeka folijarne žile nisu stalni već se i unatoč duže peteljke mijenjaju od baze do vrha peteljke. To je na pr. slučaj kod topola, a naročito kod crnih i eurameričkih. Kod njih smo uzimali presjek u polovici zadnje četvrtine dužine peteljke pred plojkom, jer smo na tom mjestu pronašli sliku presjeka još najstalnijom.

Poprečni presjek peteljke pravljen je debeo od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ mm. Ističemo naročito da kod povećanja pod lupom cca $10\times$, vrlo tanki prerezi ne daju tako izrazitu i kontrastnu sliku kao nešto deblji prerezi. Pod lupom se na debljim prerezima jače očituje razlika u propuštanju svijetla kod pojedinih vrsta staničja, pa se dobivaju slike sa jačim kontrastima i bolje se ističu tonovi pojedinih skupina staničja.

Za promatranje slika poprečnog prereza peteljke najpodesnija je obična dobra ručna lupa sa povećanjem cca $8-10\times$. Ona daje slike veličine 0,6 do 3 cm. Presjeke peteljke treba stavljati na staklo i gledati ih prema svijetlu ili spram reflektirajućeg zrcala.

Osobito kontrastne i karakteristične slike dobivaju se ako se preparati presjeka prethodno bojadišu 7% otopinom fluoroglucina u alkoholu, sa naknadnim dodavanjem solne kiseline. No takvi preparati ne zadržavaju dugo boju. Pošto se preparati presjeka brzo suše treba ih kod promatranja stalno održavati vlažnima. Peteljke koje smo htjeli promatrati čuvali smo do sječenja u mješavini vode, alkohola i glicerina u jednakim dijelovima.

*

Promatramo li slike poprečnih presjeka možemo na njima lučiti dva glavna elementa: 1. oblik tog poprečnog presjeka i 2. nutarnju građu peteljke.

Oblik poprečnog presjeka peteljke — To je lik kojeg opisuje poprečni presjek vanjske površine peteljke lista. Mi ćemo ga nazivati *profilom* peteljke. On je raznog oblika, pretežno ovalnoga te je u pravilu simetričan. Kod nekih vrsta zapažaju se manje nesimetričnosti tog profila, koje izgleda nastaju uslijed zavrnutosti peteljke. Kod profila peteljke možemo razlikovati njegove dijelove: tjeme, bazu i bokove. Poseban oblik tih dijelova čini karakteristiku profila. Veličina profila ovisna je naravno o debljini peteljke, a ta je obično, iako ne uvijek, u razmjeru sa veličinom lista. Veličina profila peteljke donekle je značajka i pojedinih vrsta ili rodova. Ima vrsta sa razmjerno tankom peteljkom (*Acer platanoides*) i vrsta sa razmjerno debelom peteljkom (na pr. topole, naročito balzamaste).

Oblik profila važna je i obično stalna karakteristika kod poprečnog presjeka peteljki pojedinih vrsti. Profil može biti: okrugao, splošten, eliptičan, uglat, srčolik, klinast, pravilno poligonalan ili bubrežast. Peteljke

koje su na svojoj gornjoj strani žljebaste, daju kod poprečnog presjeka profil koji na tjemenu imade zupce, rogove ili uške. Raznolikost profila pokazuje, da njegov oblik nije uvjetovan samo zadaćom peteljke da nosi težinu plojke lista, već je on jedna morfološka karakteristika, genetski fiksirana.

Značajke profila peteljke kod pojedinih vrsta očituju se u posebnim oblicima tjemena, bokova i baze profila. Tjeme može biti okruglo, ravno, splošteno a kod žljebastih peteljki udubljeno, sa zupcima ili uškama. Bokovi profila mogu biti okrugli, tupouglati, bridasti, verugavi i t. d. Baza može biti isto raznog oblika: ravna, ovalna, uglata, klinasta. Peteljka može biti gola ili dlakava, te je tako i profil gol i dlakav, i to sav ili samo na pojedinim svojim dijelovima. Dlake mogu biti guste, rijetke, sitne, duge ili kratke.

Dosadanjim promatranjem stekli smo dojam, da su oblici profila peteljke lista svakako karakteristični za pojedinu vrstu. Manje je izražena zajednička karakteristika po rodu, a pogotovu po familiji se ona nikako ne zapauža.

I dosada se u dendrologiji kod pojedinih vrsta uzimao u obzir profil peteljke ali samo općenito. Obično se iznašala karakteristika okrugle, sploštene, žljebaste ili dlakave peteljke a nije se uzimala u obzir vrlo velika raznolikost profila peteljke. Promatranje profila peteljke daje nam mogućnost potanijeg diferenciranja oblika peteljke koji promatranjem čitave peteljke, koja nije poprečno prerezana nije tako zamjetljiv.

Slika poprečnog presjeka peteljke. Ta slika rezultira iz strukture staničja peteljke te strukture i oblika folijarne žile ili žilja. Kod promatranja poprečnog presjeka peteljke možemo unutar epiderme naročito zapaziti: hipodermalni kolenhim, parenhimatsko staničje i folijarno žilje.

Hipodermalni kolenhim čini sloj stanica ispod epiderme peteljke. On često jače ili slabije propušta svjetlo pa se u slici presjeka peteljke očituje kao jedan svjetliji ili tamniji pojas uz rub profila presjeka. Kod mikroskopskog povećanja taj se pojas tako izrazito ne ističe. Hipodermalni pojas prelazi naglo ili postepeno u parenhim peteljke. To parenhimatsko staničje u kojeg je uloženo folijarno žilje imade često i svoju svojstvenu, obično zelenu ili smeđastu boju.

Slika folijarne žile (žilja) u poprečnom presjeku peteljke vrlo je raznolika. Najčešće pridolaze koncentrične žile hadrocentričnog tipa kod kojeg floem obaviija ksilem, te čine zatvorenu i simetričnu figuru. Slike presjeka folijarne žile peteljke vrlo su izrazite, pravilne i bogate u svojim oblicima. Pod povećanjem od $10\times$ one su vrlo šematične.

U slici presjeka folijarne žile peteljke, naročito se ističu slojevi sklerenhimskih stanica koji redovno s vanjske strane okružuju ili obavijaju folijarnu žilu. Kod prolaza svjetla kroz preparat to staničje lomi svjetlo pa je obično sjajno transparentno. Bojadjano floroglucinom ono se odražuje sjajno karminom. Izgleda da je to staničje sistematski važan elemenat. U presjeku ono kod pojedinih vrsti pokazuje karakterističnu strukturu. Pojavljuje se oko žile kao uzan trak, široka vrpca te fino ili krupno zrnati vijenac. Često je ono sastavljeno od polumjesečastih segmenata (divlji kesten) i izgleda da je broj tih segmenata kod nekih vrsti

stalan. Sama folijarna žila izgrađena je već prema vrsti vrlo raznoliko, ali redovno sa floemom prema vani, a ksilemom prema unutra. U sredini žile često je razvijena manja ili veća srčika, čiji je oblik uslovljen nutarnjim rubom žile.

U pogledu smještaja i broja žila u peteljci mogu se lučiti dva tipa. To bi bili: jednostruka žila i višestruka žila sastavljena od više zasebnih žila kao na pr. kod crnih topola. Kod nekih vrsta (*Prunus avium*, *Syringa vulgaris*) karakteristična je pojava postranih malih kanala van glavnog žilja, koji u poprečnom presjeku peteljke djeluju kao »oči«. Više puta se u sredini žile u srčici nalazi uklopljena zasebna manja žila.

Šta se tiče sistematskog značenja slike poprečnog presjeka peteljke lista, mogli smo dosadanjim promatranjem zapaziti slijedeće:

Kod slike poprečnog presjeka peteljke lista nisu izražene zajedničke značajke po familijama; Kod vrsti pojedinih rodova primjećuje se stanovita srodnost. Kod nekih rodova pokazuje se srodnost slika pojedinih skupina. Razlika vrsta unutar jednoga roda redovno je jako izražena.

Općenito bi se moglo postaviti pravilo, da ukoliko se profil presjeka duž peteljke ne mijenja, ne mijenja se u njemu ni slika presjeka folijarne žile.

Varijabilnost je elemenata slike poprečnog presjeka peteljke kod pojedinih vrsta veća ili manja. Vrlo su stalne slike na pr. kod javora, johe, bagrema, divljeg kestena, a varijabilne su kod lipe, platane, crnih topola. Koji su elementi slike kod pojedine vrste tipični i stalni, da li i dokle dosiže diferenciranje slika obzirom na varijetete, rase, vrste, forme, tipove, nadalje da li se razlikuje po toj slici lišće svijetla, sjene, kratkih ili dugih izbojaka i t. d., trebalo bi ispitati opširnijim istraživanjima.

Priložene slike poprečnog presjeka peteljke lišća pojedinih vrsta, koje smo crtali prema preparatima imaju šematičku vrijednost. U njihovo pobliže opisivanje i razmatranje ne ćemo se upuštati već ćemo napomenuti samo neke značajke tih slika.

Zanimljiva i očita je vrlo velika raznolikost tih slika. Kod vrba na pr. profili su posve razni. Jedina srodnost kod vrba očituje se u tome da je folijarna žila sploštena. Slike bukve i graba odaju očitu srodnost u pogledu oblika folijarne žile ali im se profili razlikuju. Bukva imade ravno, a grab okruglo tjeme. Profil peteljke bukve imade dlake samo na tjemenu i to duge, dok je profil graba čitav kratko dlakav. Srčika je u bukve okrugla, a u graba trokutasta. Slike hrastova srodne su u građi folijarne žile, ali im se profili peteljke razlikuju. Zanimljiva je sličnost profila johe i bagrema.

Vrlo lijepu sliku pogotovu ako je obojena fluoroglucinom, daje presjek peteljke divljeg kestena. Naročito su zanimive slike javora, jer se međusobno razlikuju i po profilu i po slici žile. Značajni su poligonalni profili i poligonalno građene žile kod gorskog javora i mliječa. Kod *A. dasycarpum* i *A. negundo* one su građene sedmoro ili peterokutno. Crni i američki jasen razlikuje se po profilu. Slike *Rhus typhina* i *R. corriaria*, iako slične, razlikuju se dlakavošću profila, oblikom srčike i t. d.

Vrlo su zanimljive slike poprečnog presjeka peteljke lista u topola. Te slike promatrali smo kod skupine albida, trepida i balzamastih topola, u presjeku u polovici peteljke, a kod crnih i eurameričkih topola kod pre-

sjeka u polovici gornje četvrtine dužine peteljke, jer su kod posljednjih van tog mjesta njihove slike vrlo promjenljive.

Populus alba i *P. tremula* imaju ovalne profile peteljki. Crne topole i njihovi križanci eurameričke topole imaju klinolike profile. Balzamaste topole imaju tupo poligonalne ili plosnato bubrežaste profile, a zbog žljebaste peteljke tjeme im je udubljeno ili ušašto. Bijele, jasike i crne topole, a isto tako, i eurameričke topole imaju u jednom redu 4 žile. Balzamaste topole imaju centralne jednostruke žile ali sa po jednim parom postranih malih kanala nad žilom («oči»), Po srodnosti blize su slike presjeka peteljke od bijele, jasike i crnih topola. Zajednički imaju vertikalno splošten profil i više grupa žila. Kod skupina crnih topola osobito je velika promjenljivost strukture folijarne žile u peteljci. Slike presjeka peteljke crnih i eurameričkih topola potpuno su slične što je razumljivo, jer su («kanadske») eurameričke topole samo hibridi crnih topola. Genetska srodnost dotično uvjetovanost kod slike presjeka peteljke pokazuje se zanimljivo i kod *P. berolinensis* koji je hibrid crne i balzamske topole. U nje je profil peteljke klinolik kao u crne topole ali opet imade uleknuto tjeme i postrane kanale van žile «oči» koje su karakteristika balzamastih topola.

Opisane slike poprečnih presjeka peteljki lista ne bi imale neku direktnu praktičnu važnost za dendrološku determinaciju jer se vrsti drveća i grmlja na temelju makroskopskih morfoloških podataka mogu razmjerno lako determinirati. No slike presjeka peteljki imaju svakako stanovite sistematske elemente koji bi se mogli uzimati u obzir kod opisa karakteristike rodova ili vrsta, a možda bi one koristno poslužile kod proučavanja rasa ili filogenetskih problema. Naravski da bi kod detaljnijeg i dubljeg proučavanja tih slika bilo korisno i njihovo mikroskopsko promatranje.

Ističemo da je ovaj naš prikaz slika poprečnih presjeka peteljki lista općenite prirode. Opseg naših istraživanja obzirom na broj vrsta, rasa i tipova, te množinu materijala nije još uvijek takav da bi nam dozvoljavao postavljanje nekih definitivnih, a detaljnijih zaključaka. Najviše nam je zapravo bilo stalo da svratimo pažnju na te sistematske elemente koji se do danas u dendrologiji nisu mnogo u obzir uzimali.

RÉSUMÉ

L'A. appelle l'attention sur la possibilité d'emploi systématique de la figure représentant la section transversale du pétiole des essences feuillues et arborescentes. Les coupes transversales effectuées à mi-longueur du pétiole nous fournissent justement au moyen d'un agrandissement faible de cca. 10 × les figures des vaisseaux foliaires très caractéristiques ayant une certaine valeur systématique. Nous seulement la structure des vaisseaux foliaires mais aussi les profils transversales, du pétiole sont très caractéristiques et nous font connaître une grande richesse de leurs formes.

UČEŠĆE KASNOG DRVETA U GODU JELOVINE (*Abies alba* Mill.)

Dr. Roko Benić — Zagreb

1. U V O D

Jela (*Abies alba* Mill.) je najvažnija četinjasta vrsta drveća u NR Hrvatskoj. Njena važnost izvire iz površine koju zapremaju jelove šume i iz značenja koje ima jelovina kao tražena vrsta drveta na domaćem i stranom tržištu. Imajući u vidu važnost jelovine u drvnoj industriji i nastojeći da dobije uvid u kakvoću drveta sa svojih objekata Šumsko gošpodarstvo Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu počelo je uz ostalo i s istraživanjem svojstava jelovine sa područja fakultetske šumarije u Zalesini.

Ova istraživanja preuzeli su zajednički Zavod za tehnologiju drveta i Zavod za anatomiju drveta Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu. Zavod za tehnologiju drveta preuzeo je istraživanje učešća kasnog drveta u godu te istraživanje tehnoloških svojstava jelovine, a Zavod za anatomiju drveta istraživanje anatomskih karakteristika u vezi sa tehničkim svojstvima.

Anatomska istraživanja vrši doc. dr. Z. Špoljarić, istraživanje tehničkih svojstava prof. dr. I. Horvat, a pisac ove rasprave preuzeo je ispitivanje učešća kasnog drveta u godu.

Poznata je stvar da kvalitet drveta ovisi o učešću zone kasnog drveta u godu. Smatra se da je u drvetu uskih godova četinjača učešće zone kasnog drveta razmjerno veliko. Kod listača je širina zone kasnog drveta uglavnom proporcionalna sa širinom goda. U njih je širina zone ranog drveta u godu približno konstantna. Prema tome sa širinom goda raste učešće zone kasnog drveta. Nasuprot tome kod četinjača sa širinom goda raste kako širina zone ranog tako i širina zone kasnog drveta. Procenutualno učešće zone kasnog drveta u godu nema, kao što je to pokazano Ylinen (1951) za bor iz Finske, tendenciju porasta nego postoji izvjesna širina goda kod koje je učešće zone kasnog drveta maksimalno, a prema tome i drvo najveće težine odnosno najbolje obzirom na njegova tehnička svojstva.

U vezi sa naprijed izloženim postavili smo si zadatak da obzirom na učešće zone kasnog drveta u godu jelovine iz Zalesine utvrdimo slijedeće:

1. Kakav odnos postoji između širine goda, te širine ranog i kasnog drveta u godu i učešća zone kasnog drveta u godu jelovine iz Zalesine;

2. Da li postoji razlika u učešću zone kasnog drveta u godu između jelovine sa silikata i vapnenca na području fakultetske šumarije u Zalesini;

3. Kod koje veličine prirasta odnosno kod koje širine godova jelovina iz Zalesine daje drvo sa najvećim učešćem zone kasnog drveta.

Iako se ova istraživanja odnose samo na jelovinu iz Zalesine i to kako onu sa silikata, tako i sa vapnenca, smatramo da će rezultati moći korisno poslužiti i za ostala staništa jele u Gorskom Kotaru.

Istraživanja je izvršio potpisani uz pomoć ing. Branke Stipetić, kojoj se zahvaljujem na suradnji.

Ona su vršena na materijalu koji je poslužio kako za anatomska istraživanja koja obavlja doc. dr. Z. Špoljarić tako i za tehnološka istraživanja prof. Ive Horvata.

Šumskom gospodarstvu Poljoprivredno-šumarskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu koje je dalo inicijativu i omogućilo ova istraživanja naročito se zahvaljujem.

2. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Materijal za ova istraživanja odabran je u tipičnim sastojinama jele na silikatu i vapnencu na području fakultetske šumarije u Zalesini.

Pregled probnih stabala

Tablica 1

Šumski predjel	Opis staništa	P r o b n o s t a b l o							
		Oznaka	Starost	Prsni promjer	Ukupna visina	Čisto debljo	Drvena masa	Krošnja	
			god					Dužina	Širina u anjenu S-J
Gornja bukova kosa VI-l-d	Preborna sastojina; Asocijacija Abieto albae acidiphylum mirtilesum; Nad. visina 700—750 m; Geološka podloga silikat. Bonitet II; Inklinacija 5 do 35‰; Ekspozicija SZ	11	140	58	36'0	22'0	4'62	14'0	6'0
		12	141	62	37'5	21'1	5'45	16'4	7'4
		13	146	58	35'8	14'3	4'60	21'5	9'1
		14	160	50	33'0	88'4	2'33	14'6	5'8
		15	118	56	35'4	18'3	4'26	17'1	8'3
		16	121	50	35'2	22'1	3'43	13'1	5'7
		17	135	68	37'4	21'4	6'46	16'0	8'2
		18	159	60	35'4	21'8	4'85	13'6	5'6
		19	126	56	36'6	20'5	4'50	16'1	8'4
		20	134	57	32'2	14'1	4'01	18'1	8'4
		Prosjek:	138	56	35'5	19'4	4'45	16'1	7'4
Crna hloja II.	Preborna sastojina; Asocijacija Fageto abietetosum; Nadm. visina 700—750; Geološka podloga: vapne nac. Tlo: humozno; Bonitet II; Inklinacija; 35‰; Ekspozicija: SZ	1a	181	48	25'7	10'4	2'32	15'3	6'9
		101	189	44	20'1	9'6	1'55	10'5	7'3
		121	171	49	27'6	13'0	2'60	14'6	6'8
		140	158	45	25'2	14'3	2'03	10'9	7'5
		143	182	53	23'7	13'6	2'59	10'1	9'2
		144	175	54	26'5	9'9	3'00	16'6	6'1
		149	182	47	24'0	9'8	2'09	14'2	5'2
		177	183	50	28'5	12'8	2'78	15'7	8'3
		184	170	47	25'8	10'5	2'15	15'3	9'7
		212	181	45	25'5	12'3	2'05	13'2	6'2
		Prosjek:	176	48	25'3	11'6	2'32	13'7	7'4

U tablici 1 donosimo karakteristike sastojina i stabala koja su poslužila kao modeli za ova istraživanja.

3. METODA RADA

Nakon što su stabla odabrana i uzeti njihovi dendrometrijski podaci, ona su oborena i sa tanjeg kraja prvog trupca, a taj se nalazio na 5.30 m iznad tla, otpiljen je kolut visine 10 cm, koji je služio za ove analize. Naime u praksi eksploatacije šuma finoća se godova općenito utvrđuje na tanjem kraju trupca.

Laboratorijska ispitivanja obuhvatila su ovo:

a) mjerenje širine godova te širine zone kasnog drveta u godu na kolutu sa visine 5.30 m iznad tla;

b) obračun učešća kasnog drveta u godu.

Mjerenja širine godova te zone kasnog drveta u godu vršena su od periferije debla prema centru i to na promjeru debla u smjeru sjever-jug.

Mjerenje je vršeno lupom povećanja 8 sa ugrađenim mjerilom podjele 0.10 mm i sa mogućnošću ocjenjivanja na 0.05 mm. Prosječne širine godova i zona kasnog drveta u deblu obračunali smo iz očitavanja na polumjeru od sjeverne i južne periferije prema centru debla.

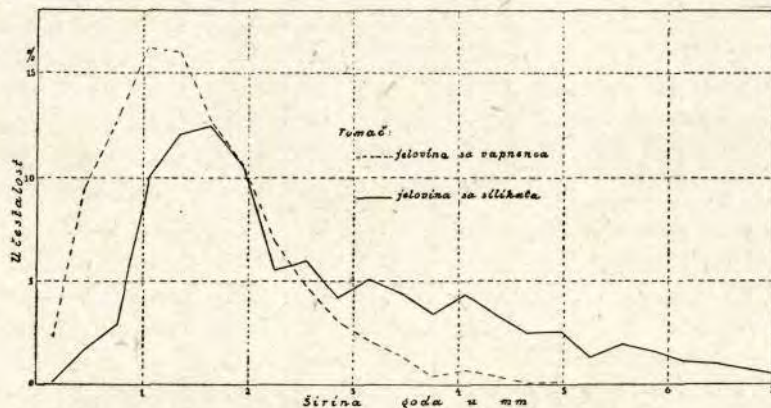
Kod razrade rezultata ispitivanja poslužili smo se metodama varijacije statistike i računom korelacije.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Nakon izvršenih obračunavanja i sređivanja materijala, rezultate istraživanja svrstali smo ovim redom: širina godova, širina zone kasnog drveta i njegovo učešće u godu. Donosimo rezultate redom kako smo ih naveli.

4.1 Širina godova

Finoća drveta, koja se obično izrazuje širinom godova utvrđuje se, kako smo to već naglasili u metodici rada, na tanjem kraju prvog trupca. Širine godova jelovine sa silikatne i sa vapnene podloge donijeli smo u tablici 2 i na sl. 1.



Sl. 1. Širina godova

Iz podataka u tablici 2 vidimo da je jelovina sa vapnenca finija od jelovine sa silikata jer su njeni godovi uži.

Frekvencije širina godova u visini 5.30 m

Tablica 2

Razred širine goda		Silikat		Vapnenac		Prosjeck	
Od — do	prosjeck	Broj godova u razredu					
mm		komada	%	komada	%	komada	%
0·0 — 0·30	0·15	1	0·1	48	2·2	49	1·3
0·31 — 0·60	0·45	25	1·7	210	9·5	235	6·4
0·61 — 0·90	0·75	42	2·9	280	12·7	322	8·8
0·91 — 1·20	1·05	146	10·0	356	16·2	502	13·7
1·21 — 1·50	1·35	177	12·1	353	16·0	530	14·5
1·51 — 1·80	1·65	183	12·5	279	12·7	462	12·6
1·81 — 2·10	1·95	157	10·7	235	10·7	392	10·7
2·11 — 2·40	2·25	81	5·5	153	7·0	234	6·4
2·41 — 2·70	2·55	88	6·0	106	4·8	194	5·3
2·71 — 3·00	2·85	62	4·2	69	3·1	131	3·6
3·01 — 3·30	3·15	74	5·1	57	2·1	121	3·3
3·31 — 3·60	3·45	64	4·4	31	1·4	96	2·6
3·61 — 3·90	3·75	49	3·4	8	0·4	57	1·6
3·91 — 4·20	4·05	64	4·4	13	0·6	77	2·1
4·21 — 4·50	4·35	50	3·4	8	0·4	58	1·6
4·51 — 4·80	4·65	37	2·5	3	0·1	40	1·1
4·81 — 5 10	4·95	38	2·6	2	0·1	40	1·0
5·11 — 5·40	5·25	19	1·3	1	0·0	20	0·5
5·41 — 5·70	5·55	28	1·9	—	—	28	0·8
5·71 — 6·00	5·85	24	1·6	—	—	24	0·7
6·01 — 6·30	6·15	16	1·1	—	—	16	0·4
6·31 — 6·60	6·45	15	1·0	—	—	15	0·4
6·61 — 6·60	6·75	11	0·7	—	—	11	0·3
6 91 — 7·20	7·05	7	0·5	—	—	7	0·2
7·21 — 7·50	7·35	5	0·2	—	—	5	0·1
7·51 — 7·80	7·65	1	0·1	—	—	1	0·0
Svega:		1464	100·0	2202	100 0	3666	100·0

To se naročito opaža ako usporedimo prosječne širine godova. Ove prosječne širine godova ispitane jelovine sa silikata i vapnenca donosimo u tablici 3. Njihove razlike su razmjerno velike i signifikantne što se vidi iz veličine mjere signifikantnosti t , koja iznosi 24,8621.

Širina godova jelovine

Tablica 3

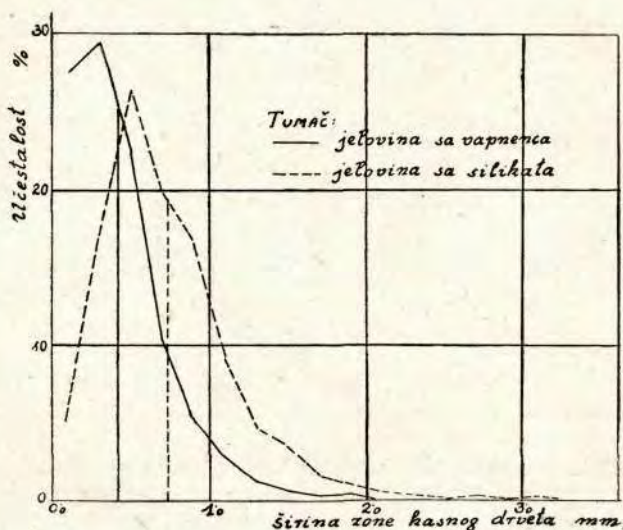
Stanište (podloga)	Širina goda		Srednja greška f_m	Standardna devijacija		Razlika aritm. sred.	Mjera signi- fikantnosti razlika t
	Granice od — do	Prosjeck		σ	$f\sigma$		
	milimetara (mm)						
Silikat	1,10—7,80	2,64	$\pm 0,050$	1,007	$\pm 0,0354$	1,14	24,8621
Vapnenac	0,10—5,40	1,50	$\pm 0,016$	0,816	$\pm 0,0123$		

Širina godova istražene jelovine sa silikatne podloge na visini 5.30 m iznad tla je za 76% veća od širine godova jelovine sa vapnenca. Ako usporedimo najčešću širinu godova sa silikata i vapnenca vidi se da su one približno najednake i nalaze se u razredu širine godova od 1.21 do 1.50 (prosječno 1.35) mm (vidi frekvencioni poligon na sl. 1).

4.2 Širina zone kasnog drveta i njegovo učešće u godu

Širina zone kasnog drveta u godu kao i njegovo učešće u širini goda od naročitog je interesa za praksu, jer o učešću kasnog drveta u godu ovise tehnička svojstva drveta.

U tablici 4 donosimo rezultate mjerenja širine zone kasnog drveta u godovima raznih širina, a na sl. 2 njihove frekvencije.



Sl. 2. Širina zone kasnog drveta

Granice od — do		Prosjeck	Broj godova	Širina zone kasnog drva	Broj godova	Širina zone kasnog drva	Broj godova	Širina zone kasnog drva
mm	mm	mm	kom.	mm	kom.	mm	kom.	mm
0·01 — 0·30	0·15	1	0·10	48	0·10	49	0·10	
0·31 — 0·60	0·45	25	0·18	210	0·11	235	0·12	
0·61 — 0·90	0·75	42	0·27	280	0·20	322	0·21	
0·91 — 1·20	1·05	146	0·34	356	0·29	502	0·31	
1·21 — 1·50	1·35	177	0·46	353	0·35	530	0·39	
1·51 — 1·80	1·65	183	0·54	279	0·45	462	0·49	
1·81 — 2·10	1·95	157	0·63	235	0·55	392	0·58	
2·11 — 2·40	2·25	81	0·66	153	0·59	234	0·61	
2·41 — 2·70	2·55	88	0·74	106	0·74	194	0·74	
2·71 — 3·00	2·85	62	0·78	69	0·81	131	0·80	
3·01 — 3·30	3·15	74	0·95	47	0·82	121	0·90	
3·31 — 3·60	3·45	64	0·94	31	1·02	96	1·00	
3·61 — 3·90	3·75	49	1·01	8	1·32	57	1·06	
3·91 — 4·20	4·05	64	0·98	13	1·27	77	1·04	
4·21 — 4·50	4·35	50	1·09	8	1·58	58	1·16	
4·51 — 4·80	4·65	37	1·25	3	1·50	40	1·26	
4·81 — 5·10	4·95	38	1·26	2	2·30	40	1·32	
5·11 — 5·40	5·25	19	1·16	1	2·50	20	1·23	
5·41 — 5·70	5·55	28	1·46	—	—	28	1·46	
5·71 — 6·00	5·85	24	1·46	—	—	24	1·46	
6·01 — 6·30	6·15	19	1·43	—	—	16	1·43	
6·31 — 6·60	6·45	15	1·26	—	—	15	1·26	
6·61 — 6·90	6·75	11	1·12	—	—	11	1·12	
6·91 — 7·20	7·05	7	1·64	—	—	7	1·64	
7·21 — 7·50	7·25	5	1·94	—	—	5	1·94	
7·51 — 7·80	7·65	1	2·10	—	—	1	2·10	
Prosjeck		Šir. goda mm 2·64	0·74	Šir. goda mm 1·50	0·42	Šir. goda mm 1·95	0·54	
Prosječno učešće kasnog drva u		27·95	27·76	27·89				

Širina zone kasnog drveta

Tablica 5

Stanište (podloga)	Širina zone		Srednja greška f_m	Standardna devijacija		Razlika arimet. sredina	Mjera signi- fikantnosti t
	Granice od — do	Prosjeck m		σ	$f\sigma$		
	milimetara (mm)						
Silikat	0'00—3'60	0'74	0'012	0'465	0'0086	0'32	24'7198
Vapnenac	0.00—2'60	0'42	0'007	0'319	0'0048		

Prosječna širina zone kasnog drveta jelovine sa silikata veća je za 0,32 mm ili za 76% od prosječne širine zone kasnog drveta jelovine sa vapnenca. Taj odnos je jednak onome kod širine godova. Razlika je signifikantna jer mjera signifikantnosti iznosi $t = 24,7198$.

Činjenica da širina zone kasnog drveta u godu raste u istoj proporciji kao i širina goda upućuje nas na zaključak da u odnosu između širine goda i širine zone kasnog drveta u godu postoji približno linearni odnos. Prosječno učešće kasnog drveta u godu jelovine sa silikata iznosi 27,95% a kod jelovine sa vapnenca 27,76%. Razlika među njima je neznatna.

U cilju da je statistički ispitamo obračunali smo korelaciju između širine goda i širine zone kasnog drveta u godu posebno za jelovinu sa silikata i jelovinu sa vapnenca uz pretpostavku da je taj odnos linearan.

Linearni odnos između širine goda i širine zone kasnog drveta, prema podacima mjerenja, može se prikazati ovim jednadžbama:

a) jelovina sa silikata

$$y = 0.2795 x; \quad r = 0.931 \pm 0.0035$$

b) jelovina sa vapnenca

$$y = 0.2776 x; \quad r = 0.979 \pm 0.0009$$

y = širina zone kasnog drveta u godu u mm;

x = širina goda u mm; r = korelacioni koeficijent.

Obračun signifikantnosti razlika parametara jednadžbe odnosa između širine zone kasnog drveta i širine goda jelovine sa silikata i vapnenca pokazao je da među njima nema signifikantnih razlika. Naime mjera signifikantnosti iznosi

$$t = 0.7455$$

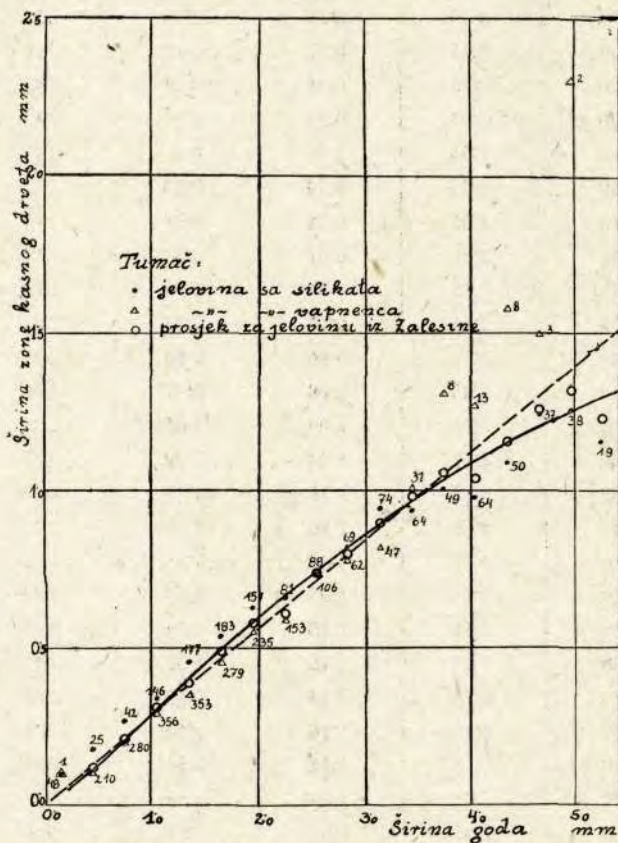
Ova konstatacija dozvolila nam je da odnos između širine goda i širine zone kasnog drveta u godu kod jelovine sa vapnenca i silikata možemo promatrati zajednički. Razlike između jelovine sa silikata i vapnenca nisu statistički opravdane. Prema tome odnos između širine goda i širine zone kasnog drveta u godu sa dovoljnom točnošću prikazuje jednadžba pravca

$$y = 0.2789 \cdot x$$

Korelacija je potpuna jer korelacioni koeficijent iznosi

$$r = 0.976 \pm 0.0008$$

Prosječno učešće zone kasnog drveta u godu jelovine iznosi 27.89% bez obzira na širinu goda. Međutim usporedba podataka o širini zone kasnog drveta u godu i teoretskih podataka koje daje gore navedena korelacijska jednadžba pokazuje, da su teoretske širine zona kasnog drveta kod godova užih od 3.75 mm preniske, a iznad toga previsoke.



Sl. 3. Odnos između širine goda i širine zone kasnog drveta u godu

U vezi sa time pokušali smo izravnanje izvršiti slobodnom krivuljom prilagođavajući je stvarnim prosječnim podacima (vidi sl. 3). Za ovu krivulju obračunali smo veličinu korelacionog koeficijenta. Ona iznosi

$$r = 0.992 \pm 0.0003$$

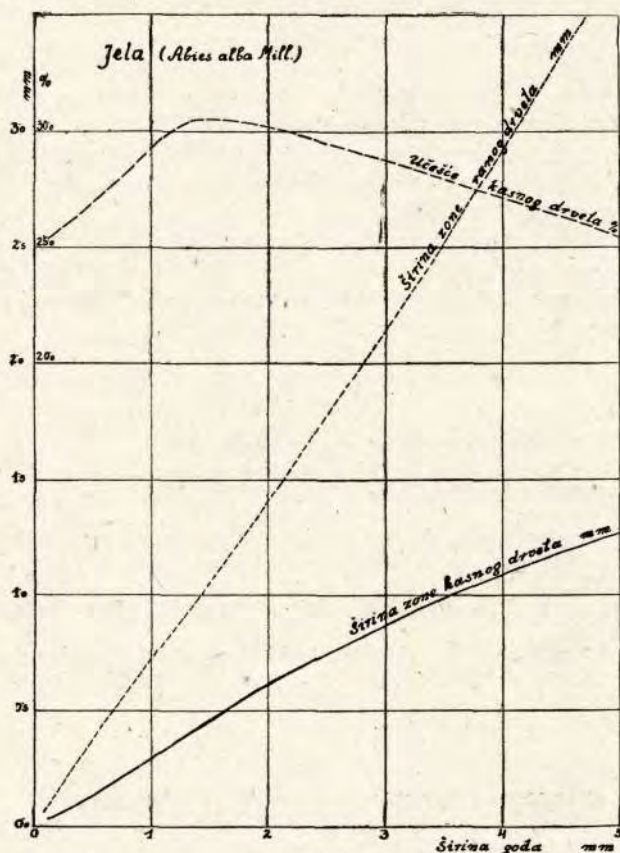
To znači da je, praktički rečeno, korelacija potpuna i da krivulja bolje karakterizira taj odnos nego pravac. U slijedećoj tablici donosimo usporedbu stvarnih podataka o širini zone kasnog drveta u godu sa podacima očitanim iz krivulje kao i obračunato učešće kasnog drveta u godu.

Širina goda		Širina zone kasnog drveta		Učešće kasnog drveta u godu	
od — do	Prosjeak	Stvarna	Očitana iz krivulja	Prma sva- nim podacima	Prema pod. iz krivulje
mm		mm		‰	
0 01 — 0 30	0 15	0 10	0 04	66 7	25 5
0 31 — 0 60	0 45	0 12	0 12	26 7	25 7
0 61 — 0 90	0 75	0 21	0 21	28 0	28 0
0 91 — 1 20	1 05	0 31	0 31	29 5	29 5
1 21 — 1 50	1 35	0 39	0 41	28 9	30 4
1 51 — 1 80	1 65	0 49	0 50	29 7	30 3
1 81 — 2 10	1 95	0 58	0 59	29 7	30 2
2 11 — 2 40	2 25	0 61	0 67	27 1	29 8
2 41 — 2 70	2 55	0 74	0 75	29 0	29 4
2 70 — 3 00	2 85	0 80	0 83	28 1	29 1
3 01 — 3 30	3 15	0 90	0 90	28 6	28 6
3 31 — 3 60	3 45	1 00	0 97	29 0	28 1
3 61 — 3 90	3 75	1 06	1 03	28 3	27 5
3 91 — 4 20	4 05	1 04	1 09	25 7	26 9
4 21 — 4 50	4 35	1 16	1 15	26 7	26 4
4 51 — 4 80	4 65	1 26	1 21	27 1	26 0
4 80 — 5 10	4 95	1 32	1 25	26 7	25 5
5 11 — 5 40	5 25	1 23	1 30	23 4	24 8
5 41 — 5 70	5 55	1 46	1 34	26 3	24 1
5 71 — 6 00	5 85	1 46	1 38	25 0	23 6
6 01 — 6 30	6 15	1 43	1 42	23 3	23 1
6 31 — 6 60	6 45	1 26	1 46	19 5	22 5
6 61 — 6 90	6 75	1 12	1 50	16 6	22 2
6 91 — 7 20	7 05	1 64	1 54	23 3	21 8
7 21 — 7 50	7 35	1 94	1 58	26 4	21 5
7 51 — 7 80	7 65	2 10	1 61	27 5	21 0

Kod promatranja rezultata o učešću zone kasnog drveta u godu opaža se da učešće postiže maksimum kod širine godova od 1.20 do 2.40 mm (prosječno kod godova širine 1.50 mm). Kod užih i kod širih godova od toga — izuzevši godove širine do 0.30 mm — učešće zone kasnog drveta u godu je manje. To se jasno vidi na sl. 4.

Kako je kvalitet građevnog drveta usko povezan sa učešćem kasnog drveta u godu, može se iz prednjeg zaključiti da jelovina, kod koje se širina godova kreće u granicama od 1.20 do 2.40 mm, predstavlja drvo

najbolje kakvoće. Doduše to počiva na pretpostavci da su svojstva drveta vezana sa učešćem kasnog drveta u godu. Za rješenje cijelog problema treba ispitati ovisnost tehničkih svojstava jelovine od učešća kasnog drveta u godu. Naša istraživanja su pokazala da se obzirom na ovisnost učešća zone kasnog drveta o širini goda jelovina ponaša slično sa borovinom koju je istraživao Ylinen (1951).



Sl. 4. Širina zone kasnog drveta, širina zone ranog drveta i učešće kasnog drveta u godu

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu istraživanja koja smo izvršili i čiji rezultati su iskazani naprijed, utvrdili smo ovo:

1. Prosječna je širina godova istražene jelovine sa silikatne podloge veća za 1.14 mm ili 76% nego sa vapnene podloge. Ona kod jelovine sa silikatne podloge iznosi 2.64 ± 0.050 mm, a sa vapnene podloge 1.50 ± 0.015 mm. Najčešće širine godova jelovine sa silikata i vapnenca su najednake (vidi sl. 1).

2. Prosječna širina zone kasnog drveta u godu istražene jelovine sa silikatne podloge iznosi 0.74 ± 0.012 mm a sa vapnene podloge $0.42 \pm$

± 0.007 mm. Prosječna je širina zone kasnog drveta jelovine sa silikata veća za 0.32 mm ili 76% od one sa vapnenca (vidi sl. 2).

3. Između jelovine sa silikatne i vapnene podloge u Gorskom Kotaru, koja je uzrasla u istim klimatskim uslovima (Zalesina) nema signifikantnih razlika u širini odnosno učešću zone kasnog drveta u godu kod godova istih širina. Neznatne razlike koje postoje statistički se mogu zanemariti jer mjera signifikantnosti razlika iznosi samo

$$t = 0.7455$$

4. Odnos između širine goda i širine zone kasnog drveta u godu može se prikazati pravcem jednadžbe $y = 0.2789 \cdot x$ i slobodno povučenom empiričkom krivuljom. Ova empirička krivulja potpuniije predstavlja taj odnos, jer kod nje korelacioni koeficijent iznosi $r = 0.992 \pm 0.0003$, a kod pravca $r = 0.976 \pm 0.0008$.

5. Učešće zone kasnog drveta u godu postiže maksimum kod godova širine oko 1.5 mm (interval između 1.20 i 2.40 mm). (Vidi sl. 4). Prema tome, ako se želi proizvoditi jelovina sa najvećim učešćem kasnog drveta, debljinski prirast ne bi smio suviše prelaziti 3.00 mm.

Literatura:

1. Ugrenović A., Tehnologija drveta, Zagreb 1950.
2. Ylinen A., Über den Einfluss des Spätholzanteils und der Jahringbreite auf die Rohwichte beim finnischen Kiefernholz; Holz als Roh- und Werkstoff 1951, str. 449—456.
3. Benić R., Istraživanja o odnosu između širine goda i zone kasnog drveta kod poljskog i običnog jasena; Glasnik za šumske pokuse br. 11, str. 53-72, — Zagreb 1953.
4. Trendelenberg R. — Mayer-Wegelin H., Das Holz als Rohstoff, München 1955.
5. Benić R., Istraživanja o učešću i nekim fizičkim svojstvima bijeli i srži poljskog jasena — Glasnik za šumske pokuse br. 12, Zagreb 1956.

SADRŽAJ VODE U SIROVOJ BUKOVINI

Dr. Juraj Krpan — Zagreb

1. UVOD

Ako se sadržaj vode u stablu određuje odmah nakon obaranja dobiva se sadržaj vode sirovog drveta, koji odgovara sadržaju vode živog stabla. Sadržaj vode u živom stablu važan je za fiziologiju što ovdje nije predmet istraživanja, a kod sirovog drveta za iskorišćavanje i preradu. Sadržaj vode sirovog drveta važan je za iskorišćavanje i preradu iz ovih razloga:

a) Sadržaj vode sirovog drveta utječe na troškove iznošenja u iskorišćavanju šuma.

b) Zadovoljavajuća promjena boje drveta postiže se ako mu je sadržaj vode na početku parenja veći od točke zasićenosti (30%).

c) O sadržaju vode u sirovom drvetu ovisi trajanje sušenja. Kod novih madisonskih režima ne mijenja se temperatura suhog termometra kod sušenja sirovog drveta dok sadržaj vode ne padne na točku zasićenosti, a promjene relativne vlage vrše se kad drvo izgubi oko $\frac{1}{3}$ vode koju je imalo u sirovu stanju.

2. ZADATAK RADA

Zadatak je ovoga rada istražiti: a) srednji sadržaj vode u sirovoj bukovini (*Fagus silvatica* L), b) razdiobu vode u longitudinalnom i c) razdiobu vode u transverzalnom smjeru stabla.

3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja sadržaja vode u živom stablu ima razmjerno malo. Osim toga, što ih ima malo ranija istraživanja nisu ni sasvim pouzdan, jer je sadržaj vlage određivan u odnosu na prirodno suho stanje, koje nije dovoljno definirano, a ne u odnosu na standardno suho stanje kako se danas radi. Probe nisu uvijek vagane kod panja, odmah nakon obaranja stabala, nego u laboratoriju.

Iz dosadašnjih istraživanja zna se da sadržaj vode u sirovom drvetu varina prema vrsti drveta, a kod iste vrste u transverzalnom smjeru (između srčevine i bjeli te između ranog i kasnog drveta), u longitudinalnom smjeru, prema staništu, ekspoziciji i godišnjoj dobi.

U živom stablu voda služi kao transportno sredstvo za raznašanje hrane. Ona nosi otopljene mineralne tvari iz zemlje uzlaznim tokovima, kroz bjel, do lišća u kojem asimilacijom nastaju hranive tvari koje voda raznaša silaznim tokovima — sitastim cjevčicama — ispod kore. Zbog ove fiziološke funkcije bjeli njen je sadržaj vode viši nego u srži koja nema tu funkciju. Između sadržaja vode srži i bjeli postoje velike razlike između drveta listača i četinjača. Kod četinjača je sadržaj vode bjeli živog stabla iznosi i do 250%, a u srži je tek nešto viši od točke zasićenosti, osim kod mokre srži jelovine gdje iznosi i 80—90%. Kod listača nema tako velike razlike između sadržaja vode u bjeli i srži kao kod četinjača, a u nekim slučajevima može biti sadržaj vode u srži i veći nego kod bjeli (hrastovina). Kod živog stabla je sadržaj vode uvijek viši od točke zasićenosti. Drvo kojem sadržaj vode padne ispod točke zasićenosti nije više živo.

Kod bukovine našao je H. Knuchel (1) da je prosječni sadržaj vode iznosio 79,4% i da je on u svim godišnjim dobama i svim visinama stabla najviši pod korom (90,7%), a najniži blizu centra stabla (69,2%). U vanjskim dijelovima stabla najviši je u zimi (98,2%), a najniži u jesen (90,4%), dok je kod drveta blizu srčike najmanji u zimi (64,4%), a najveći ljeti (71,0%).

Srednji sadržaj vode sirove srčevine i bjeljike za američku bukovinu (*Fagus grandifolia*) istraživao je američki Laboratorij za šumske proizvode u Madisonu (Forest Products Laboratory, Madison) i našao da je srednji postotak vlage u sirovoj srčevini iznosio 53%, a u bjeljiki 78%.

Po Trendelenburgu sirova bukovina ima 80—90% sadržaja vode i on je ubraja u vlažno drvo.

4. MATERIJAL

a) Izbor stabala

U šumskom predjelu Barice bivša Z. Z. Kusionje, šumarija Pakrac odabrana su i oborena 24. i 25. VII. 1956. 4 probna stabla bukve bjelice s normalnim krošnjama, stara 60—68 godina. Podaci o probnim stablima iskazani su u tab. 1. Prije obaranja na stablima je obilježena sjeverna strana pomoću kompasa.

Tab. 1.

Redni broj stabla	Predjel	Gospodarska jedinica	Starost stabla god.	Prsni pror mjer s korom cm	Ukupna visina m	Napomena
1	Barice bivša Z. Z. Kusionje	Pakračka gora	60	38	23	Probna stabla nisu imale nepravu srži (bukva bjelica)
2			68	42	23	
3			68	36	23	
4			65	34	24	

b) Izrada i označavanje koluta

Iz svakog stabla ispiljeni su koluti na svaka 4 m počev od visine panja. Koluti su označeni rednim brojem stabla i brojevima I, II... počev od panja. S gornje strane koluta obilježene su zone po 10 godina (u smjeru sjever-jug).

5. METODA

a) Probe za određivanje sadržaja vode

Iz svake zone koluta uzeta je po jedna proba sjekirom. Probe su označene brojevima 11, 12, 13, 14, 15... na sjevernoj, a s 21, 22, 23, 24, 25... na južnoj strani koluta. Pritom se vodilo računa da probe budu dovoljno velike da rezultati budu pouzdani. Ukupno je uzeto iz sva 4 probna stabla 146 proba čija je aritmetička sredina težine u sirovu stanju iznosila 41,97 g.

Probe za određivanje sadržaja vode vagnute su kod panja, čim su izrađene iza obaranja, na apotekarskoj vazi i spremljene u papirnate vrećice. Probe su prirodno sušene u laboratoriju zatim u sušioniku oko 8^h kod 40—50° C, oko 8^h kod 60—70° C, pa kod 100° C do konstantne težine. Kontrolna vaganja vršena su u razmacima od 4 sata. Iz razlike između sirove i standardno suhe težine (kod 0% sadržaja vode) određene vaganjem na 0,01 g točno izračunan je sadržaj vode za svaku probu.

b) Probe za širinu goda i volumnu težinu

U visini 4 m i 10 cm iznad panja ispiljen je iz svakog probnog stabla po jedan kolut debljine 10—12 cm. Iz tih koluta izrađeno je ukupno 107 fino poliranih proba koje su imale oblik prizme $2 \times 2 \times 3$ cm³. Na ovim probama utvrđena je širina goda i volumna težina u standardno suhom stanju.

Probe za određivanje širine goda i volumne težine u standardno suhom stanju prosušene su prirodno u laboratoriju. Na čelu svake probe zacrtana je u radijalnom smjeru linija na kojoj je označena dužina koja je obuhvatala cijele godove. Ova dužina je izmjerena točnošću 0,5 mm i izbrojen je broj godova, koji ona obuhvata. Iz tih podataka izračunana je prosječna širina goda i njena standardna devijacija. Probe su sušene u sušioniku pod istim uvjetima kao i probe za određivanje sadržaja vode. Standardno suhe probe vagnute su na vazi točnosti 0,01 g i određene su im dimenzije mjerenjem simetrala stranica pomoću metalne klupe s prenosom na kružnu podjelu (točnost 0,1 mm). Iz dobivenih podataka izračunate su volumne težine u standardno suhom stanju i standardne devijacije.

6. REZULTATI

Kod istraživanih stabala iznosile su aritmetške sredine širine goda i volumne težine u apsolutno suhom stanju te njihove standardne devijacije:

Redni broj stabla	Broj proba	Širina goda	Volumna težina u standardno suhom stanju
1	15	$2,9 \pm 1,5$ mm	$0,652 \pm 0,100$ g/cm ³
2	42	$3,0 \pm 1,1$ mm	$0,654 \pm 0,030$ g/cm ³
3	24	$2,6 \pm 0,5$ mm	$0,685 \pm 0,012$ g/cm ³
4	26	$2,8 \pm 1,0$ mm	$0,772 \pm 0,010$ g/cm ³

Za svu istraživanu bukovinu iznosi širina goda $2,8 \pm 1,3$ mm, a volumna težina u apsolutno suhom stanju $0,690 \pm 0,03$ g/cm³.

a) Srednji sadržaj vode

Aritmetške sredine sadržaja vode i njihove standardne devijacije u pojedinim probnim stablima iznose:

Redni broj stabala	Broj proba	Aritmetške sredine i standardne devijacije sadržaja vode u %
1	36	$76,3 \pm 17,1$
2	42	$77,4 \pm 17,8$
3	38	$74,2 \pm 14,4$
4	30	$64,9 \pm 10,4$

Aritmetška sredina sadržaja vode i njena standardna devijacija za svu ispitivanu bukovinu iznosi

$$73,7 \pm 15,9\%$$

b) Razdioba vode u longitudinalnom smjeru

Razdiobu vode u longitudinalnom smjeru stabla pokazuje tab. 2 u kojoj su iskazani prosječni sadržaji vode pojedinih koluta i broj proba na kom su određeni.

Tab. 2.

Redni broj stabala	V I S I N A					
	Na panju		4 m		8 m	
	Broj proba	Sadržaj vode	Broj proba	Sadržaj vode	Broj proba	Sadržaj vode
		%		%		%
1	10	61,6	7	78,0	8	73,2
2	12	57,3	10	78,1	8	93,6
3	10	58,2	8	77,1	8	82,9
4	10	54,3	6	58,7	4	76,7
Ukupno	42		31		28	
Složene aritmetičke sredine		57,8		74,1		82,3

Maksimalni sadržaj vode nalazi se po sredini dužine stabla odakle opada prema vrhu i prema panju. Sadržaj vode na panju manji je nego pri vrhu stabla.

c) Razdioba vode u transverzalnom smjeru

Razdiobu vode u transverzalnom smjeru pokazuje tab. 3 u kojoj su iskazane aritmetičke sredine sadržaja vode u kolutima po zonama od 10 godina.

Tab. 3. sjever

jug

Kolut	1955. do 1945.	1945. do 1935.	1935. do 1925.	1925. do 1915.	1915. do 1905.	1905. do 1895.	1905. do 1895.	1915. do 1905.	1925. do 1915.	1935. do 1925.	1945. do 1935.	1955. do 1945.
	Sadržaj vode u %											
panj	54,4	55,5	56,4	58,3	62,1	63,1	62,5	59,0	59,1	55,1	54,9	54,9
4 m	62,1	72,2	78,4	79,6	66,3	—	—	63,1	76,2	70,5	66,6	68,8
8 m	87,4	77,6	87,5	72,3	—	—	—	—	61,3	96,4	87,5	89,1
12 m	90,9	92,0	94,2	56,9	—	—	—	—	—	80,9	80,5	88,8
16 m	85,0	67,4	—	—	—	—	—	—	—	—	81,9	86,1
20 m	79,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,4
Aritmetičke sredine	76,5	72,5	79,1	66,8	64,2	63,1	62,5	61,0	63,5	75,7	74,3	77,2

Prosječni sadržaj vode u 30 perifernih godova veći je nego u centralnim godovima. Na panju je veći sadržaj vode u centralnim nego perifernim dijelovima.

Tab. 2.

O D P A N J A						Složene aritmetičke sredine po stablima	
12 m		16 m		20 m		Broj proba	Sadržaj vode ‰
Btoj proba	Sadržaj vode ‰	Broj proba	Sadržaj vode ‰	Broj proba	Sadržaj vode ‰		
7	89,3	4	92,5	—	—	36	76,3
6	91,2	4	81,8	2	80,8	42	77,4
6	85,6	4	71,7	2	79,3	38	74,2
4	76,3	4	74,6	2	71,5	30	64,9
23		16		6		146	
	86,5		80,1		77,2		73,7

Raspodjelu vode u stablu u transversalnom smjeru sjever-jug pokazuje tab. 4 u kojoj su iskazane aritmetičke sredine sadržaja vode na sjevernim i južnim stranama koluta i broj proba na kom su određene.

Tab. 4.

Redni broj stabala	Sjeverni dio koluta		Južni dio koluta		Složene aritmetičke sredine po stablima	
	Broj proba	Sadržaj vode	Broj proba	Sadržaj vode	Broj proba	Sadržaj vode
		‰		‰		‰
1	19	74,9	17	77,8	36	76,3
2	21	81,5	21	74,1	42	77,4
3	18	76,3	20	72,4	38	74,2
4	15	65,5	15	64,3	30	64,9
Ukupno	73		73		146	
Složene aritmetičke sredine		75,2		72,5		73,7

Sadržaj vode sirove bukovine sa sjeverne strane stabla ne razlikuje se mnogo od sadržaja vode s južne strane stabla.

7. ZAKLJUČAK

Istraživan je srednji sadržaj i razdioba vode u sirovoj bukovini u času obaranja. Aritmetička sredina istraživane bukovine iznosila je $2,8 \pm 1,3$ mm, a volumna težina u standardno suhom stanju $0,690 \pm 0,033$ g/cm³. Iz obrađenih podataka izlaze ovi zaključci:

1. Srednji sadržaj vode istraživanih stabala iznosi $73,7 \pm 15,9\%$.
2. Maksimalni sadržaj vode nalazi se po sredini stabla odakle opada prema vrhu i prema panju. Sadržaj vode na panju manji je nego pri vrhu stabla.
3. Sadržaj vode opada od periferije prema centru stabla. Razlike sadržaja vode perifernih i centralnih dijelova stabla nisu velike. Na panju je sadržaj vode u centralnim dijelovima veći nego u perifernim. Nema velike razlike između sadržaja vode na sjevernoj i južnoj strani stabla.

Literatura:

1. Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Zweiter Band. Berlin Göttingen-Heidelberg-München, 1955.
2. ANC Bulletin-Klin certification.
3. Trendelenburg, R.: Das Holz als Roh und Werkstoff. München-Berlin 1939.
4. Torgeson, O. W.: Schedules for the kiln drying of wood. No D1791 F PL Forest Service US dept. of. Agric. Madison. USA.

SUMMARY

The aim of this work was to investigate on the moisture content in the living Beech-tree (*Fagus silvatica* L.) and the moisture content distribution in the longitudinal and transversal direction.

There were taken 4 sample trees in thee region »Barice« forest district Pakrac. The north sidee was marked on all sample trees.

From each sample tree theree were taken sections every 4 m. begining from the stump.

From this sections were made 146 samples for determination of the moisture content. The samples were taken from each zone containing 10 annual rings and they were veighed on a special balance immediately after the tree was felled. The average weight of the green samples was 41,97 g.

In the 4,10 m. height up the each stump there were taken sections from which were made 107 samples of the size 2 cm. $\times$ 2 cm. $\times$ 3 cm. used for the determination of the annual ring width and specific gravity.

The samples for moisture content determination after having been a few days in the laboratory were oven-dried: 8 h at temperature of 40—50°C, 8 h at the temperature 60—70°C and finally at the temperature of 100°C up to the constant weight. Oven-dried samples were weighed with an accuracy of 0,01 g and the dimensions measured with an accuracy of 0,1 mm. From these data the moisture content of samples was computed.

On the sample of the size 2 cm. $\times$ 2 cm. $\times$ 3 cm. the annual ring width was measured. Samples were oven dried in the same way as it was done at the moisture content determination. Oven-dried samples were weighed with an accuracy of 0,01 g and dimensions measured with an accuracy of 0,1 mm. From these data the annual ring width, specific gravity and standard deviations were computed.

The results are given in the tables 2,3 and 4 and following conclusions can drawn out:

1) The average moisture content Beechwood investigated was $73,7 \pm 15,9$ per cent.

2) The maximum moisture content takes place in the midle of the tree which point it decreases in both directions to the stump and top. The moisture content on the stump is smaller than near the tree top.

3) The moisture content decreases, except on the stump, from the periphery to the tree centre, but the differences between the moisture content of periphery and the tree centre are not so great. There exist no essencial difference between the moisture content of wood taken from northern and southern side of tree.

ŠUME BARANJE

Ing. L. Kolomijcev — Bilje

Godine 1526. nakon bitke na mohačkom polju Baranja i dobar dio Ugarske pao je pod vlast Osmanlija, koji su vladali ovim krajevima sve do 1697. godine kada je vojskovođa princ Eugen Savojski poslije uspješne bitke sa Turcima oslobodio Baranju.

Car Leopold I. Habsburgovac darovao je za zasluge radi pobjede nad Turcima tom vojskovodi jedan dio Baranje, gdje je novi vlasnik osnovao poljoprivredno dobro »Belje« u čijem se sastavu nalazio i dio šuma. Granica dobra bila je sa istoka rijeka Dunav, sa juga rijeka Drava, sa zapada Dardansko, a sa sjevera Nemetboljsko i Pečujsko vlastelinstvo. Ukupna površina dobra »Belje« iznašala je 109.010 k. j. od toga šume 33.475 k. j., trske u sastavu šuma 7.732 k. j., a ostatak je sačinjavalo ziratno zemljište za poljoprivredu.

Princ Eugen Savojski uživao je svoje dobro do smrti godine 1736, a onda je dobro ponovno pripalo fiskusu (carskoj komori).

Godine 1784. kupila ga je od carske komore Marija Kristina, žena nadvojvode Albrehta i poklonila Karlu Ljudevitu.

Posljednji vlasnik je bio nadvojvoda Albreht sin nadvojvode Fridriha.

Godine 1918 po slomu Austro-Ugarske monarhije, Saint-žermenskim mirovnim ugovorom pripalo je »Belje« bivšoj kraljevini SHS, kasnije Jugoslaviji, koja ga je proglasila vlasništvom države i predala na upravu Ministarstva finansija.

U vremenu od 1918 do 1937 godine postavlja se zahtjev da šume daju najveće moguće prihode za pokriće deficita poljoprivrede.

Početkom Drugog svjetskog rata Baranju okupira Mađarska. Tokom okupacije »Belje« je predano na upravljanje i uživanje jednom članu porodice Habsburg. Po oslobođenju Baranje u decembru 1944. godine upravu beljskih šuma preuzima A. P. Vojvodina, koja preko svoje direkcije šuma u Somboru sve do 2. novembra 1945 godine upravlja tim šumama. Iza toga su prema rješenju Ministarstva poljoprivrede FNRJ sve šumske površine, koje su do 1941 godine pripadale »Belju«, vraćene ponovno u sastav toga dobra. Na temelju tog rješenja Glavna direkcija državnog dobra »Belje« osniva u svome sastavu šumarsko odjeljenje, koje preko šumarija u Zmajevcu, Tikvešu, Belom Manastiru i Bilju rukovodi i upravlja tim šumama, sve do 1. VIII. 1952. godine, kada su na osnovu rješenja Predsjedništva Vlade N. R. H. beljske šume izdvojene iz kompetencije državnog dobra »Belje« i predate na upravu sadašnjem Lovno šumskom gospodarstvu »Košutnjak« sa sjedištem u Bilju. Naknadnim rješenjem Izvršnog Vijeća N. R. H. u aprilu mjesecu 1953 godine pripojena su »Košutnjaku« i šume na lijevoj obali rijeke Drave (bivše vlasništvo grofa Draškovića). Na ovaj način je provedena unifikacija svih šuma u Baranji pod jednom upravom Lovno šumskog gospodarstva »Košutnjak«, koje vodi nadzor i upravu ovih šuma preko svojih lovno-šumskih uprava u Zmajevcu, Tikvešu, Bilju, Dardi, Jagodnjaku i Čemincu.*

Sadanje šume Košutnjaka prostiru se u Baranji u neposrednom području rijeka Dunava i Drave u t. z. baranjskom trokutu sa desne obale Dunava od mađarske granice do Aljmaša i lijeve obale Drave od Lanke do ušća Drave u Dunav i predstavljaju jednu geografsko-privrednu cjelinu, izuzevši šume šumske uprave Čeminac, koje su teritorijalno odjeljene od većeg suvislog šumskog posjeda i čine posebno jedinstvo obzirom na vrst drveća, strukturu i ekonomsku vrijednost. Cijelokupna površina šumskog posjeda nalazi se na području N. O. Kotara Osijek te u svrhu gospodarenja u okviru opće državnog privrednog plana spadaju šume

* Godine 1954. u junu, dodijeljena je »Košutnjaku« i šum. uprava Apatin koja se prostire na lijevoj obali Dunava u Bačkoj.

pod Donjopodravsku privrednu oblast NRH-e, odnosno pod Šumsko privredno područje Baranja.

Geografska širina šuma je 45°15 do 46°32, a geografska dužina 45°32 do 45°53 istočno od Pariza sa nadmorskom visinom od 83—94 m. Šume se prostiru u ravnici sa jedva primjetnim reljefnim razlikama. Tipski pripadaju ova tla aluvijalnim tlima, koja su mjestimično zamočvarena zbog stagniranja površinske vode i visoke razine podzemne vode. Na području šumske uprave Čeminac zastupljen je degradirani černoziem i slabo podzolirana tla. U poplavnom području uz Dunav i Dravu prostiru se aluvijalne naslage debele 6—12 m. Površina aluvijalnih naslaga nastala je nanosom pjeskovitih, ilovastih i glinastih čestica rijeke Dunava i Drave, ispod koga se nalazi debela naslaga pijeska. Uglavnom područje predložuje dosta svježje, duboko tlo, mjestimično sa dosta humusa.

Melioracioni radovi u svrhu odvodnjavanja zamočvarenih terena uslijed poplava započeti 1793, a završeni 1814 godine podizanjem odbrambenih nasipa od Zmajevca do Kopačeva (dunavski sektor) i od Lanke do Osijeka (dravski sektor), podijelili su cijeli šumski posjed na dva dijela:

I. Odvojeni (zaštićeni) i

II. Poplavni dio, koji je znatno veći od područja zaštićenog od poplave. Prostrane šume, koje leže u području izvršenom poplavi označene su imenom »Ritske šume«. Ime »Rit« potječe od mađarske riječi »rét«, koja označuje površine zemljišta na kojima voda dulje vremena stagnira. Površina poplavnog dijela ispresjecana je manjim i većim udolinama, barama i nekadanjim rukavcima Dunava i Drave, kao i manjim i većim gredama, koje pokriva samo najviša voda, čija najveća visina dosiže 5.8—6.3 m.

Za vrijeme visokog vodostaja Dunava i Drave razlijeva se voda u poplavnom području i tamo ostaje dok traje visoki vodostaj. Kad vodostaj u rijeci padne, voda se povlači u korito i tada poplavno područje presuši osim pojedinih većih ili manjih nižih predjela na kojima se voda stalno zadržava.

Poplavno područje predstavlja apsolutno šumsko tlo, dočim u području zaštićenom od poplava zastupljeno je relativno šumsko tlo sposobno za svaku vrst kulture. Nakon izvedenih nasipa ovo tlo postalo je zaštićeno od prekomjernog vlaženja, te su se prilike u tlu znatno izmijenile: povećana je aeracija, intenzivirana bakterijska djelatnost, tlo je humozno, izmiješano sa propusnom ilovačom koja brzo upija oborine, dočim donja naslaga nepropusne ilovače dugo drži vlagu, uslijed čega je takvo tlo sposobno za svaku kulturu.

Po bonitetu su najbolje više grede, koje dolaze pod vodu tek u slučaju velikog vodostaja Dunava i Drave, dok mjesta koja plavi svaki viši vodostaj spadaju u najlošiji bonitet, te na takvim mjestima uspijeva samo vrba ili su potpuno neplodna.

Sliku o veličini klimatskih elemenata (oborina, temperatura, vjetera) pružaju mjerenja meteorološke stanice u Brestovcu (Baranja) te se na temelju tih podataka vidi upliv klimatskih elemenata na području Baranje:

MJESEČNE I GODIŠNJE KOLIČINE OBORINA U m/m
1941—1950. godine

Mjes. God.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX	X	XI.	XII.	God.
1941.	21	36	21	45	51	74	80	140	41	100	68	47	724.
1942.	57	62	32	140	30	37	31	22	17	35	52	18	535.
1943.	45	29	8	15	105	113	32	19	46	13	181	67	672.
1944.	33	50	75	45	103	86	31	43	102	81	115	—	763.
1945.	—	10	10	32	11	54	21	75	91	34	56	59	453.
1946.	35	52	13	8	106	63	65	107	4	54	110	43	659.
1947.	40	56	42	29	27	79	66	8	1	26	40	37	453.
1948.	52	25	19	63	50	118	16	12	31	22	61	13	483.
1949.	12	12	32	26	47	117	37	64	33	6	100	30	518.
1950.	52	27	9	47	51	43	54	14	45	114	76	74	605.

Srednji kišni faktor iznaša 66 sa mjesečnim kišnim koeficijentom 3.3—13.3. Pad ukupnih godišnjih oborina ima općenito smjer od jugo-zapada prema sjeveroistoku. Po srednjoj godišnjoj izotermi, nalazi se područje Baranje na granici hladnijeg sjevero-zapadnog i toplijeg jugo-istočnog dijela Jugoslavije.

Julska izoterma od 22° C zahvata čitavo područje Baranje i ukazuje da su ljetne vrućine visoke i da je prema tome mogućnost isparavanja velika i prema tome toplina je nesumnjivo glavni uzročnik evaporacije u ovom području.

U proljeće je prijelaz iz hladnog u toplo vrlo nagao te se događa da se tlo uslijed topline i vjetrova jako osuši, radi čega mlade biljke mnogo trpe.

Srednja jačina vjetrova opažena na meteorološkoj stanici Osijek iznaša:													
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	1.8	1.9	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6	1.8	1.8	1.7

Mogućnost kasnih mrazeva iznosi u martu 80—90%, u aprilu 60%, a u maju 10%. Jesenji rani mrazevi dolaze u septembru s vjerojatnošću od 1%, u oktobru 4%, a u novembru 70—90%.

Nivo podzemne vode nalazi se na dubljini od približno 2 metra. Ovaj se nivo neprestano mijenja, jer je ovisan o visini vodostaja u Dunavu i Dravi.

Iz ovih izlaganja vidi se da su opći klimatski uslovi, tlo i ostali ekološki faktori dosta povoljni za šumsku proizvodnju t. j. dovoljno dugo vegetaciono razdoblje, dosta topline za produkciju biljne organske mase, u prosjeku zadovoljavajuće količine oborina — sve to pruža uslove za razvitak šuma.

Kao indikator dobrote tla služi živi pokrov u baranjskim šumama, a koji sačinjavaju slijedeće trave i grmovi:

a) u području zaštićenom od poplave:

kopriva (*Urtica dioica*), lopuh (*Petasites off.*), kurika (*Evonymus europeae*), paprat (*Aspidium filix*), zečjak (*Geum urbanum*), gušarica (*Cu-*

cubalus bacecifera), zanovjet (Cytisus), pasja trava (Polygonum aviculare), bršljan (Hedera helix), vučja noga (Lycopus europeus), paskvica (Salamun dulcamara), lokvanj (Nuphar luteum), bazga (Sambucus nigra), lijeska (Corylus avellana), bijeli glog (Crataegus monogyna), hudika (Viburnum opulus), divlja loza (Vitis silvestris), trgoljeska (Rhamnus frangula), kalina (Lygustrum vulgare), svibovina (Cornus sanguinea), a u hrastovim šumama i divlji bagrem ili civitnjača (Amorpha fruticosa).

b) poplavnom području

živ pokrov tla sačinjavaju: gavez (Symphitum officinalae), kupina (Rubus fruticosus), žabljak (Alisma plantago), rogoz (Scirpus lacustris), šaš (Carex brizoides), bjelušika (Imila candida) i trska (Phragmites communis).

Potpuno neobraštene površine u poplavnom području sredinom ljeta pokriva divlja repica (Roripa), koja se nakon poplave suši.

Geografski i ekonomski položaj šuma je povoljan obzirom na pristupačnost i komunikacione prilike. Granice šumskog posjeda su jasne i pregledne. Spornih granica, uzurpacija i enklava nema. Granice prema obalama Dunava i Drave mijenjaju se neprestano nasipavanjem, odnosno odronjavanjem obala, uslijed čega se površina posjeda uvijek mijenja i ne može se slagati sa površinom u katastru.

Izvoz drveta iz šuma je jednostavan i lak. Drvo se izvlači sa sječina do šumske željeznice ili na obalu Dunava i Drave, a odatle dalje transportuje uskortačnom željezničkom prugom, vlasništvo kombinata »Belje« ili dereglijama i šlepovima. Visoki vodostaj Dunava i Drave pogoduje brzom ekspediciji izrađenog materijala plovitim objektima. Dunav i Drava u svom toku imaju raznu širinu, krivudavost i oblik vodnog toka i dopuštaju transportovanje materijala drvaricama i šlepovima u velikom obimu. Brzina toka kod niskog vodostaja 0.2 m/sec. i 1.25 m/sec. u periodu visokog vodostaja.

Transportovanje drvene mase omogućuju i mnogobrojni kanali, koji su ispresijecali poplavno područje. Osobito značenje za izvoz drvene mase ima t. zv. Vemeljski kanal.

Drvena industrija u Baranji ograničena je na 1 pilanu u Kneževu. Pilana je na električni pogon sa kapacitetom od 9.000 m³ oblovine godišnje. Ova pilana razašilje svoje polufrabrikate u vidu neokrajčene robe pojedinim poljoprivrednim upravama kombinata »Belje« za pokriće lokalnih potreba, a jedan dio piljene građe prodaje izvan Baranje.

Ostalih industrija koje bi bile veći potrošači drveta na području Baranje nema.

Godišnja potreba Baranje na ogrevnom drvu premašuje proizvodnu mogućnost ovdašnjih šuma i o toj činjenici potrebno je povesti računa da se ta potreba smanji na račun uvoza ugljena, čime bi se riješio problem trajnog snabdijevanja ovdašnjeg stanovništva i ustanova sa ogrevnim drvom.

Šumom obraslu površinu u području zaštićenom od poplave sačinjavaju: hrast, cer, brijest, grab, bagrem, američki orah, par sastojina crvenog hrasta (Qercus rubra) i pojedina stabla bora, ariša pa čak i

bukve. To su ostaci nekadašnjih pokusa, međutim su ove vrste drveta, vrlo dobro uspjele, unatoč paradoksu, da u Baranji raste bukva. U području nezaštićenom od poplave t. zv. ritske šume sastoje se uglavnom iz samoniklih vrbovih i topolovih sastojina i dijelom umjetno pošumljene kanadskom topolom i amer. jasenom. Osim toga u ritskim šumama zastupljen je hrast, domaći jasen, crna i bijela topola, negundovac i pojedina stabla platana. Na višim gredama i ocijeditim mjestima naročito pokraj obala rijeka umjetno je zasađen i bagrem.

Šume Baranje pružaju izgled primjene sastojinskog gospodarenja sa jednodobnim ili približno jednodobnim sastojinama. Sadanja je gospodarska struktura nepovoljna, jer dominiraju srednjodobne sastojine. Općenito stanje šuma je poremećeno sječama za vrijeme rata. Skoro sve bolje sastojine posječene su čistom sječom ili proređene u tolikoj mjeri da je obrast pao na polovicu od normalnog. Ova okolnost i dovela je do dominacije srednjodobnih sastojina. Prezrele sastojine ostale su na manje pristupačnim i od poplave ugroženim mjestima. Kvalitet sastojina je veoma različit. Uglavnom kvalitet raste sa porastom visine zemljišta. Najgore su sastojine panjače. U poplavnom području na stanje šuma imao je ranije velik utjecaj i lov, time, što se pošumljavanju ranije obraćalo malo pažnje a forsiralo se stvaranje čistina radi pašnjaka za prehranu divljači, a pojedine grede zabranjivalo se sjeći, bez obzira na fizičku starost drveća, da divljač može naći sklonište. Takve su sastojine prešle svoju fizičku starost i postepeno će se likvidirati.

Mlade i srednjodobne sastojine dobro se razvijaju i njihov obrast kreće se od 0.6 do 0.9, dočim su prezrele sastojine neravnomjerno raspoređene po površini i obrast je takvih sastojina od 0.1 do 0.5.

Tehnička upotrebljivost kod mlađih šuma iznaša 60%, a kod prezrelih najviše 30%. Većina stabala u obalnom pojasu Dunava, a pojedina stabla po cijeloj šumi, znatno su oštećena od taneta i šplitera uslijed ratnih operacija. Veličinu i opseg takvog oštećenja teško je ustanoviti, ali je ono bezuslovno znatnih razmjera.

Ophodnja utvrđena je za hrast 120, za ostale tvrde listače 80, za bagrem 30, a za meke vrste listača 40 godina.

Struktura šuma uvjetovana je sadnjom u redove, međutim u poplavnom području struktura šuma predstavlja najvećim dijelom tip ritske prašume, a samo na mjestima gdje je to moguće uslovljena je sadnjom u redove.

Prema obliku gazdovanja provada se sastojinsko gospodarenje u kome je sastojina jedinica gazdovanja. Glavni je cilj gazdovanja usmjeren u pravcu proizvodnje tehničkog drveta visokog kvaliteta. Sve mjere su upravljene ka povećanju glavnih i sporednih prinosa po količini i kakvoći i osiguranju trajnosti tih prihoda.

Gazdovanje je intenzivno, jer se u njega ulaže mnogo rada i sredstava, sprovode se sve mjere gajenja šuma, čišćenje mladika, proreda mlađih sastojina, stabla se pravilno iskorišćavaju, a otpadak je sveden na najmanju mjeru. Materijal od čišćenja, zatim sitna granjevina i razni otpaci unovčuju se bez obzira na količinu.

Štete u šumama od čovjeka (požar, krađa) su neznatne. Baranjske šume su bile relativno pošteđene od gubara najviše stoga, što nema pro-

stranih kompleksa čistih hrastovih šuma. Jeleni ponekad gule koru sa stabla i time prouzrokuju izvjesnu štetu. Uzrok ovoj pojavi leži u prirodnoj potrebi ove divljači da guli koru sa mladih stabala, najviše jasena i bagrema.

Na cerovim stablima opažaju se rak-rane i dugačke pukotine od smrzavice (zimotrenost). Velikih šteta od elementarnih nepogoda nema.

Oblik gospodarenja sa šumama usmjeren je u pravcu podizanja zdravijih, otpornih i prirodnijih sastojina putem šumsko-uzgojnih mjera. Način podizanja šuma određen je uglavnom već samim izborom uzgojnog tipa šuma sa znatnim popunjavanjem u godišnjim sječinama i ispunjavanja praznina. Pošumljavanje sječina se vrši uglavnom prirodnim putem iz sjemena, izbojcima iz panjeva i popunjavanjem sadnicama iz lokalnih rasadnika. Nastale čistine za vrijeme rata nisu bile na vrijeme pošumljene te su zakorovile i tlo je u većini podivljalo, pa je trebalo uložiti dosta truda i materijalnih sredstava dok se takve čistine postepeno ponovno pošume. Podizanje šuma vrši se osnivanjem mješovitih sastojina različitih kombinacija, obzirom na visinu tla i utjecaj prirodnih faktora. Poplave u proljeće predstavljaju opasnost za mlade biljke ako kroz duže vremena voda pokriva vrh ozelenjene sadnice ili izbojka. Ova opasnost od vode po mlade biljke povećava se sa porastom temperature vode. Radi toga, naročito niža mjesta, popunjavaju se visokim sadnicama. I led mnogo oštećuje sadnice, odnosno izbojke, kad naglo krene u proljeće ili kad voda ispod leda naglo opadne pa se led slegne i polomi sadnice i izbojke ili ih iščupa sa korijenom.

Najveću štetu na mladim sadnicama kanadske topole nanose jeleni. Skoro je redovita pojava da sadnice kanadske topole zasađene preko dana jeleni unište preko noći, odgrizavši vrh sadnica kao makazama. Sva nastojanja za povećanje pošumljenih površina postavlja šumarskim organima zadatak da površine određene za pošumljavanje najprije ograde žičanim ogradama i tek onda da se provede pošumljavanje.

Šumski rasadnici proizvode dovoljan broj različitih vrsta drveća za pokriće lokalnih potreba, a količina sakupljenog šumskog sjemena dovoljna je za proizvodnju potrebnog broja sadnica. Sadnice vrbe i kanadske topole proizvode se iz reznica, koje se svake godine režu od izbojaka.

U zaštićenom području pošumljavanje se vrši po principu šumsko-poljskog gospodarenja, a u poplavljenom području na starim sječinama i čistinama sadnjom sadnica, prilagođavajući se konfiguraciji terena. Izbor vrste drveća i smjese kod pošumljavanja određuje se prema prilikama staništa, vodi i divljači i usmjeren je u pravcu poboljšanja kvaliteta sastojina.

Na području Košutnjaka ima 8 šumskih rasadnika u površini 5 ha u kojima su zasađene 1/1 i 1/2 reznice slijedećih euroameričkih topola:

Populus marilandica

„ *serotina*

„ *robusta*

„ *candicans*

„ *berolinensis*

Populus	deltoides
„	trichocarpa
„	Wislizeni
„	Rituševka

Lov u baranjskim šumama spada pod neposredni nadzor i upravu lovno-šumskog gospodarstva »Košutnjak« i ima karakter uzgojnog lovišta. Lovu se posvećuje naročita pažnja obzirom na veliku gospodarsku važnost za narodnu privredu. Lovišta »Košutnjaka« po svojoj bujnoj flori i izuzetno prirodnim uslovima, po broju i kvaliteti visoke divljači zauzima jedno od prvih mjesta u cijeloj Evropi. Površina lovišta ispresijecane vodenim rukavcima, nepresušnim močvarama, ogromnim tršćacima predstavljaju sjajne uslove za uzgoj plemenite divljači.



U takvim predjelima divljač nalazi potreban mir, obilnu hranu na bujnim ritskim livadama i koliko toliko zaštitu od bezbrojnih komaraca. Prilikom porasta vode uslijed kiša ili topljenja snijega u gornjem toku Dunava i Drave, za jednu noć bezbroj kanalčića i rukavaca, koji stoje u vezi sa riječnim koritom navodenih rijeka, izliju se i poplave livade i sva niža mjesta. Tada se divljač povlači na grede i traži pašu na ocjeditijim livadama i tek kad voda uveliko osvoji i najviša mjesta, divljač se plivajući u velikim čoporima sklanja na zaštićene predjele. I veliki, odbrambeni nasip omogućava divljači da se za vrijeme većih poplava sklanja na zaštićene predjele.

Veliku ulogu prilikom lova igra vodostaj, koji je u stanju samo za nekoliko sati da izmijeni cjelokupnu situaciju, kada divljač često mijenja mjesta. Osim toga lov zahtijeva od lovca veliku izdržljivost i strpljenje obzirom na veliku množinu komaraca, koji su nepodnošljivi do mjeseca oktobra.

U pogledu općih lovnih prilika, broja, kvalitete i vrste divljači postoje velike zonalne razlike i prema tome cjelokupna površina lovišta Košutnjaka može se podijeliti na 3 šumsko-lovna rajona:

I. šumsko lovni rajon obuhvata površinu šumske uprave Čeminac. Šume ove uprave koje se nalaze izvan poplavne zone, veoma su podesne za uzgoj srna i zečeva. Tu se nalazi i fazanerija za odgoj fazana od 120 boksova.

II. šumsko lovni rajon sačinjavaju površine šumskih uprava Zmajevac, Tikveš i šume bivšeg vlasništva grofa Draškovića sa svojim obilnim brojem jelena, divljih svinja, čiji su veprovi po svojoj veličini i težini jedni od najačih u Evropi, zatim divljih mačaka, kuna, jazavaca, vidra i drugih raznovrsnih grabljivaca.

Broj je srna u ovom rajonu relativno malen, pošto srne nerado podnose društvo jelena, a osim toga ne podnašaju jako podvodni teren.

Na području šumske uprave Tikveš nalazi se velika moderna fazanerija, koja ovdje ima sve uslove za uspješan razvoj.



Ritski orao štekavac (Foto Homomay)

III. šumsko-lovni rajon obuhvata površinu šumske uprave Kopačevo. Iako ova površina ne predstavlja značajnije lovište visoke divljači, ipak predstavlja interes po obilju vodene divljači, koja na mnogobrojnim barama u šašu i trsci nalazi vrlo povoljne uslove za rasplodjivanje i neiscrpljivo vrelo prehrane. U taj lovni rajon ulazi i Kopačko jezero poznato po obilju svijui vrsti slatkovodnih riba i po ogromnim količinama ptica močvarica koje se ovdje legu, a mnoge dolaze pri proljetnoj i jesenskoj seobi. U pogledu močvarica Kopačko jezero sa svojim rukavcima stoji uz bok glasovitoj Obedskoj bari i može se smatrati jednim od najboljih lovišta na močvarice u srednjoj Evropi.

Karakteristične ptice ovog kraja jesu: šljuke, bekasine, golubovi dupljaši, grlice, divlje sive guske, divlje patke, zlatokrile utve (*Casarca casarca*), morske utve (*Anas taborna*), patka lastarka (*Anas akuta*), patka ledara (*Nyroca hiemalis*), gnjurci, ronci, crne i bijele rode, sive i bijele čaplje, bukavci, ibisi, komorani i dr.

Od ptica grabljivaca orao štekavac (*Haliaetus albicilla*), jastrebovi, kobci, sokoli, škanjci, sove i eje.

Primjećuje se prisustvo bizamskog štakora (*Fiber zibethicus*). Lov na močvarice izvršava se čekanjem uvečer i ujutro vrebanjem, kao i u čamcima t. j. pojedini lovac u čamcu obilazeći trske i šaš dolazi na puškomet močvaricama.

Gospodarstvo vodi strogo kontrolu da razmjer spolova kod jelenske divljači bude u normalnom stanju i da se broj divljači održava na onom broju kojeg šuma bez štete može da podnese.

Svake godine odstreljuje grla od 500—800. Odstreljuju se šiljaši sa kratkim rogovljem, vilaši sa očnjakom, slabi šesteri i osmerci sa kratkim i tankim parošcima, jeleni sa zaostalim rogovljem sa nepoželjnim oblicima, tjelesno slabi i nerazvijeni, šepavi komadi. Isto tako posvećuje se velika pažnja odstrelu košuta i slabe teladi.



Sada prema najnovijem brojanju na području cijelog Košutnjaka, koji ima cjelokupnu površinu 33.000 ha ima 790 jelena, 1110 košuta i 220 teladi. Ovaj broj odgovara površini na kojoj žive, tako da na 100 ha površine otpada 6 grla. Razmjer spolova iznaša 2 jelena na 3 košute.

Uporedo sa poslovima na regulisanju broja divljači radi se i na obradi mnogobrojnih površina za prehranu jelenske i srneće divljači. Ove površine obuhvataju veće pojaseve na rubu šuma i mnogobrojne enklave u šumama, koje pružaju divljači hranu i zadržavaju je da ne ide na tuđe oranice i tamo pravi veću štetu poljoprivredi.

Na području Košutnjaka nalazi se i ekonomija »Zlatna greda« na kojoj je obrađeno i zasijano oko 800 ha na raznim mjestima sa krmnim biljem za prehranu divljači. Ove površine divljač slobodno posjećuje i na njima se hrani.

U šumama Košutnjaka nalazi se 488 solišta u koje se godišnje postavlja 1 vagon soli, zatim 101 fazanskih, 56 srnećih i 75 jelenskih hranilišta u koje se godišnje postavlja 14 vagona zrnate hrane i 40 vagona sijena.

Za posljednje 4 godine izrađeno je 262 visokih i 70 niskih čeka, 229 klm. lovačkih staza i 189 klm. kolskih lovačkih puteva i 64 klm prosjekašljukarica.

Izrađena je cesta od Bilja do Tikveša i Zlatne grede u dužini od 30 klm.

Udovoljavajući željama izraženim sa strane mnogih kolega šumara iznio sam posve ukratko opis šuma i prilika u šumarstvu Lovno-šumskog gospodarstva Košutnjak s ciljem da si i šumari, koji nemaju mogućnosti da lično vide ovdašnje šumarske prilike, putem ovog članka bar donekle stvore pravu sliku baranjskih šuma.

SAOPĆENJA

NAGRAĐIVANJE ŠUMSKIH RADNIKA NA SJEČI I IZRADI I POSTOJEĆI PROPISI O PLAĆAMA

Dr. Roko Benić — Zagreb

Uvodna razmatranja

Troškovi raznih poslova u eksploataciji šuma i to kako kod sječe i izrade tako i kod transporta i utovara šumskih sortimenata ovise uglavnom o dva faktora. To su kvalifikacije radnika i uslovi rada.

Obzirom na kvalifikaciju pojedinih poslova, koji se obavljaju u privrednoj organizaciji, društveni plan dijeli sve radnike prema stručnosti na: visokokvalificirane radnike, kvalificirane, polukvalificirane i nekvalificirane, i određuje prosječnu satnicu za svaku kategoriju stručnosti. Stvarna visina satnice za pojedinu kategoriju rada utvrđena je u privrednoj organizaciji njenim tarifnim pravilnikom.

Osim redovne plaće za izvršeni rad, radnici imaju pravo i na naknadu za prekid rada nastale uslijed nevremena, ali najviše u iznosu 70% od osnovne nadnice. Ovaj iznos može privredna organizacija odbiti od ukupnog prihoda prije njegove raspodjele, a u smislu Odluke o naknadama za vrijeme prekida rada, koja je objavljena u Sl. listu FNRJ br. 14/1955.

Na koncu, šumski radnici koji rade sa svojim alatom imaju pravo na naknadu za alat. Ova naknada je materijalni trošak. Radovi u eksploataciji šuma obavljaju se u akordu i plaćaju po jedinici učinka (m³, prm. i sl.). Na visinu akordne stavke utječe prema tome visina osnovne nadnice (satnice), visina naknade za prekid rada i visina naknade za alat.

1. Osnovna nadnica šumskog radnika

Visina osnovne nadnice određena je kvalifikacijom. Saveznim društvenim planom određeno je, da se tarifni stavovi predviđeni u tarifnim pravilnicima za 1955. g. zadrže i u 1956. godini. Narodni odbori mogli su u 1955. godini odobriti da se iznos tarifnih stavova u 1955. može kretati do 5% iznad iznosa po obračunskim plaćama za 1954. godinu. Obračunske plaće po satu u 1954. i u 1956. uzevši u obzir povećanje 5%, koje su

privredne organizacije mogle tražiti od Narodnih odbora, donosimo u slijedećem pregledu:

Tablica 1

Kvalifikacija radnika	Osnovni iznos plaća po satu 1954. godine	Iznos po satu uz % povećanja 1956. godine
	D i n a r a	
Visokokvalificirani	58'—	61'—
Kvalificirani	43'—	45'—
Polukvalificirani	34'—	36'—
Nekvalificirani	29'—	30'—

Obzirom na potrebnu stručnu spremu kod rada sječe i izrade kao polukvalificirane radnike treba smatrati samo radnike, koji vrše izradu ogreva iz već oborenih stabala. Svi ostali radnici koji vrše obaranje stabala te izradu svih sortimenata su obzirom na stručnu spremu kvalificirani za taj posao. Prema tome osnovna obračunska nadnica, koju treba uzeti kod određivanja akordne stavke šumskih radnika iznosi:

za drvare 288.— Din. a za sve ostale radnike 360. — Din.

2. Naknada plaće za vrijeme prekida rada

Odlukom Saveznog izvršnog vijeća o naknadama plaće za vrijeme prekida rada R. P. br. 99 od 28. III. 1955. (Sl. list br. 14/55. str. 215) utvrđeno je da se kao prekid rada u poljoprivredi smatra prekid, koji nastane zbog elementarne nepogode, koja onemogućava rad.

Budući da se poslovi eksploatacije šuma, analogno poljoprivrednim poslovima, obavljaju na otvorenom prostoru, elementarne nepogode i ovdje uzrokuju prekid rada. Prema propisima navedene odluke naknada plaće za vrijeme prekida rada odbija se od ukupnog prihoda prije utvrđivanja dobiti najviše do visine 70% od tarifnog stava i to u slučaju ako je privrednoj organizaciji nemoguće da zaposli radnike za vrijeme toga prekida.

Rad u eksploataciji šuma obavlja se u otvorenom prostoru i plaća po učinku. Plaća po učinku mora u sebi sadržati i dodatak za prekid rada.

Prekid rada u eksploataciji šuma ne može se — radi prirode posla — jednostavno ustanoviti kao u industriji odnosno u poljoprivredi. Radi toga smo na osnovi statističkih podataka iz dužeg vremenskog perioda utvrdili za pojedina područja, koliko u prosjeku iznose prekidi rada uslijed elementarnih nepogoda.

Kod toga smo za zimsku sječu uzeli u obzir ukupno 152 radna dana, t. j. da se vrši kroz 6 mjeseci (od 1. X. do 31. III.) jer to je po Zakonu o šumama vrijeme zimske sječe, a za ljetnu sječu 152 radna dana (odnosno vrijeme od 1. IV. do 30. IX.). Kao prekide rada smatramo dane s oborinom iznad 10 mm, a djelomično s 25% i kišne dane s oborinom iznad 1 mm, te u zimi sa 50% i dane s vijavicom kada najviša dnevna temperatura ne prelazi 0° C.

REGLED PREKIDA RADA USLIJED NEVREMENA I STVARNOG RADA U EKSPLOATACIJI ŠUM
U NR HRVATSKOJ

Područje (meteor. stanica)	P r e d m e t	Z i m s k a s j e č a							Mjes. pros.	L j e t n a s j e						
		X	XI	XII	I	II	III	Svega		IV	V	VI	VII	VIII	IX	Sve
		d a n a														
Lika (Gospić)	Radni dani	27	24	26	24	24	27	152	25·3	25	25	26	24	27	25	152
	Prekidi radi nevremena	7	8	10	10	8	7	51	8·5	6	7	5	3	3	5	51
	Stvarni rad	20	16	16	14	15	20	101	16·8	19	18	21	21	24	20	101
Gorski Kotar (Rav. Gora)	Radni dani	27	24	26	24	24	27	152	25·3	25	25	26	24	27	25	152
	Prekidi radi nevremena	8	9	13	13	11	11	65	10·8	8	8	6	4	5	7	65
	Stvarni rad	19	15	13	11	13	16	87	14·5	17	17	20	20	22	18	87
Banija-Kordun (Topusko)	Radni dani	27	24	26	24	24	27	152	25·3	25	25	26	24	27	25	152
	Prekidi radi nevremena	6	7	9	10	8	6	46	7·7	6	6	5	3	4	5	46
	Stvarni rad	21	17	17	14	16	21	106	17·6	19	19	21	21	23	20	106
Vojvodina (Sl. Brod)	Radni dani	27	24	26	24	24	27	152	25·3	25	25	26	24	27	25	152
	Prekidi radi nevremena	5	5	8	9	6	5	38	6·3	6	5	5	3	4	4	38
	Stvarni rad	22	19	16	15	18	22	114	19·0	19	20	21	21	23	21	114
Cijela NR Hrvatsku	Prekidi rada	6	7	10	11	9	7	50	8·3	7	6	5	4	4	5	50
	Stvarni rad	21	27	16	13	15	20	102	17·0	18	19	21	20	23	20	102

godišnje: 81 dan prekida radi nevremena i 223 dana stvarnog rada.
u mjesecu: 6.7 dana prekida i 18.6 dana stvarnog rada.

Prema raspoloživim meteorološkim podacima sa područja Like, Gorskog Kotara, Banije-Korduna i Slavonije odnos između radnih dana, dana stvarnog rada i prekida rada u toku sječne sezone je ovaj:

U ovom pregljedu nisu iskazani dani državnih praznika za koje pripada radniku naknada prema propisima tarifnih pravilnika, a u visini osnovne nadnice odnosno satnice.

Prema tome na svaki dan stvarnog rada otpada na prekide rada u pojedinim područjima ovaj iznos izražen u postocima dana stvarnog rada:

A) Zimska sječa

1. Područje Like	50.5 %
2. „ Gorskog Kotara	74.8 %
3. „ Banije - Korduna	43.4 %
4. „ Slavonije	34.2 %

B) Ljetna sječa

1. Područje Like	23.6 %
2. „ Gorskog Kotara	33.3 %
3. „ Banije - Korduna	23.6 %
4. „ Slavonije	21.6 %

Budući da se prekidi rada plaćaju najviše sa 70% od osnovnog tarifnog stava, naknada za prekid rada uslijed elementarnih nepogoda iznosi po danu stvarnog rada uzevši u obzir kvalifikaciju radnika kako slijedi:

NAKNADA ZA PREKIDE RADA

Tablica 3

Kvalifikacija radnika:	P o d r u č j e			
	Like	Gorskog Kotara	Banije-Korduna	Slavonije
	Dinara po danu stvarnog rada			
I. Zimska sječa				
Kvalificirani	127	188	109	86
Polukvalificirani	102	151	87.50	69
II. Ljetna sječa				
Kvalificirani	59.50	84	59.50	54.50
Polukvalificirani	47.50	67	47.50	43.50

U koliko je procenat naknade za gubitke uslijed prekida rada određen u drugom iznosu, stvarnu visinu treba izračunati uzimajući u obzir propise tarifnog pravilnika.

3. Dodatak za upotrebu i održavanje alata

Šumski radnici uglavnom rade sa vlastitim alatom. U ostalim privrednim granama privredna organizacija je dužna da radnike snabdije ispravnim alatom i da ga održava u ispravnom stanju. Kako svu brigu oko alata vode radnici sami, poduzeće im treba to nadoknaditi. Ta nadoknada se sastoji od dodatka za amortizaciju alata i dodatka za njegovo održavanje.

a) Amortizacija alata

Uzevši u promatranje radničku grupu od 3 radnika i količinu alata koja im je potrebna za rad, njegovu nabavnu cijenu i rok trajanja, godišnja amortizacija alata iznosi:

AMORTIZACIJA ALATA

Tablica 4

Vrst alata	Količina	Nabavna cijena	Vrijednost	Rok trajanja	Iznos godišnje amortizac. alata
	kom.	dinara		god.	dinara
Sjekira	3	500	1.500	6	250
Klinovi	3	250	750	2	325
Batovi	2	200	400	1	400
Pila amerik.	1	1.900	1.900	6	317
Pila čavlarica	1	1.500	1.500	6	250
Pila jednor. luč.	1	600	600	4	150
Ukupno:	—	—	6.650	—	1.692

Napomena: Uzete nabavne cijene domaćeg alata.

Uzevši u obzir da se alat u toku godine upotrebljava prosječno 180 dana, dnevni iznos amortizacije alata iznosi:

$1692 : 180 = 9,40$ Din. za grupu od 3 radnika odnosno po jednom radniku:

$9,40 : 3,13$ Din. — 3 Din. dnevno.

b) dodatak za održavanje alata

Radnička grupa od 3 radnika troši za brušenje mjesečno 6 komada turpija.

Uzevši u obzir da cijena jedne turpije minimalno iznosi 200 Din, to je trošak turpija mjesečno 1.200.— Din. odnosno po jednom radniku i danu.

$1.200 : (3 \times 20) = 20.—$ Din.

Za održavanje alata, izradu držalica, isijecanje pila i sl. svaki radnik troši dnevno 0,50 sati. Budući da taj rad treba plaćati kao kvalificirani rad to naknada u novcu iznosi:

$$45 \times 0,50 = 22,50 \text{ Din.}$$

Ukupni dnevni dodatak za upotrebu i održavanje alata iznosi:

amortizacija alata	3.— Din
trošak turpija	20.— Din
održavanje alata	22,50 Din

S v e g a: 45,50 Din

4. Visina akordne stavke

Visinu akordne stavke u koju su uključeni osnovna nadnica, dodatak za prekide rada i dodatak za amortizaciju i održavanje alata dobivamo ako ukupni iznos svih ovih stavaka koji otpada na 1 dan stvarnog rada podijelimo sa dnevnom normom.

Obzirom na kvalifikaciju radnika, vrijeme sječe i područja, obračunska nadnica za utvrđivanje akorda iznosi:

VISINA NADNICE ZA OBRAČUN AKORDA

Tablica 5

Predmet	P o d r u č j e							
	Lika		Gorski Kotar		Banija-Kordun		Slavonija	
	K	P	K	P	K	P	K	P
	dirara po danu stvarnog rada							
I. Zimska sječa								
Osnovna nadnica	360	288	360	288	360	288	360	288
Prekidi rada	127	102	188	151	109	87'50	86	69
Amortizacija alata	3	3	3	3	3	3	3	3
Održavanje alata	42'50	42'50	42'50	42'50	42'50	42'50	42'5	42'50
S v e g a:	532'50	435'50	593'50	484'50	514'50	421'00	491'50	402'50
II. Ljetna sječa								
Osnovna nadnica	360	288	360	288	360	288	260	288
Prekidi rada	59'50	47'50	84	67	59'50	47'50	54'50	43'50
Amortizacija alata	3	3	3	3	3	3	3	3
Održavanje alata	42'50	42'50	42'50	42'40	42'50	42'50	42'50	42'50
S v e g a	465	381	489'50	400'50	465	381	460	377

(Napomena: K = kvalificirani radnik, P = Polukvalificirani radnik)

Akordna stavka se obračunava podjelom sveukupnog dnevnog iznosa sa utvrđenom normom.

Od zarade radnika na sječi i izradi otpadaju u pojedinim područjima na osnovnu dnevnicu, koja tereti platni fond, na dodatke za prekid koji se odbijaju od ukupnog prihoda te na naknadu za amortizaciju odnosno održavanje alata u postocima izraženo ovi iznosi:

STRUKTURA ZARADE

Tablica 6

Područje	K v a l i f i k a c i j a r a d n i k a							
	Kvalificirani				Polukvalificirani			
	O d z a r a d e o t p a d a n a :							
	osnov. nadni- cu	pre- kide rada	amort. alata	održa- vanje alata	osnov. nadni- cu	pre- kide rada	amort. alata	održa- vanje alata
Postotak (%)								
I. Zimska sječa								
Lika	67·6	23·8	0·6	8·0	66·1	23·4	0·7	9·8
Gorski Kotar	60·7	31·7	0·5	7·1	59·4	31·2	0·6	8·8
Banija-Kordun	60·0	21·2	0·6	8·2	68·4	20·8	0·7	10·1
Slavonija	73·3	17·5	0·6	8·6	71·5	17·2	0·7	10·6
II. Ljetna sječa								
Lika	77·5	12·8	6·0	9·1	75·6	12·5	0·8	11·1
Gorski Kotar	73·5	17·2	0·6	8·7	72·0	16·7	0·7	10·6
Banija-Kordun	77·5	12·8	0·6	9·1	75·6	12·5	0·8	11·1
Slavonija	78·3	11·8	0·7	9·3	76·4	11·5	0·8	11·3

Od iznosa za održavanje alata 47% otpada na materijalne troškove, a 53% na plaće.

5. Primjena u praksi

Upotrebu ovdje izvedenih zaključaka u pogledu visine akorda prikazat ćemo primjerom:

I. Zimska sječa

U području Psunja vrši se oplodna sječa bukovine. Kakve će se cijene moći plaćati obzirom na radne uslove?

Cijenu izrade (visinu akorda) daje nadnica podijeljena sa normom. Obzirom da se radi o sječi u planini cijene izrade će iznositi, uz pretpostavku da sortimente rade kvalificirani radnici, kako su iskazane u tablici:

DNEVNI UČINAK I VISINA AKORDA

Tablica 7

Sortimenat	Dnevni učinak			Cijena izrade (akord)		
	R a d n i u s l o v i					
	povoljni	srednji	nepo- voljni	povoljni	srednji	nepo- voljni
	jedinica (m³ ili prm)			d i n a r a		
Trupci	3·25	3 00	2·25	150	165	220
Rudničko drvo	2·30	2 00	1·60	210	240	310
Ogrijevno drvo I/II	2·60	2·20	1·80	190	220	270
Ogrijevno drvo III	3 25	2·75	2·25	150	180	220

Ako se izrada ogrevnog drva vrši iz ostataka nakon izrade tehničkog drveta, t. j. ako je vrše posebni radnici drvari, onda će cijena biti niža, jer se osniva na nadnici polukvalificiranog radnika, koja iznosi 402,50 Din.

Ona će iznositi obzirom na uslove kako slijedi:

Uslovi:	povoljni	srednji	nepovoljni	
Ogrijev I/II	155,0	180,0	220,0	Din/prm
Ogrijev III	125,0	145,0	180,0	Din/prm

Jedna grupa radnika izrađivala je razne sortimente i njezina zarada iznosi 25.000.— Din. Za knjiženje je važno znati, koliko od ovog iznosa otpada na osnovnu nadnicu, a koliko na dodatke. Budući da se radi o radu kvalificiranih radnika u području Slavonije, od ukupne zarade otpada na:

Osnovu plaću	$25.000 \times 0,733 =$	18.325.— Din
Prekide rada	$25.000 \times 0,175 =$	4.375.— Din
Amortizacija alata	$25.000 \times 0,006 =$	150.— Din
Održavanje alata	$25.000 \times 0,086 =$	2.150.— Din
S v e g a:		25.000.— Din

Od svote 2.150.— Din za održavanje alata 53% ili 1.140.— Din otpada na plaće za uslugu oćtrenja, a 47% ili 1.010.— Din je materijalni trošak nabavke turpija.

II. Ljetna sječa

U predjelu Crna Sušica izrađuju se jelovi trupci i celulozno drvo. Obzirom na terenske prilike radi se u planini.

Vrst sječe: preborna. Norma i cijene izrade iznose:

DNEVNI UČINAK I VISINA AKORDA

Tablica 7

Sortimenat	Dnevni učinak			Cijena izrade		
	R a d n i u s l o v i					
	povoljni	srednji	nepo- voljni	povoljni	srednji	nepo- voljni
	jedinica (m ³ ili prm)			d i n a r a		
Trupci	3·62	3·13	2·50	135	155	195
Rudničko drvo	2·25	2·00	1·50	220	245	375
Celulozno drvo (kvalificirani radnici)	2·10	1·80	1·40	235	270	350
Celulozno drvo (polukvalificirani radnici)	2·10	1·80	1·40	190	225	285

U slučaju kada jedna grupa radnika na izradi oblovine zaradi upr. 28.700.— Din otpada na:

Osnovnu plaću	$28.700 \times 0.735 =$	21.095.— Din
Prekid rada	$28.700 \times 0.172 =$	4.936.— Din
Amortizacija alata	$28.700 \times 0.006 =$	172.— Din
Održavanje alata:		
plaće	$28.700 \times 0.087 \times 0.57 =$	1.423.— Din
materijal	$28.700 \times 0.087 \times 0.43 =$	1.074.— Din
Sveukupno:		28.700.— Din

ZAKLJUČAK

Kao što se vidi iz izloženog današnji propisi o plaćama ne predstavljaju zapreku pravilnom nagrađivanju šumskih radnika. Podaci analiza zarade šumskih radnika pokazuju da se stvarne zarade i kreću u ovdje označenim granicama.

Za pravilnu primjenu propisa i usklađivanja zarada šumskih radnika najvažnije je ispravno utvrditi radne uslove i u vezi sa njima ustanoviti ispravne norme.

Smatramo da bi radne uslove trebalo utvrditi prilikom procjene sječina i njihove predaje drvno-industrijskom poduzeću odnosno vlastitoj šumskoj manipulaciji na izradu. U slučaju kada se drvno-industrijsko poduzeće i šumarija ne slože u utvrđivanju radnih uslova, trebalo bi konačnu odluku prepustiti arbitraži u kojoj bi sudjelovali predstavnici stručnih udruženja šumsko-privrednih organizacija i drvno-industrijskih poduzeća, predstavnici sindikata te obavezno i nadležni šumarski inspektor odnosno delegat kotarske uprave za šumarstvo i inspekcije rada.

Na taj način bi se izbjegle neujednačenosti u plaćanju te otklonio jedan od uzroka velike fluktuacije šumskih radnika.

Predloženi sistem plaćanja šumskih radnika na sječi i izradi predstavlja u stvari samo privremeno rješenje u skladu sa postojećim propisima, Da se ovaj problem definitivno riješi trebati će provesti detaljan studij uslova rada u eksploataciji šuma i na temelju njega i sistema bodova (poena) izvršiti procjenu svih poslova u eksploataciji šuma. Tek će rezultat ovakve analize moći dati pravilnu osnovu za definitivno rješenje problema visine plaćanja po učinku.

NEŠTO O PRERADI SMOLE ALEPSKOG BORA (*Pinus halepensis*)

Prirodna je smola onečišćena mehaničkim nečistoćama (iglice, iverje, pijesak, insekti itd.), zatim kemijskim, a pored toga ima svoju prirodnu zelenkastu boju. Smola se mora prečistiti, da se izdvoje sve nečistoće, kako mehaničke, tako i boje — razni kemijski spojevi, koji nastaju kiselim djelovanjem metala u ambalaži.

Mehaničke nečistoće odstranjuju se filtracijom i dekantacijom rastvorene smole u neutraliziranom (do Ph 7) terpentinskom ulju zagrijanom na 90—95°C.

Bakar i gvožđe i tanin, odstranjuju se odgovarajućim kemijskim reaktivima.

Smola je alepskog bora po svojoj prirodi kisela i tokom tehnološkog procesa kontaktom s metalnim dijelovima aparature u većoj ili manjoj mjeri nagriza bakarni lim. Prilikom dolaska smole iz raznih područja sa otoka Hvara, ustanovio sam da smola iz raznih područja, uz isti tehnološki proces daje i kolofonij raznih stepena obojenosti. Ova je obojenost veća preradom smole sa viših i od mora udaljenijih područja. Iznimku čini područje Jelse, gdje se borovi nalaze u nizini, tlo je dobro humozno, a ima i podzemne vode. Preradom ove smole dobije se također kolofonij više ili manje zeleno obojen. Prema ovom se daje zaključiti, da kvalitet kolofonija u mnogome zavisi o porijeklu smole (vrsti tla).

Iznijet ću još jedan interesantan primjer, kojim bi se trebali pozabaviti naši stručnjaci — tehnolozi.

Preradom smole alepskog bora, koja je predhodno stajala u cinčanim ili drvenim bačvama par mjeseci (najmanje 3) primjenom tehnološkog postupka propisanog za bakarnu aparaturu dobije se kolofonij proziran žućkaste boje. Preradom pak smole odmah po dobivanju iz stabla iz istog radilišta kao i prethodna,

uz istu primjenu tehnološkog postupka dobije se kolofonij providan ali zelenim štitom.

Stalnim osmatranjem došao sam do zaključka, da u smoli nastaje »vrenje«. Kao dokaz ovog navodim jedan primjer. Smola, koja je bila uskladištena u magacinu u cinčanim bačvama sa malim otvorom na vijak proizvodnje 1955. godine došlo je do prsnuća jedne bačve u martu 1956. godine iako maksimalna temperatura nije bila veća od 15—20°C.

Ovim zaključujem, da smola stajanjem »dozrije« i izgubi jedan dio smolnih kiselina (resinokiselina), koje negativno djeluju na aparaturu, dakle u manjoj mjeri nagrizzaju bakarni lim i — kolofonij — se dobije bolje kvalitete.

Zagrijavanjem smole prilikom razblazivanja prelaze u rastvor rastavljeni taninidi, te se smola obojadiše više ili manje tanatima metala, koji su svi tamne boje. Stoga treba nastojati, da se iz smole prije zagrijavanja ili barem pri samom početku zagrijavanja pokupe plivajuće materije — krupnija drvena kora, iglice, iverje i sl. koji su nosioci taninskih materija. Radi ovoga je naročita pažnja skrenuta smolarskim predradnicima, kako bi se još za vrijeme kupljenja izdvojile ove krupne nečistoće, a lončići bezuslovno da budu pokriveni, kako ne bi prilikom zarezivanja upadala kora i iverci od sjeka. Radnici bi trebali, da budu snabdjeveni sitima otvora barem 1 cm², da bi prilikom lijevanja smole u bačve izdvojili mehaničke nečistoće, jer ukoliko ostaju u smoli, koja je ambalažirana u bačvama od crnog gvozdenog lima, prouzrokuju neprijatno crno obojenje smole, pa se onda bezuslovno mora dafinirati pomoću kemijskih reaktiva, ako se želi dobiti kolofonij svjetlije boje, a to iziskuje povećanje troškova proizvodnje.

Pravilnim i češćim sakupljanjem smole — barem jednom sedmično — i pažljivim radom može se dobiti veći postotak terpentinskog ulja. Istina, da je

sastav sirove borove smole ovisan o vrsti bora od kog ona potječe, metodi smolarenja, uvježbanosti i pažljivosti radnika, i o brzini i urednom dostavljanju sirove smole u tvornicu na daljnju preradu. Ovdje važnu ulogu igra i dobro pakovana i zatvorena ambalaža, kako bi postotak hlapljenja terpentinskog ulja sveli na minimum.

Veliki gubitak može biti na terpentinskom ulju, ako se smoli na čitavom putu od dobivanja iz stabla pa do njezine destilacije ne posvećuje dovoljna pažnja, a to se često u praksi i dešava, jer se smola transportuje u bačvama, pa se dešava da te bačve budu i rupave, pa tokom transporta jedan dio osim što ishlapi, on i iscuri i to najvredniji dio — tekuće terpentinsko ulje.

Poznato je da jedan dio terpentinskog ulja ispari već kod izbijanja smole iz stabla. Ovdje možemo računati sa gubitkom i do 8% što ovisi o dužini puta, koji smola treba da prevali do lončića u kojem se sakuplja. Ako uzmemo u obzir, da se kod nas smolarenje vrši modificiranom francuskom metodom, i da u jednoj sezoni bjeljenica bude visoko cca 40 cm, to u vrijeme najveće žege i suše treba smola da prevali put od 20 do 30 cm to je postotak isparavanja terpentinskog ulja i veći. Jedan dio dalje ishlapi i iz lončića, koji nisu uvijek ni pokriveni, a to tim više što smola ostaje duže u njemu. Gubitak se i dalje povećava prilikom pražnjenja lončića u sanduke, a ovih dalje u bačve, kao i za vrijeme transporta i uskladištenja do prerade. Kod češćeg sakupljanja smole i pažljivom manipulacijom možemo računati, da sadrži oko 25% terpentinskog ulja, dok kod aljkavih radnika i kod rjeđeg sakupljanja taj procenat padne na oko 19%.

Preradom borove smole pažljivo i uredno sakupljene modificiranom francuskom metodom smolarenja dobivamo

kod nas 23 do 25% terpentinskog ulja i 65 do 67% kolofonija, te oko 10% nečistoća i vode. Preradom smole, koja je bila manjom pažnjom sakupljena i dulje uskladištena dobivamo manji procent terpentinskog ulja, oko 16 do 20%; kolofonija 61 do 65% i do 19% nečistoća i vode. Ovi primjeri pokazuju, da se gubitak na terpentinskom ulju u smoli prema njenom prvobitnom sadržaju povećava, i gubitak je neizbježan kod ovih metoda smolarenja.

Naši stručnjaci smolari, trebali bi više pažnje da posvete radu i da stalnim kontaktom sa smolarima nastoje ukloniti njihove greške na licu mjesta. Također je potrebna tješnja suradnja s prerađivačima borove smole, jer ove dvije grane ne mogu bez stalnog konsultiranja i izmjene iskustava.

Iako se naša (jugoslovenska) proizvodnja nalazi u stalnom porastu, nismo u stanju podmiriti sve potrebe (svega 48%), stoga manjak trebamo da uvezemo iz inozemstva. S druge strane svakim danom proizvodnja papira i ostale kemijske industrije raste, stoga se povećava potreba i za kolofonijem i terpentinskim uljem. Zadatak je na nama šumarima, da povećamo proizvodnju, i što prije postignemo ravnotežu između proizvodnje i potrošnje, i da stalno budemo u moći podmiriti sve potrebe.

Luka Antunović, tehničar
Stari grad (o. Hvar)

Literatura:

1. Ing. Šef France: Racionalna prerada borove smole,
2. Ing. Branislav Stamenković: Bilans kemijski prerađenog drveta (Narodni šumar br. 9—10/54).
3. Ing. Terzić Dušan: Borovi panjevi — ekonomski značaj ove sirovine — (Narodni šumar br. 5-6/54).

DRUŠTVENE VIJESTI

O STOTOJ GODISNJICI ROĐENJA FRANA Ž. KESTERČANEKA

Profesor Fran Ž. Kesterčanek rodio je 14. IX. 1856. u Zagrebu. Za vrijeme njegove muževne dobe bio je Kesterčanek jedan od najagilnijih pionira šumarske struke u Hrvatskoj. Govoriti opširno o njegovim zaslugama za unapređenje našega šumarstva nije ovdje potrebno. Spominjemo, da je Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo »u blagu spomen jednome od svojih najmarnijih članova« izdalo nakon njegove smrti god. 1915 posebni žalobni broj Šumarskog lista, Jugoslavensko šumarsko udruženje postavilo mu je na Šumarski dom njegovo poprsje, a grad Zagreb prozvao je jednu od svojih ulica njegovim imenom.

Ipak je potrebno, da se prigodom stogodišnjice njegova rođenja prikaže barem u krako današnjoj šumarskoj generaciji njegov plodan rad i osvježje najvažnije zasluge ovog našeg stručnog velikana.

Kesterčanek se isticao u stručnom radu ponajprije kao član Šumarskog društva (1879—1915). Već je god. 1880. izabran za tajnika društva, a kasnije je biran za odbornika i podpredsjednika. Uredništvo Šumarskog lista vodio je od 1880—1886. i od 1905—1908., dakle nešto preko 10 godina. U tom svojstvu radio je velikom agilnošću i sa uspjehom na unapređenju hrvatskog šumarstva uopće, na podizanju ugleda šumarskog staleža, a posebno u podizanju Šumarskog lista na visinu sličnih časopisa u inozemstvu.

Kesterčanek je proveo manji broj godina u šumarskoj upravnoj službi, ponajviše kao županijski šum. izvijestitelj.

Najveće si je zasluge stekao u nastavničkoj službi, kao i u radu na stručno-književnom polju. Odmah nakon svršenih studija na Visokoj školi za kulturu tla u Beču (1878) počeo je predavati na Gosp.-šumarskom učilištu u Križevcima, uglavnom predmete šumsko-uzgojne i uporabne skupine. Uz prekide, kada je obavljao šum. upravnu službu, ponovno je dolazio u Križevce, gdje je kao profesor Križevačkog učilišta predavao sve do ukinuća tamošnjeg šumarskog odjela (1899). Nakon kratkog službovanja na Šumarskom odsjeku zem. vlade u Zagrebu imenovan je profesorom na Šumarskoj akademiji u Zagrebu (1900), gdje je ostao sve do svoje rane smrti (1915).

Bio je vrlo savjestan nastavnik. koji je svoje bogato iskustvo i znanje prenosio s velikim uspjehom na mlade generacije.

Svoj nastavnički rad povezao je Kesterčanek i sa radom na stručno-književnom polju. Vrlo oskudnu domaću stručnu literaturu u ono vrijeme obogatio je Kesterčanek sa nekoliko stručnih knjiga i brošura, te nizom stručnih članaka u Šumarskom listu. Pisao je i u stranim stručnim časopisima i zagrebačkim dnevnicima. Bio je jedno vrijeme jedan od najplodnijih naših šumarskih pisaca.

Osobiti je interes ispoljio i za važnu granu šumske privrede — za lovstvo. Njegova knjiga »Lovstvo« (1896. god.) po priznanju objektivnih stručnjaka još se i danas ubraja među veoma vrijedne knjige te vrste.

Napisao je i bezbroj članaka u Lovačko-ribarskom vjesniku, kojemu je također bio mnogo godina urednik.

Posebno se mora ovdje istaknuti Kesterčanekova uporna borba za podizanje šumarske nastave u Hrvatskoj na najviši nivo, t. j. na osnivanje šumarskog fakulteta ili šumarske akademije u Zagrebu. Trebalo je dugo vremena i ustrajne borbe, dok je ta njegova zamisao bila ostvarena (1898).

Ovaj spomen-članak na prof. Frana Kesterčaneke ne bi bio barem donekle potpun, kada se ne bi osvrnuli i na njegove lične vrline. Bio je on čovjek čedan, neumorno radin, čovjek otvorenog kremen značaja, visokog poštenja i vrli patriota. Radi svega toga bio je visoko poštovan od svakoga tko ga je bolje poznao, što je on u punoj mjeri i zaslužio.

U analima našega šumarstva ime profesora Frana Ž. Kesterčaneke zabilježeno je krupnim slovima.

Petračić

OSNUTAK I RAD ŠUMARSKOG KLUBA U VARAŽDINU

Šumarski inženjeri i tehničari iz uzgoja i drvne industrije sa područja Narodnih odbora kotara Varaždin, Čakovec i Krapina osnovali su 11. lipnja ove godine svoj klub, koji će u posebnoj sekciji obuhvatiti i sve lugarsko osoblje. Na osnivačkoj skupštini bilo je prisutno 13 šum. inženjera, 1 apsolvent šumarstva i 8 šum. tehničara. Izabran je upravni odbor sa Ing Josipom Mihićem na čelu.

Razlozi koji opravdavaju osnivanje zajedničkog kluba za šumarske stručnjake sa područja navedenih kotareva mogli bi se u kratko rezimirati u slijedećem:

Narodni odbor kotara Varaždin, Čakovec i Krapina imaju dodirne linije ne samo teritorijalno-geografske nego i cijeli kompleks zajedničkih ekonomsko-privrednih i mnogih drugih — ovdje navedenih problema.

Ekonomsko-privredna povezanost očituje se u zajedničkim problemima unapređenja poljoprivrede, šumarstva rudarstva, industrije, izgradnje komunikacija itd. itd. kao nužnim preduvjetima za izgradnju socijalizma.

Zadaci novoosnovanog Šumarskog kluba Varaždin jesu obuhvaćeni u čl. 2 i 3 pravilnika Šumarskog društva NR Hrvatske, a kao posebni zadaci postavljaju se:

1. Učlaniti sve šum. inženjere i tehničare iz uzgoja i drvne industrije sa područja NOK-a Varaždin, Čakovec i Krapina.

2. Učlaniti u sekciju sve lugarsko osoblje sa istog područja.

3. Učlaniti kao gospodarske članove što više ustanova i poduzeća.

4. Organizirati stručna predavanja iz aktualne problematike šumarstva i drvne industrije.

5. Organizirati na terenu praktične seminare, demonstracije i ekskurzije.

6. Brinuti se o pravilnom razvrstavanju i nagrađivanju svojih članova kako u šumarstvu tako i u drvnoj industriji.

7. Tijesno surađivati sa narodnim vlastima i društvenim organizacijama kako u pitanjima šumarske problematike tako i u pitanjima podizanja socijalističke svijesti.

8. U cilju upoznavanja šire javnosti sa djelatnošću šumarstva i drvne industrije vršiti propagandu putem štampe, predavanja i filmova.

9. Poticati članove na suradnju u stručnim časopisima.

Kao neposredni zadaci za ovu godinu uzeti su:

I. Priređivanje 2—3 ekskurzije sa referatima. Tema i lokacije prepuštaju se upravnom odboru.

II. Održavanje 5—6 stručnih predavanja.

Sa riječi prešlo se i na rad.

11. lipnja ove god. prilikom osnivačke skupštine održana su slijedeća predavanja:

a) Ing. Ivan Pavša: obradio je temu: Iskustva kod sadnje brzo rastućih vrsta i suzbijanje zaraze od biljnih bolesti i štetnik insekata.

b) Ing. Eduard Tomas temu: Rak kestenove kore i

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

30. srpnja ove god. održana je ekskurzija i seminar na područja šumarije Varaždin.

Tom prilikom učesnici su razgledali:
a) Kulturu kan. topole sa podstojnom sastojinom johe u Strmcu kod Petrijanca.

b) Plantažu kan. topole sa međuprihodom od krumpira i košaračke vrbe u Križovljan gradu, i

c) Šumske rasadnike i parkove u Križovljan gradu i Opeki.

Referate kod a i b održao je Ing. Ivan Pavša a kod c) Ing. Anica Zeljko.

Seminar je stručno i organizaciono dobro uspio pa je zaključeno da se slijedeći održi na području NOK-a Krapina.

Štampa je pisala o osnivanju kluba i to Varaždinske Vijesti u broju od 20. VI. 1956. a zagrebački Vjesnik u broju od 25. VI. 1956. Seminar od 30. VII. opisan je u Varaždinskim Vijestima od 9. VIII. 1956. i u emisiji Radio-Zagreba od 6. VIII. 1956.

Narodni odbor kotara Varaždin, Čakovac i Krapina upoznati su sa osnivanjem i zadacima kluba i pozvani da se koriste djelatnošću kluba.

Šumarija i poduzeća pozvane su da potpomognu klub doprinosom.

Ing. Ivica Žukina

STRANA STRUČNA LITERATURA

Ehrenberg, Gustafsson, Plym Forshell
i Simak

SEED QUALITY AND THE PRINCIPLES OF FOREST GENETICS

Hereditas, Band 41, 364
Lund 1955

Rasprava sadrži ova poglavlja:

Uvod

I. Kvalitet sjemena i njegov odnos prema staništu i naslijeđu.

1. Razvitak sjemena i rentgentsko dijagnosticiranje,
2. Razvitak embrija i tip oprašivanja
3. Razvitak sjemena i klima,
4. Veličina češera i njegov utjecaj na razvitak sjemena,
5. Osobine sjemena kod matičnih stabala i kalemova običnog bora (*Pinus silvestris*),
6. Razvitak embrija u arktičkim populacijama običnog bora,
7. Rentgenska fotografija i sjeme roda *Alnus*.

II. Kvalitet sjemena i njegov utjecaj na klijanje i bujnost biljke.

1. Kvalitet sjemena i klijanje kod bora i smreke,
2. Tip embrija i fiziologija klijanja,
3. Bujnost biljke i kvalitet sjemena,
4. Mladenački rast kod borova proizvedenih samooplođnom i križanjem,

5. Veličina sjemena, mladenački rast i konačna proizvodnja kod smreke.

Zaključci i diskusija.
Sumar.

Osnovni je cilj publikacije, kako u uvodu ističu autori, pokazivanje tehničkih mogućnosti brzog, točnog i jeftinog procjenjivanja kvaliteta sjemena. Sjeme bora i smreke može se naime pomoću rentgenske fotografije klasificirati, prema tipu embrija u pet različitih skupina (O—IV), i prema tipu endosperma u dvije skupine (A i B).

O — prazno sjeme bez embrija i endosperma

I — endosperm A ili B, bez embrija

II — endosperm A ili B s jednim ili s nekoliko embrija, ali ni jedan nije duži od pola embrionske šupljine

III — endosperm A ili B s jednim nepotpuno razvijenim embrijem koji zaprema od $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ embrionske šupljine

IV — endosperm A ili B s jednim potpuno razvijenim embrijem koji potpuno ili gotovo potpuno zaprema embrionsku šuplinu.

Sa A se označava veći a sa B manji, suženi obujam endosperma.

Cijeli niz eksperimenata izvršen je u svrhu provjeravanja korelacije između navedenih tipova i klijavosti u tlu. Simak i Gustafsson došli su do ovih po-

dataka nakon 30 dana kod običnog bora.

Tip embrija	O	I	II	III	IV
% kljavosti	—	5	13	63	94

Do sličnih rezultata došli su Müller i Olsen detaljnim studijama u laboratoriju.

Uporedimo li troškove starih metoda i ovog novog očito je da pri obimnijim radovima rentgenska metoda je daleko jeftinija (jednim snimkom obuhvaća se 400 sjemenka). Za sada je ovaj metod primjenjiv samo za svježe sjeme. Istraživanja u toku pokazuju mogućnost procjenjivanja i starog sjemena. Nadalje broj vrsta znatno će se proširiti.

Rasprava će izvršno poslužiti svakom tko se zanima sjemenarstvom. Nadalje, prilikom organizacije sjemenarske službe ili instituta, svakako će se morati misliti na metod procjenjivanja kvalitete sjemena rentgenskom analizom.

Glavač

NOVA SREDSTVA ZA ZAŠTITU DRVETA

Poznata su tzv. klasična sredstva za zaštitu drveta. To su: ulja, soli i razne kompozicije ulja i soli. Toksično djelovanje ovih sredstava osniva se na njihovom kemijskom sastavu.

Danas u doba atomske energije pojavljuju se sve češće vijesti o modernim sredstvima za zaštitu drveta. To su radioaktivni izotopi i otpaci atomskih centrala. Toksično djelovanje ovih sredstava osniva se na njihovoj radijaciji (zračenju). Ove vijesti često puta su nepotpune i netočne. Govori se samo o izvanrednom toksičkom djelovanju ovih sredstava, a ne vodi se dovoljno računa o načinu djelovanja i opasnostima ovakve tehnike.

Ovdje ćemo prikazati rad W. Sandermann-a i R. Casten-a,* koji su u cilju provjeravanja primjene radioaktivnih izotopa i otpadaka atomskih centrala istražili svojstva važnijih izotopa i njihovog toksičnog djelovanja na termitima.

Danas već rade prve atomske centrale. Energija 1 kg urana 238 odgovara ener-

giji koju razvija 3000 tona kamenog ugljena. Troškovi investicaja i proizvodnje atomske energije znatno su veći od troškova investicija i proizvodnje energije iz ugljena. Prosječne investicije po kWh kod konvencionalne energetske centrale i modernih atomskih centrala stoje u omjeru 1:3, to znači da je prosječna investicija po kWh kod atomske centrale trostruko veća od prosječne investicije po kWh kod konvencionalnih energetskih centrala.

Daljnji razvoj nauke i tehnike omogućit će da će atomska energija u bliskoj budućnosti postati dominantna vrsta energije. Danas rade na svijetu 22 atomske reaktora, 20 se nalaze u izgradnji, a 48 se nalazi u stadiju planiranja. U Engleskoj se računa sa znatnim opadanjem produkcije ugljena i pretpostavlja se da će 1966. god. 40% sveukupne energije potrebne za privredu davati atomske centrale. Nema sumnje da će primjena atomske energije u korisne svrhe u kratko vrijeme temeljito promijeniti ekonomiku svijeta.

Kod proizvodnje atomske energije važnu ulogu igra odstranjivanje otrovnih i opasnih otpadaka. Prema nekim računima troškovi odstranjivanja ne bi smjeli prekoračiti 5% troškova proizvodnje atomske energije. Ovim zahtjevom eliminirane su gotovo sve metode odstranjivanja ovih otpadaka kod kojih je potreban transport na veću udaljenost. Prema dosadašnjem stanju tehnike stoje na raspolaganju samo dva načina odstranjivanja: 1) otpadne produkte ili njihove otopine tako duboko pokopati da radioaktivitet ne dospije na površinu zemlje i 2) radioaktivne izotope sa dužim polo-vičnim vremenom* treba koncentrirati i staviti pod jaku kontrolu.

Idealno rješenje odstranjivanja otpadnih produkata bilo bi naravno kada bi se oni priveli nekoj korisnoj gospodarskoj primjeni.

Ranije u Švedskoj drugi problem iskorišćavanja otpadaka bio je povod stvaranju industrije novog sredstva za zaštitu drveta. Kod proizvodnje ruda kod Boliden-Grav A. B. kao otpadni produkt dolaze velike količine arsenika. Ovaj se arsenik najprije stavljao u cementne sudove i potapao u more, kasnije zbog izumiranja riba sakupljao se u velikim silosima. Radovi na iskorišćavanju ovih otpadnih produkata doveli su do razvoja

* W. Sandermann i R. Casten, Untersuchungen über die Verwertbarkeit radioaktiver Abfallstoffe von Atomkraftwerken als Holzschutzmittel, Holz als Roh- und Werkstoff, 14. Jhrg., H. 1, Januar 1956, p. 11

* Polovično vrijeme raspadanja je vrijeme u kojem se radioaktivni element raspadne na polovicu.

industrije arsenskih Boliden-soli, koje se primjenjuju za zaštitu drveta.

Tako se došlo na misao da se i otpaci atomskih centrala upotrebe kao sredstvo za zaštitu drveta.

Kod otpadaka atomskih centrala imamo dvije grupe radioaktivnih izotopa: kratkotrajne sa polovičnim vremenom raspadanja ispod 1 godine i dugotrajne sa polovičnim vremenom raspadanja iznad 21 godine. Prvoj grupi pripadaju cirkonij-95, i cer-144, a drugoj grupi cezij-137 i stroncij-90.

Da bi se otpaci atomskih centrala mogli upotrebiti za zaštitu drveta treba da ispune sljedeće uslove: 1) da je polovično vrijeme raspadanja tako veliko da vrijeme zaštite drveta bude jednako ili veće od vremena zaštite kod dosadanjeg najboljeg sredstva; 2) da je zračenje tog sredstva dovoljno bogato na energiji kako bi se štetnici u što kraće vrijeme usmrtili ili onesposobili da napadaju drvo; 3) da je sredstvo teško topivo i 4) da sredstvo ne smije biti štetno zdravlju čovjeka i životinja.

Izotopi cer-144 i cirkonij-95 su kratkotrajni i zbog toga nisu podesni kao sredstvo za zaštitu drveta. Izotop cezij-137 je dugotrajan (polovično vrijeme 33 god.) ali ovaj izotop nije podesan kao sredstvo za zaštitu drveta, jer ne tvori teškotopive soli i zbog toga nije otporan na atmosferilije, lako se ispire. Izotop stroncij-90 je dugotrajan (polovično vrijeme 21.6 god.) i tvori teško topive soli. Po svemu tome izgleda da je stroncij-90 najprikladniji kao sredstvo za zaštitu drveta. Ako se želi postići trajnost od 60 godina treba drvetu privesti toliku količinu stroncija-90 da ona predstavlja opasnost po zdravlje čovjeka.

Sander mann i Casten ispitivali su upliv zračenja stroncijeva nitrata na termite. Filterpapir impregniran je sa otopinom stroncijeva nitrata različite koncentracije. Po dva filter papira stavljena su u Petrijeve posude u olovnom limu. U Petrijeve posude stavljeno je po 8 termita (*Reticulitermis flavipes*). Ispitivanja su pokazala da praktički dolazi u obzir otopina stroncijeva nitrata sa aktivitetom od 1 mC (mili-Curie) po 1 cm³ otopine. Ova koncentracija djeluje letalno na termite u roku od 14 dana. Da bi se postigla ista koncentracija u drvetu nakon 60 godina, treba otopina za impregnaciju imati početni aktivitet od 8 mC/cm³. To je tako veliki aktivitet da on predstavlja ozbiljna oštećenja zdravlja čovjeka i toplokrvnih životinja.

Da bi se opasnost od zračenja u gore navedenom slučaju mogla shvatiti potrebno je opisati neke već poznate činjenice.

Potrebno je razlikovati površinska i unutarnja oštećenja od zračenja. Površinska oštećenja nisu toliko opasna kao unutarnja.

Stroncij-90 naročito je opasan za unutarnja oštećenja. Ako stroncij-90 dospije u tijelo čovjeka akumulira se u kostima. Nekoliko mikrocurie-a μC stroncija-90 u tijelu prouzrokuje opasna oštećenja od zračenja. K. Z. Morgan i M. R. Ford navode da je za stroncij-90 u tijelu čovjeka maksimalno dozvoljena količina 1 μC a maksimalno dozvoljena dnevna količina iznosi 2.10⁻⁴ μC .

Veliku opasnost stroncija-90 i ostalih izotopa, koji se nalaze u otpacima atomskih centrala (cer-144, cirkonij-95) vidi se po tom što ih American National Bureau of Standards klasificira kao vrlo opasne. Po ovoj klasifikaciji stroncij-90 je daleko opasniji nego kobalt-60, čija je opasnost poznata širokom krugu čitaoca iz izvještaja u dnevnoj štampi o kobaltovoj bombi.

Kod ocjenjivanja podesnosti pojedinih izotopa za zaštitu drveta važna je činjenica da su na djelovanje zračenja daleko osjetljiviji sisavci nego insekti ili biljni štetnici. Kao jedinica za zračenje γ -zraka služi 1 rentgen (r). Da bi se dobila predodžba o opasnosti zračenja potrebno je navesti da se tolerancije za slučaj zračenja cijelog tijela kod pet dnevnog radnog tjedna kreću od 0.05 do 0.25 r po 1 danu. U zadnje vrijeme uzima se donja granica kao dozvoljena količina koju tijelo može dnevno primiti. Za vrijeme od 40 godina tijelo čovjeka primi kod dnevne tolerancije od 0,1 r količinu od 1000 r. Tijelo čovjeka izdrži ovu količinu od 1000 r bez simptoma, jer se napadnuto tkivo u tako dugom roku nadoknadi. Ako je tijelo izloženo masivnoj dozi tada je doza od 200 r za 50%, 400 r za 50%, a 600 r za 65% osoba smrtna. Letalna doza za štakora iznosi 600 r, a za kunića 800 r. Da bi se insekti i ostali animalni štetnici drveta uništili potrebna je količina zračenja od 50000 r. Ako se ova količina zračenja razdjeli na 100 dana tada bi insekt trebao dnevno primiti 500 r. Letalna doza za spore, bakterije i viruse iznosi nekoliko milijuna r. Iz svega ovoga može se zaključiti da je za zaštitu drveta potrebna količina radioaktivne tvari tolika, da su ugroženi čovjek i toplokrvne životinje. Zbog toga se u zaštiti drveta ne mogu upotrebiti radioaktivni otpaci atomskih centrala.

Ovo ne isključuje mogućnost da se insekti u drvu u cilju njihova uništenja ne izlože kratkotrajnom djelovanju zraka kobalt-60.

I. Horvat

A Cenangium associated with sooty bark canker of Aspen by Ross W. Davidson and Edith K. Cach

Phytopathology, Jun 1956 st. 34-36
(Jedna vrsta *Cenangium* vezana za pojavu »čadavokorog« raka topola)

U ovom članku opisuje se po prvi put »čadavokori« rak topola koji se pojavio u centralnom dijelu Rocky Mountains. Obično se javlja u zrelih i prezrelih sastojinama a dolazi na raznim visinama debla. Na oboljeloj kori nađena je gljiva *Cenangium singulare* (Rehm) iz grupe *Discomyceta*. Gljiva se može pojaviti u centru rakastih tvorevina prije no što drvo bude prstenovano ali se češće sreće na oboljeloj kori već uginulog drveta.

»Čadavokori« rak širi se relativno brzo i može za nekoliko godina prstenovati stablo. Veoma se rijetko susreće na mladem drveću. Kora oko kanceroznog područja ostaje intaktna. *Cytospora chrysosperma* može se ponekad naći kao sekundarni stanovnik razorenog tkiva međutim sigurno je da ona ne izaziva ovu vrstu raka. Plodišta *Cenangium* mogu se naći u toku čitave godine a askospore se stvaraju i raznose uvijek kada postoji povoljni režim temperature i vlage. Spore, sudeći po njihovom obliku, raznosi vjetar.

A. Böhm

Factors associated with germination of oak wilt fungus spores in wounds by Herbert Cole, Jr., and Charles L. Fergus

(Činioci povezani sa klijanjem spora gljive uzročnika sušenja hrasta)

Autori proučavaju utjecaj različitih faktora na klijanje konidija, askospora kao i na stvaranje askusa da bi razjasnili njihovu ulogu u prirodnom širenju bolesti i utvrdili optimalne uslove za ostvarenje infekcije.

Askospore i konidije gljive *Endoconidiophora faucearum* Bretz (*Chalara quercina*) iz kolonija gljive koje rastu u Petri-čašama mogu podnijeti smrzavanje na temperaturi od -10 stupnjeva

C u toku od 83 dana. Spore su veoma otporne na visoke temperature u suhom stanju, a askospore su otpornije od konidija. Utvrđeno je da točka »toplote smrti« konidija pri 40-42°C a askospora 42-44°C. Za klijanje spora potrebna je slobodna voda. Spore klijavu u bjeljici hrasta kod vlažnosti iznad 90%. Askospore klijavu na 48 časova staroj rani u bjeljici hrasta, a konidije na 36 sati staroj rani pri vlažnosti od 100% relativne vlage i temperaturi od 25°C. Klijanje spora u destilovanoj vodi bilo je slabije nego li u vodi koja sadrži hranjive materije. Optimum pH za klijanje askospora i konidija nalazi se između pH 4 — pH 8.

Vršena su ispitivanja i drugih faktora koji utječu na klijanje spora u ranama na hrastu: utjecaj starosti ozlede, utjecaj metaboličkih tečnosti, biljnog eksudata itd. Dobijeni podaci od velikog su značaja za utvrđivanje način i uslova potrebnih za ostvarenje zaraze i pojave bolesti.

A. Böhm

The Effects of temperature and moisture on the spread of white pine blister rust

by E. P. Van Arsdel, A. J. Riker, and R. F. Patton

Phytopathology, Juni 1956, str. 307-317.

(Utjecaj temperature i vlažnosti na širenju rde borovca)

Radi boljeg poznavanja načina na koji temperatura i vlažnost utječu na širenje rde borovca (*Cronartium ribicola* Fischer) autori proučavaju utjecaj ovih činilaca na produkciju i klijavost spora uzročnika bolesti.

Rezultati obilnih zapažanja i pokusa pokazuju da visoka temperatura i nedovoljna vlažnost predstavljaju prepreku formiranju i klijanju spora gljive i na taj način ograničavaju širenje bolesti. Ovo je u skladu sa činjenicom da se rđa u Evropi rapidno širila u hladnijim, vlažnim sjeverozapadnim područjima dok se u suhim, toplim krajevima ne širi tim intenzitetom. Isti je slučaj bio i u Sjedinjenim Državama gdje je nakon unošenja zaraze nastalo njeno neuporedivo jače širenje prema hladnijim i vlažnijim predjelima zemlje.

Utvrđeno je da ecidiospore klijavu na temperaturi od 8-24°C sa optimumom na 16°C.

Produkcija uredospora i teleutospora proučavana je na inokuliranim biljkama *Ribes nigra* koji predstavlja prelaznog hranitelja glive parazita uzročnika bolesti. Uredospore se formiraju pri dnevnoj temperaturi od 16°C koja je praćena noćnom temperaturom od 2°C pa do dnevne od 28°C i noćne od 20°C. Uredospore se ne formiraju ako temperatura preko dana iznosi 35°C. U većini slučajeva 20 dana sa dnevnom temperaturom od 35°C sprečava kasniju sporulaciju gljive; čak i deset dana sa takvom temperaturom odlaže i ograničava razvoj uredospora u svim slučajevima a u mnogim ga i onemogućava. Uredospore klijuju dobro kod temperature od 16–28°C sa optimumom na 20°C.

Za formiranje teleutospora potrebna su dva tjedna povoljne temperature i vlažnosti. U staklenicama uz stalnu temperaturu od 20°C stvaraju se teleutospore dok u prirodi dnevne temperature koje odgovaraju noćnim temperaturama od 20°C onemogućavaju njihovo formiranje. Dnevne temperature od 35°C u potpunosti onemogućavaju njihovo stvaranje, uprkos niskim noćnim temperaturama.

Veoma je značajna konstatacija da temperatura u vrijeme formiranja teleutospora utječe kasnije na njihov potencijal klijavosti. Spore koje su se formirale pri temperaturi od 16°C klijuju na temperaturama od 4–20°C; kod onih koje su nastale pri temperaturi od 20°C klijanje je bilo sasvim nepravilno, dok su spore formirane na temperaturi od 24°C bile potpuno sterilne.

Za ostvarivanje infekcije bora potrebno je 48 sati sa saturisanim zrakom uz temperaturu ispod 20°C.

Značaj ovih faktora leži u činjenici da se njihovim poznavanjem može procijeniti stupanj opasnosti od bolesti u pojedinim uzgojnim rajonima te tako uzgajivačima borovca dati smjernice za rad na uzgoju ove vrste posebno u pogledu suzbijanja i borbe protiv *Cronartiuma*.

A. Böhm

Insect transmission of oak wilt by Frederic F. Jewell

Phytopathology, may 1956.
str. 244–257

(Insekti kao prenosioči zaraze sušenja hrasta)

Ogledima je utvrđeno da neki insekti iz porodice *Nitidulidae* mogu služiti kao prenosioči zaraze kod sušenja hrastova

uzrokovano gljivom *Endoconidiophora fagacearum* (*Chalara quercina*). Obavljena je uspješna vještačka infekcija hrastova pri čemu su kao vektori zaraze poslužili slijedeći insekti: *Glischrochilus sanguinolentus* (Ol), *G. confluentus* (Say), *Colopterus semitectus* (Say) *Carpophilus lugubris* Murr. Neki drugi insekti uključujući familije *Scolytidae*, *Histeridae* i *Formicidae*, te *Drosophila* spp takode su upotrebljeni u pokusima, međutim je utvrđeno da oni ne prenose bolest.

Utvrđen je simbiotski odnos između insekata iz porodice *Nitidulidae* i gljiva *Graphium rigidum* (Pres) i *Ophiostoma pluriannulata* (Hedg) Syd. Korisnost se za gljive ogleda u tome što ih insekti prenose na odgovarajuće supstrate za njihov razvoj dok insekti od gljiva dobijaju potrebnu hranu. Teoretski, spomenute se dvije gljive smatraju primarnim članovima simbioze dok bi se gljiva uzročnik sušenja hrasta mogla smatrati naknadnim članom. Međutim, sa vremenom, zbog širenja bolesti, gljiva *Endoconidiophora fagacearum* mogla bi postati glavnim članom simbioze.

Utvrđeno je nadalje da insekti dolaze na svježe rane na hrastu između ostalog i privučene mirisom gljive uzročnika bolesti. Sva ova istraživanja treba da omoguću što skorije iznalaženje uspješnih mjera protiv bolesti.

A. Böhm

NAUČNI TRUDOVE TOM I, III, 1952., 1953. Izdao Naučno-izследователски институт за гората u gorskoto stopanstvo, Bugarija.

M. D. Marinov: *Obnova hrastovih sastojina u Vodenskoj šumi*, I. p. 5–58. Nepravilne sječe, paša i izostanak njege utjecali su, da se mjesto mješovitih sastojina hrastova lužnjaka, kitnjaka i sladuna proširio cer, a hrastovi se suše napose na sušnim staništima. Najbolje se obnavljaju jasen, lipa, brijest i klen. Hrastov podrast najbolje se može razvijati u većim grupama pod oknima sklopa. Postoje tri tipa sastojina: na svježim staništima lipa-hrast, a na suhim cer i sladun-cer. Za dobro podmlađivanje hrasta treba prije opadanja žira prorahliti tlo, nakon podmlađivanja vršiti intenzivno oslobađanje novog naraštaja od konkurencije trava, grmlja i drveća, napose od cera. Glavne sječe treba vršiti po metodi kratkoročne grupično-preborne sječe. Pašu zabraniti.

G. Sirakov: *Istraživanja odraslih kultura smrčice, zelene duglazije i crvenog hrasta u području bukve i hrasta kod nas*, I. p. 59—101. Smrčica se na nižim položajima može uspješno uzgajati samo tamo, gdje ima dovoljno oborina (sjev. ekspoziције s oko 1.000 mm) u smjesi s bukvom i lipom; duglazija slično ali iznad 1.000 m n. Crveni hrast može služiti za proizvodnju drva, u zaštitnim pojasima i za ukras.

Duhovnikov-Mateev-Minčev: *Proučavanje lipovih sastojina i proizvodnja drveta, kore i lika*, I. p. 103—152. Postavljeni su ovi zadaci: a) sastavljanje tablice prirasta i prihoda za visoka stabla i tablice sortimenata za niska stabla, b) učešće kore, sadržaj vlage zbog dobivanja obučarske kore i utvrđivanje postotka lika, c) količina lika po jedinici površine, po jedinici drvene mase, po jednom stablu, d) proučiti tehniku guljenja obučarske kore, e) tehnika otkoravanja i močenja kore, odvajanje i sušenje lika u svrhu poboljšanja proizvodnog procesa. Rezultati su izneseni u tablicama.

C. T. Nedjalkov: *Drvogromadne tablice za crni bor*, I. p. 153—170.

P. Černjovski-L. Vezov: *O značajka ma pašnjaka u planinskom pojasu Ribariškog područja*, I. 171—234.

Z. Naumov: *Prinos proučavanju tla u jako erodiranim područjima Pirinske Makedonije*, I. 235—256.

P. Petrov: *Pokušaj lovno-gospodarskog ranožiranja Bugarske*, I. 257—325.

A. A. Molčanov: *Kompleksna istraživanja u šumarstvu*, III. p. 5—20: Opći zadaci, organizacija mjesta. Istraživanja: tla, mikrobiološka, talne faune, entomološka, zoološka, hidrološka, mikroklimatska, ekološko-fitocenološka, fotosinteze i prehrane, vodnog režima biljaka, isparivanja tla, fitopatološka.

P. Černjovski-M. Marinov: *Pokušaj klasifikacije šuma u Dobruđi i mjere za njihovo poboljšanje*, III. p. 21—78. Na temelju tipološke škole tipova za hrastove šume: D₁ vlažan tip s visokom razinom podzemne vode na aluvijalnim tlima s lužnjakom, poljskim jasenom, običnim grabom, bijelom topolom, crnom johom i polj. brijestom; D₂₋₃ dolinski tip na svježem tlu s obič. grabom, jasenom srebr. lipom i javorima; D₄ svježiji tip na ravninama s ljetnim sušama sa kitnjakom sladunom i dr.; D₅ suhi tip na brežuljcima uglavnom sa sladunom i cerom; D₆ jako suhi tip na južnim vapnenačkim obroncima. Gospodar-

ski su ove šume vrlo loše, pa autori predlažu pojedine poznata uzgojne postupke.

I. N. Radkov: *Rezultati primjene gole sječe u šumama četinjača na području šum. gosp. Mariško i Kostensko*, III. p. 79—114, za zajednice Abietopiceetum saniculosum 1.200—1.450 m i luzuletosum 1.450—1.600 m. Piceetum calamagrostisum 1.600—1.800 m, Peuceto-piceetum myrtiletosum 1.800—2.000 m. Gole sječe na staništima ovih zajednica utjecale su, da ni uporna pošumljavanja nisu dala dovoljan uspjeh.

S. T. Nedjalkov: *Proučavanje tehničke zrelosti bukovih šuma u Bugarskoj s obzirom na utvrđivanje ophodnje*, III. p. 115—161. Istraživanja su vršena u Staroj planini i Srednjoj gori o količinama sortimenata i prirastu po bonitetima i starosti. Utvrđeno je ovo: proizvoditi debela stabla na I—III bonitetu s ophodnjom 110—140 godina; srednje debela stabla na I—III bonitetu s ophodnjom 80 godina i na IV—V bonitetu s ophodnjom 100 godina; rudničko potporno drvo i grede na IV—V bonitetu s ophodnjom 80 godina; tanji sortimenti (krovne grede i stupovi) proizvode se u mladima. Sortimenti su podijeljeni i u ove tri grupe: jaki građevni materijal proizvoditi na I—III bonitetu u ophodnji 100 godina i na IV—V u 120 godina, ali sve to samo u onim sastojinama, ako se u određenom području ne proizvode jaka stabla; osrednje debeo građevni materijal može se proizvoditi samo na IV—V bonitetu u ophodnji 80 godina, a na I—III samo u kombinaciji s jakim građevnim drvetom; tanki građevni materijal nije cilj proizvodnje.

B. Atanasov: *Rezultati usporednih istraživanja o različitim postupcima pripreme tla za pošumljavanje u pojedinim područjima na nižim zonama*, III. p. 163—195. Dosadašnja pošumljavanja biljkama u jamice 40/40/40 cm nisu zadovoljila u donjoj šum. zoni, gdje je vlaga kritičan faktor. Rezultati pokusa pokazali su ovo: priprema tla na velikoj površini utječe na dobru akumulaciju i konzerviranje vlage u tlu i na bolji uspjeh kultura. Zato je bolja totalna obrada tla (u terasiranim pojasima i uskim prugama), nego mjestimična obrada i pogotovu nego obrada kopanjem jamica. Bolja je prethodna obrada nego neposredna, napose na sunčanim staništima s teškim tlom. Bolja je dublja nego plitka obrada.

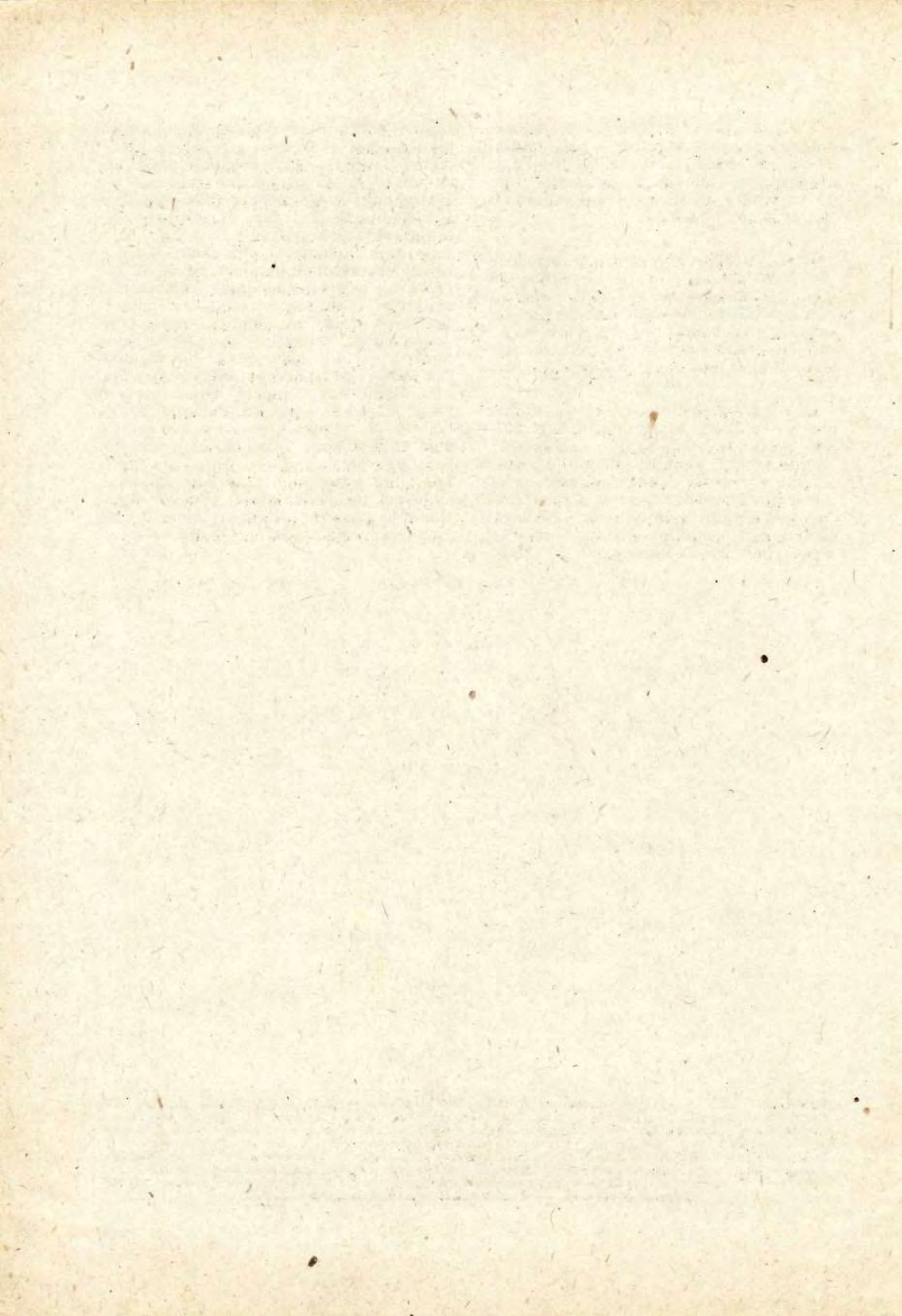
P. Bočev: *Bit i pojava hidroerozije na vodnoj zaustavi »Stalin« i način borbe*, III. p. 197—240. Iznesene su fizikalne, geografske i ekonomske značajke uvjeta za razvoj erozije. Za borbu predlažu se uobičajeni postupci.

V. N. Vasilev: *Proučavanje mogućnosti uvođenja nekih poljoprivrednih mašina na konjsku vuču za sjetvu sjemena drveća*, III. p. 241—265. Izabran tip daje radnu proizvodnost za 20 puta veću nego kod ručne sjetve i 4—5 puta veću nego kod upotrebe ručne mašine za sjetvu.

M. I. Keremidčiv: *Insekatski štetnici žira i njihovo suzbijanje*, III. p. 267—327. Autor iznosi biologiju i ekologiju 7 štetnika i na temelju mnogih laboratorijskih i terenskih pokusa preporuča ove postupke za zaštitu žira: 1. gospodarske: u sjemenskim sastojinama održavati gust sklop grmlja i podrasta do 0,8 a drveća do 0,5; 2. karantena: žir nepo-

sredno pohraniti u slojevima na tlu u toku najmanje 6 dana, a te plohe pret-hodno posipati s 12% heksakloranom 30 kg na 10 ari; 3. mehaničke metode: a) sakupljanje svega prijevremeno otpalog žira 2 puta tjedno i dati ga svinjama, b) sakupljanje pokvarenog žira u doba dozrijevanja i redovnog otpadanja, a odba- brani žir mora najmanje 6 dana biti u prostoriji s podom od dasaka ili betona, zatim ga prenijeti a zaostale ličinke i gusjenice uništiti; 4. kemijska borba: tlo u sjemenskoj sastojini posipati u sep- tembru i maju s 60—70 kg mješavine 5% DDT i 12% heksaklorana u jedna- kim dijelovima i odmah nakon opraši- vanja tlo 10 cm duboko prekopati; naj- bolje je da se krošnje opraše s navede- nom mješavinom 2 kg na 10 ara, i to prvi put potkraj maja, drugi put pot- kraj jula i treći put u drugoj polovici augusta; u slučaju kiše u prvih 7 dana prašenje ponoviti. Kombiniranom akci- jom može se žir posve sačuvati.

J. Šafar





PODUZEĆE ZA IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA
ZAGREB

MARULIČEV TRG BROJ 18 — Pošt. pret. 197

Telegram: EXPORTDRVO — Zagreb — Tel.: 36-251, 37-323

Poslovnica i skladišta — RIJEKA — Delta broj 11

Obravlja najpovoljnije putem svojih razgranatih veza

IZVOZ:

REZANE GRAĐE LIŠČARA
REZANE GRAĐE ČETINARA
DUŽICA HRASTOVIH
CELULOZNOG DRVA
OGRJEVNOG DRVA
ŽELJEZNIČKIH PRAGOVA
UGLJENA ŠUMSKOG I RETORTNOG
TANIN-EKSTRAKTA
ŠPERPLOČA I PANELPLOČA
FURNIRA, PARKETA
SANDUKA, BAČAVA
STOLICA IZ SAVIJENOG DRVA
NAMJEŠTAJA RAZNOG
DRVNE GALANTERIJE
ALATA STOLARSKOG I TEZGA
ČETAKA I KISTOVA

PROIZVOĐAČI, KORISTITE SE NAŠIM USLUGAMA!

ŠUMARSKO DRUŠTVO
N. R. HRVATSKE

Obavješćuje svoje članove,
da će se

14. VELJAČE 1957.

održati

GODIŠNJA
SKUPŠTINA

u prostorijama društva
(ulica 8 maja br. 82)

Odbor