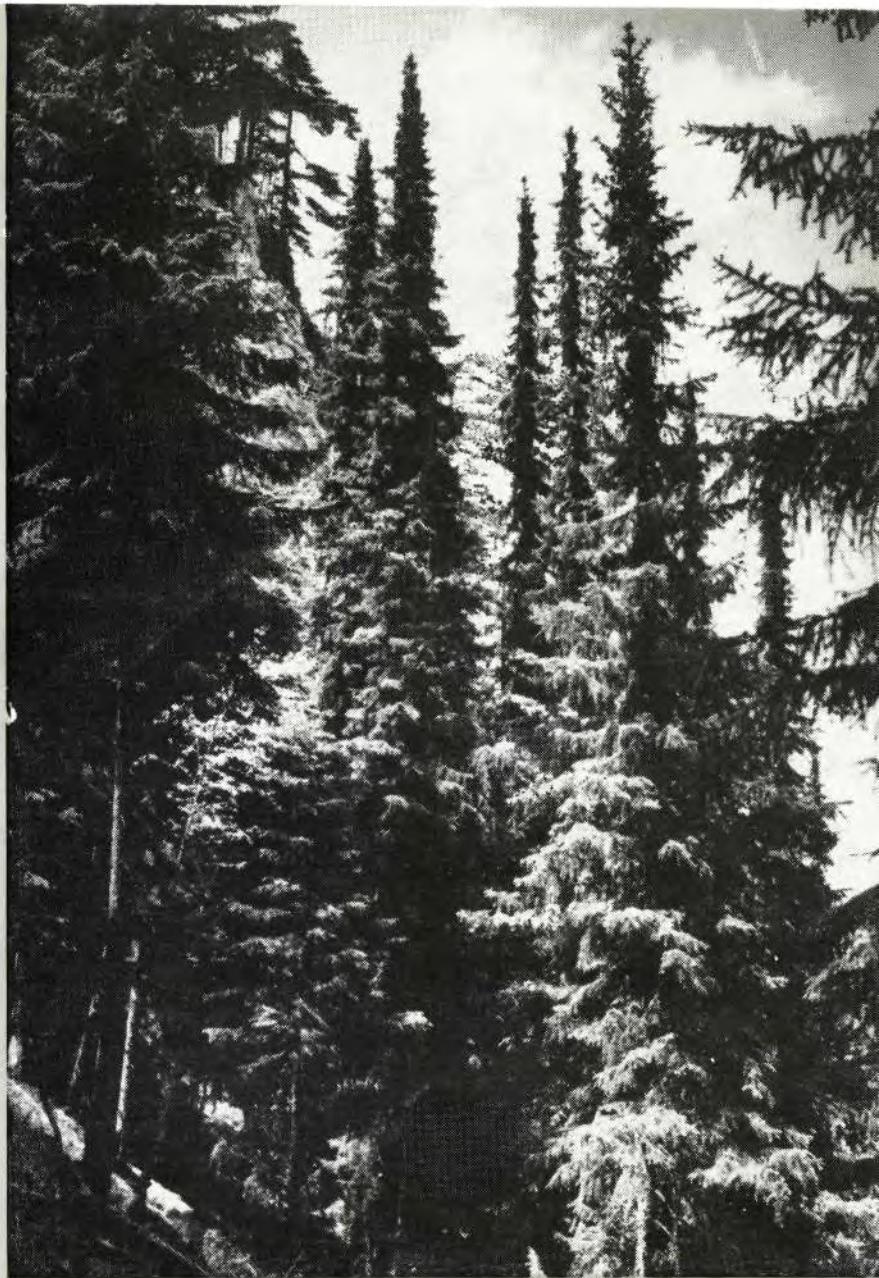


štartina plaćena  
zatovom!

1-2  
1969



# SUMARSKI LIST

# Š U M A R S K I L I S T

## GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE

### Redakcijski odbor

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

Glavni i odgovorni urednik:

**Prof. dr Zvonimir Potočić**

**1/2 SIJEČANJ — VELJAČA**

M. Andrović — D. Klepac: Problem sušenja jele u Gorskem Kotaru, Lici i Sloveniji — Problem of Silver Fir dieback in the areas of Gorski Kotar, Lika and Slovenia — Le problème du dépérissement du sapin pectiné dans les régions de Gorski Kotar, de Lika et de Slovénie — Das Problem des Absterbens der Weisstanne im Gebiet vom Gorski Kotar, Lika und Slowenien.

I. Spaić: Suzbijanje molja jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.) 1968. god. u Gorskem Kotaru — Control of the Fir needle moth (*Argyresthia fundella* F. R.) in 1968. in Gorski Kotar (Croatia) — Lutte contre la tordeuse des aiguilles du sapin (*Argyresthia fundella* F. R.) entreprise en 1968 dans la région de Gorski Kotar (Croatie) — Bekämpfung von Tannennadelmotte (*Argyresthia fundella* F. R.) im Jahre 1968 im Gebiet von Gorski Kotar (Kroatien).

J. Šafar: Prilozi rješavanju problema o održavanju i podmladivanju jele na području Gorskog Kotara — A contribution to the solution of problems on maintaining and regenerating Silver Fir in the region of Gorski Kotar — Une contribution à la solution des problèmes sur le maintien et sur la régénération du sapin pectiné dans la région de Gorski Kotar — Ein Beitrag zur Lösung von Problemen der Erhaltung und Verjüngung der Weisstanne im Gebiet von Gorski Kotar.

V. Stefanović: Borove šume na dojomitu zapadne Bosne bugojansko-kupreškog područja — Pine forests on dolomites of Western Bosnia (Bugojno-Kupres region) — Forêts de pins sur la dolomie de la Bosnie occidentale (la région de Bugojno-Kupres) — Auf Dolomitgestein vorkommende Kiefernwälder in West-Bosnien (das Gebiet von Bugojno-Kupres).

A. Krstinić: Prilog izučavanju nasljedivanja oblika debla kod stablastih vrba — A contribution to the study of inheritance of the stem form in arborescent Willows — Une contribution à l'étude de l'hérédité concernant la conformaton de la tige des saules arborescents — Ein Beitrag zur Erforschung der Vererblichkeit der Schaftrform bei den baumartigen Weiden.

M. Špiraneć: Dvoulazne tablice drvnih masa za brezu na Papuku — Double-entry volume table for Birch on the Mount of Papuk (Croatia) — Les tarifs de cubage à deux entrées pour le bouleau dans la montagne de Papuk (Croatie) — Die Massentafeln mit zwei Eingängen für die Birke im Papuk-Gebirge (Kroatien).

---

Pančićeva omorika (Crni Vrh, Tara)

Snimio: ing. S. Kolarović

# ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I  
DRVNE INDUSTRije HRVATSKE

GODIŠTE 93

SIJEČANJ—VELJAČA

GODINA 1969

UDK 634.0.422.2:582.475.2

## PROBLEM SUŠENJA JELE U GORSKOM KOTARU, LICI I SLOVENIJI

Prof. dr A. ANDROIĆ — prof. dr D. KLEPAC  
Šumarski fakultet, Zagreb

### UVOD

Nikada dosada zabrinutost stručnjaka zbog masovne pojave štetnika i kalamiteta u našim šumama nije bila više opravdana no što je to sada slučaj s masovnim napadom moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.) u šumama Hrvatske i Slovenije. Ogomorna sušenja hrastika u prošlosti predstavljala su veliko zlo, koje je ipak u odnosu na sušenje jele bilo manje zbog činjenice da se hrastici nalaze na relativnom šumskom tlu i da nedaće zbog sušenja cijelih sastojina nisu bile nepopravljive. I ogromni požari u Bosni i Hercegovini odmah poslije 2. svjetskog rata i najezde potkornjaka zbog čega je bilo posjećeno 2 mln. stabala ne mogu se uporediti sa zlom koje se nadvilo na naše najljepše i naj vrijednije šume u Gorskem kotaru, Lici i nekim drugim krajevima gdje dolazi jela.

Jela (*Abies alba*) se u Gorskem kotaru nalazi u svom optimumu, i u zdravstvenom pogledu ove su šume dosada predstavljale primjer šuma dobrog zdravstvenog stanja. Međutim, prije 15 godina pojavio se u ovim šumama moljac jelinih iglica koji se intenzivno razmnožio i prouzročio kalamitete, najprije na području Šumarije Fužine, a zatim se proširio na susjedne šumarije, tako da je danas utvrđena njegova pojava samo na području šuma Šumskog gospodarstva Delnice na više od 40.000 ha. Ova površina se svake godine povećava.

### Općenito o pojavi sušenja jele

Pojava sušenja jele dovela se u prvo vrijeme u vezu sa sličnom pojavom u ostalim predjelima Evrope u kojima dolazi jela. Ta pojava bila je predmet mnogih diskusija i teorija o uzrocima sušenja. Od mnogih, katkada i veoma interesantnih, teorija o sušenju jele spominjemo ovdje samo neke.

J. Komarek (1942) piše o odumiranju jele u Češkoj, Moravskoj i Karpatima i navodi da se jele suše svagdje tamu gdje je prije otprilike 10 godina dobio jelin savijač (*Cacoecia murinana*). Sušenje se naročito pojačalo nakon oštih zima i vlažnog vjetra. On to potkrepljuje činjenicom da se zdrave sastojine napadnute od jelinog savijača suše dok se sastojine lošega izgleda, ali koje nisu napadnute, ne suše. Zbog gubitka iglica slabi asimilaciona snaga krošnje i ako to potraje nekoliko godina nastupaju štetne posljedice. Nastupe li u međuvremenu za jelu nepovoljne klimatske prilike (ekstremno vlažna ili sušna

godina), nastaju smetnje u kolanju sokova uslijed pomanjkanja transpiracije, i stabla gube sposobnost normalne asimilacije, te nastupa sušenje kod još djelomično zelene krošnje. Isti autor daje nekoliko zanimljivih opažanja: jele u visokim starosnim razredima pokazuju znakove nepovoljnog zdravstvenog stanja. Tvrđnji da je jako osvjetljenje sastojina uslijed gospodarskih mjera uzrok obojenju jele on suprotstavlja činjenicu da se slabo fiziološko stanje pokazuje i u gusto sklopljenim čistim jelovim pa čak i u mješovitim sastojinama. On tvrdi da jela na istome mjestu kroz više generacija slabi. Uslijed nedovoljne transpiracije nastaje intoksikacija stanica, pa se stabla mogu osušiti i bez napadaja insekata.

L. Tschermak (1941) je proučavao jelu u Bečkoj šumi. On pridaje veliku važnost tlu i njegovoj dubini, zatim ekspoziciji. Jele su naročito izložene opasnosti sušenja na plitkim tlima vapnenca i dolomita. Jela je van svoga optimuma veoma osjetljiva i tu dostiže mnogo ranije svoju fizičku zrelost koja u nekim slučajevima leži između 120 i 125 godina. On je primjetio da poslije sušnih godina nastupaju pojave sušenja jeli. Konstatira da je u zapadnom vlažnom dijelu šume jela zdrava, u istočnim nižim predjelima nastupa sušenje jeli u dobi između 120 i 125 godina. Tu se pojavljuju štetnici: *Cryphalus piceac*, *Ips curvidens*, *Ips spinidens*, *Pissodes piceae* a masovno dolazi savijač (*Cacoecia murinana*). Tu je također za spomenuti i pomanjkanje jelovog podmlatka poslije sječe i pojavu uši jelinih izbojaka (*Drayfusia nüsslini*).

Schimitschek (1947), iako entomolog, navodi da je jela u graničnim zonama svoga areala veoma osjetljiva i poboljeva u dobi između 100 do 150 godina. Odumiranje jeli u tim sastojinama on smatra opravdanim i razumljivim. Ipak kao entomolog on daje izuzetno značenje štetnicima koji se pojavljuju u određenim klimatskim uslovima (toplo vrijeme s malo oborina). Kao jednim od uzroka pomanjkanja jelovog podmlatka smatra i štete od divljači

J. Stockl (1941) smatra jelina savijača kao primarnog uzročnika sušenja jeli. Na granici svoga pridolaženja normalno je da se jeli suše jer tu postižu fizičku starost u 150 godini. U čistim jednoličnim sastojinama jeli obično imaju malu krošnju, što ne pogoduje urodu sjemena. On smatra da treba izbjegavati u sastojini sve zahvate koji mijenjaju sastojinsku klimu.

R. Braun (1941) smatra da su štetnici jeli primarni uzrok u pojavi sušenja. To isto smatra Wiedmann (1927) koji je utvrdio ovu činjenicu kod sušenja jeli u Saksoniji i smatra zato odgovornim u prvome redu *Drayfusia nüsslini*. Olberg i Röhrig (1955) u svom opsežnom radu o jeli u Zap. Njemačkoj navode da je ova vrsta unazad 50 godina izvrgnuta ugibanju a da zadovoljavajuće objašnjenje za ovaj fenomen još nije pronađeno. Prema istim autorima, tri su glavna uzročnika sušenja jeli u Evropi:

1. Savijač jelinih izbojaka (*Cacoecia murinana*),
2. Uš jelinih izbojaka (*Drayfusia nüsslini*),
3. Suša.

Ovi faktori mogu zajedno djelovati, a slijede ih sekundarni štetnici: potkornjaci, pipe i imela. Oni smatraju beznačajnim minera pupova (*Epiblema nigricana*), moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella*) i drugog minera pupova (*A. illuminatella*). Što se tiče uši jelinih iglica (*Drayfusia nüsslini*), ona je u prvom redu štetnik podmlatka i mladih sastojina. Od suše stradaju starije jeli naročito na granici svoga areala. Prema Dannenckeru, Baumgartneru i Waldenfalsu (cit. Mlinšek — 1964) glavni uzrok sušenja treba tražiti

u načinu gospodarenja. To mišljenje zastupa i Sommer, Mlinšek (1964) navodi da se prije 10 do 14 godina primjetilo nazadovanje jele u Sloveniji na površini od 30.000 ha s različitim intenzitetom u pojedinim krajevima. Sušenje je najviše zahvatilo pojas između 400 do 700 m nadmorske visine koji leži 200 do 300 m ispod optimuma za jelu. On navodi da su naročito izražene štete u čistim sastojinama jele, zatim u zonama u kojima je poslije rata vršena sječa (eksploatacija) jele. Tamogdje nije vršena sječa jele takove štete nisu primijećene.

J. Šafar (1965) je istraživao pojavu sušenja jele u Macelj Gori i zaključuje da je sušenje u Macelj Gori kompleksne naravi i posljedica niza topografskih, klimatskih, pedosferskih i biotskih faktora. Za njega je simptomatična činjenica da se suše prvenstveno deblja stabla, tj. starije jele koje su slabo otporne prema nepovoljnim utjecajima kompleksnih faktora. On navodi mišljenje Brinara prema kome ne стоји činjenica da je neodgovarajuće gospodarenje ili nevaljali oblik sastojina primarni uzrok odumiranja jele. Prema Brinaru (1964) uzrok sušenja ima fiziološki karakter i ovisi o sekularnim odstupanjima klime k pojačanoj kontinentalnosti.

D. Klepac (1955) je utvrdio utjecaj imale na prirast jele.

Iz svega što smo naveli nije moguće donijeti zaključak o primarnim uzrocima sušenja jele u navedenim područjima. Čak ako se i govori o kompleksnosti faktora što je s ekološkog stanovišta opravdano, u većini slučajeva mora postojati dominantni faktor na koji se nadovezuju ostali štetni faktori koji dovode do ugibanja neke vrste. U jednom slučaju to je klima, u drugom neodgovarajuće gospodarske mjere koje mogu da promjene sastojinsku klimu, dovađanjem više svjetla, smanjenjem zračne vlage ili općenito da utječu na ekosistem, odnosno na njegovu promjenu u negativnom smislu za zdravstveno stanje vrste. Kad se govori o porastu gustoće populacije nekog štetnog organizma, onda svakako taj porast treba tražiti u promjeni ekosistema na određenom biotopu. U tome aspektu treba promatrati i sušenje jele u Gorskom kotaru. Lici i dijelom Sloveniji uslijed napada, odnosno masovne pojave moljca jelinih iglica. U svakom slučaju gubitak iglica uslijed napada moljca toliko slabih životnu snagu stabala da ona prije ili kasnije, ovisno o intenzitetu gubitka assimilacijske površine, podliježu ugibanju. Mi smatramo hipotetično da je neposredni uzročnik moljac jelinih iglica ne upuštajući se u razmatranje promjena u ekosistemu koje su dovele do njegove masovne pojave. Ocjena pojedinih faktora ekosistema koji su odlučni za masovno razmnažanje štetnika često puta nije moguća u fazi kulminacije štetnika. Tako npr. potkornjaci ne napadaju u pravilu zdrava stabla. Oni su sekundarni štetnici, no u slučaju masovne pojave i u doba kulminacije biraju napadnutu i zdrava stabla i oni postaju primarni štetnici.

Za jelina moljca bi se moglo pretpostaviti da, kao i ostale vrste iz familije *Tineidae*, voli svjetlo pa bi prema tome sastojine u kojima su vršeni zahvati jačeg intenziteta predstavljali povoljni teren za njihovo razmnažanje. No u vrijeme velike gustoće populacije (u kulminaciji) ova činjenica neće doći do jasnog izražaja, o čemu će poslije biti riječi.

Već 1954. g. kada se sušenje pokazalo u predjelima Crni vrh, Zvirjak, Savinjak i Mlaka na području Šumarije Fužine utvrđene su pojave koje su nedvojbeno ukazivale da je napad moljca jelinih iglica jedan od glavnih, ako ne i glavni neposredni uzročnik sušenja jelovih stabala.

U posljednje vrijeme otkriveni su i drugi štetnici koji oštećuju pupove u tako velikom broju da ih ne možemo zanemariti kod ocjene sušenja. Ipak za sada ostaje činjenica da je na velikom dijelu površine *Argyresthia fundella* postigla takovu gustoću populacije koja bi u svakom slučaju morala dovesti od kalamiteta.

#### *Moljac jelinih iglica (Argyresthia fundella F. R.)*

Ovaj štetnik nije bio nepoznat stručnjacima iz zaštite šuma. Spominje ga već Hartig 1896. g. kao štetnika na jeli u šumama Bavarske. Opisali su ga Nüsslin, Escherich, Eckstein, Rimsky-Korsakow i Brauns. Niti jedan od ovih autora, izuzev donekle Braunsa, nije ovome štetniku pripisivao takovu važnost i smatrao ga opasnim za cijela šumska područja.

Mi smo 1954. g. uočili veliku opasnost i skrenuta je tada pažnja na veoma štetne posljedice koje bi mogle nastupiti ako ne bi uspjeli spriječiti zarazu u širenju. Nažalost u to doba nisu bila poznata sredstva i metoda kojom bi se uspješno moglo suzbiti štetnika. Pokusi sa sistemicima (Andrović — 1960) mogli su se primjeniti tek na podmladak stabala manje visine. U međuvremenu je došlo do stagnacije zaraze da bi eksplozija nastupila ponovo 1967. g. no ovoga puta na mnogo većoj površini. Trebalo je dakle poduzeti hitne mјere zaštite ovih šuma, no pokazalo se i ovaj puta da nedovoljno poznavanje biološko-ekoloških momenata nekoga štetnika predstavlja ozbiljnu zapreku za donošenje mјera suzbijanja koje bi dovelo do potpunog uspjeha. I usprkos traženju nisu se mogla naći sredstva za proučavanje ovoga štetnika i pronalaženje uspješnih mјera suzbijanja.

#### *Biologija moljca jelinih iglica*

Biologija ovoga štetnika uglavnom je poznata. Biološki datumi ne razlikuju se mnogo od onih koje navada Escherich (1931) ili Brauns (1952). U dvije godine naših opažanja ustanovili smo da se gusjenice kukulje koncem aprila a kukuljenje se nastavlja tokom cijelog mjeseca maja. Maksimum kukuljenja nastupio je u vremenu od 10. do 15. maja. Pojava prvih leptira u prirodi primjećena je koncem maja, a maksimum leta bio je od 8. do 10. lipnja. Stadij kukuljice traje nešto više od mjesec dana. Prema Escherichu (1931) leptirice odlažu po jedno jaje na gornjoj strani iglice. Nije utvrđeno koliko jaja odloži jedna ženka i koliko traje embrionalni razvoj. Gusjenice se ubušuju u iglice, miniraju ih i one nakon izvjesnog vremena opadaju. Prije toga gusjenice se sele na drugu iglicu. Iz bioloških datuma koji u pojedinim godinama mogu i odstupati kao i iz naših istraživanja možemo utvrditi da je vrijeme kukuljenja pa prema tome i vremenski period koji protekne od izlaska prvog do posljednjeg leptira vremenski veoma produžen. Vjerojatno se ovo zbiva i s eklozijom gusjenica. Gusjenica je štetna u dva vremenska perioda: jesenskom i proljetnom. Prvi je period duži ali manje štetan a drugi kraći i štetniji. Do kojeg vremena su gusjenice u jesen aktivne ovisi o vremenskim prilikama. Mi smo utvrdili da se kod 1 stupnja cel. gusjenice ne hrane, a kod plus 2 stupnja cel. teško su pokretne. Inače se gusjenice hrane i danju i noću. Mlada gusjenica izgriza ulazni otvor obično na gornjoj polovini iglice prema vrhu, minira palisadni paremhin najprije prema vrhu iglice, a zatim se okreće i nastavlja miniranje prema bazi iglice. Ustanovljeno je da odrasle gusjenice intenzivno konzumiraju hranu. Tako je jedna gusjenica ubušena u iglici 19. IV bila

aktivna cijelo vrijeme do 20. IV ujutro kada je prešla na drugu iglicu. Za to relativno kratko vrijeme minirala je iglicu u dužini od oko 4 mm. Iz prve iglice izišla je kroz ulazni otvor. Izgleda da se radi prezimljavanja gusjenica obavezno seli u drugu iglicu. U proljetnom periodu gusjenica češće prelazi iz jedne iglice u drugu, pa smo mnoge gusjenice zatekli danju pri prelazu.

Gusjenice se kukulje na donjoj strani iglice. Za to izabiru uvijek neoštenu iglicu. Zapredanje je gotovo za nekoliko sati. Za vrijeme kukuljenja spuštaju se na nitima i vjetar ih nosi prilično daleko, pa sam kokone nalazio osim na iglicama i na tankim jelovim grančicama, pa čak i na grančicama obližnjih breza.

Dosada ostaju nerazjašnjeni neki detalji iz biologije ovoga štetnika koji su veoma važni za suzbijanje. Spominjemo:

- a) nije poznato koliki je biotski potencijal štetnika,
- b) nije utvrđen način ubušivanja gusjenice u iglici, tj. da li se to vrši odmah ispod jajnog omotača ili se jajna gusjenica kreće po iglici prije ubušivanja,
- c) nisu određeni faktori koji dovode do selenja gusjenica iz jedne u drugu iglicu kao ni broj preselenja, pa prema tome nije tačno utvrđeno koliko iglica uništi jedna gusjenica u toku svoga života,
- d) nije sasvim sigurno utvrđena najniža temperatura kod koje je gusjenica još aktivna.

#### *Neki ekološki faktori u gradaciji moljca*

Ekološki faktori koji dovode do masovne pojave također su nedovoljno proučeni. U gradaciji 1950. do 1956. smatrali smo da je klima jedan od osnovnih faktora koji dovode do njegovog prenamnažanja. Bili smo mišljenja da je granica njegovog rasprostranjenja do 1000 m nadmorske visine. U ovoj gradaciji se pokazalo da je i ova granica predena. Slično je i s eksponcijom. Pa iako ovi odnosi nisu dovoljno razjašnjeni, znade se da faktori klime u svakom slučaju igraju veliku ulogu kod svake gradacije. Nije također razjašnjen odnos gradacije i gospodarskih mjera provedenih u sastojinama koje su napadnute, kao niti uloga satništa i tipa sastojine na rezistentnost sastojina. Napad je konstantiran u sastojinama u kojima je vršena sječa, ali i u onima u kojima to nije bio slučaj. Jednako su napadnute sastojine na vapnencu kao i one na silikatima bez obzira što su posljedice za one prve mnogo teže. Mi smo već spomenuli da je vrlo teško ocjeniti udio pojedinih ekoloških faktora u pojavi gradacije kada je ova zahvatila velike površine i kada se nalazi u fazi kulminacije.

Najintenzivniji napad ustanovljen je prvotno u šumama u neposrednoj okolini mjesta Fužine. Pojedinačno su bila napadnuta stabla duž željezničke pruge od stanice Drvenik do blizu Delnice. V a j d a (1954) je utvrdio sporadičnu pojavu ovog štetnika na području fakultetskih šuma Zalesina. Sve to dokazuje da je u prvoj fazi moljac nalazio optimalne povoljne uslove na užem području Fužina. Možemo predpostaviti da je to područje izloženo utjecajima mediteranske klime i prođoru toplih zračnih struja u ove predjele. Odstupanja oborinskih i temperaturnih srednjaka i promjena klime uopće, bez sumnje je bilo odlučno za masovnu pojavu moljca. No ovu pretpostavku trebalo bi još naučno obraditi i utvrditi.

Već 1954. g. primjetili smo da moljac napada i smreku, ali u tako neznatnom broju da to za smreku ne predstavlja nikakovu opasnost. Tvrđilo

se također da moljac napada stabla starosti 30 do 40 godina. Mi smo konstatirali napad kako na jednogodišnjim biljkama tako i na starim stablima. Iz svega što je rečeno proizlazi da bi bilo od prvenstvene važnosti utvrditi sve ekološke faktore i njihov udio u masovnoj pojavi moljca. Prije svega potrebno bi bilo utvrditi Blunckovu krivulju razvoja pojedinih stadija ovoga štetnika.

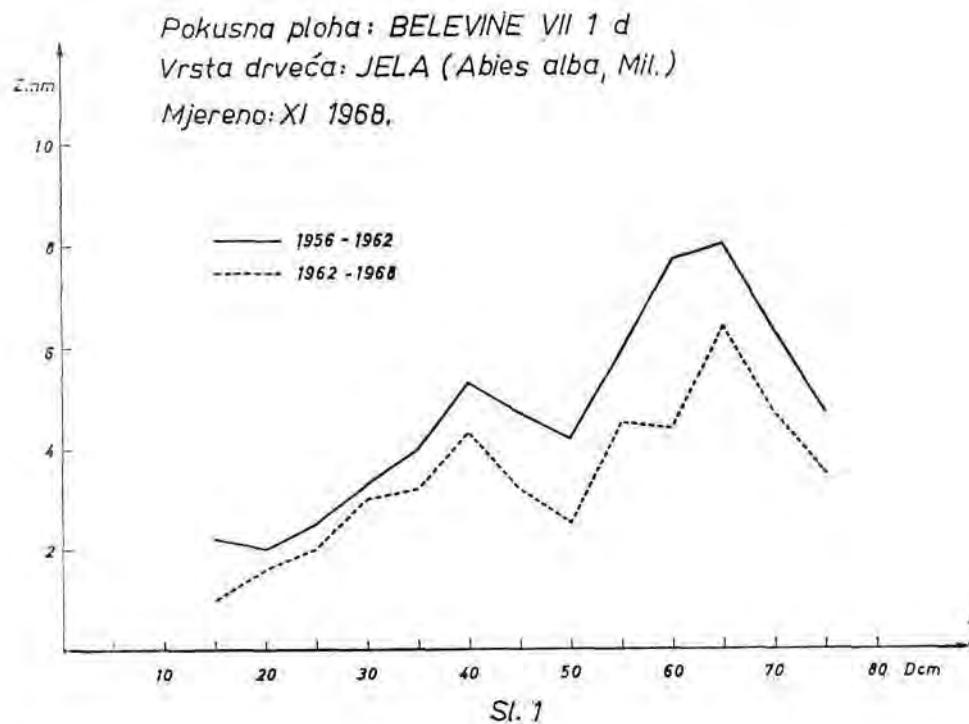
Za vrijeme naših istraživanja nismo primjetili oboljenje gusjenica ili masovnji parazitizam pa ih zasada ne smatramo nekim značajnim redupcionim faktorom.

#### *Ekonomsko značenje*

Mi smo dosada običavali prikazivati ekonomsko značenje nekog štetnika prema izgubljenom prirastu, a u slučaju sušenja gubitkom koji nastaje uslijed prerane sjeće, dodavajući troškove obnove sastojine (umanjena za vrijednost realizirane prodaje). Ovo je uglavnom ispravno kad se radi o lišćarima, naročito na relativnom šumskom tlu. Kod četinjara stvar nije tako jednostavna. Dok lišćari nadoknade izgubljenu asimilacijsku površinu još iste godine, a egzistencija im, osim u iznimnim slučajevima, ne dolazi u pitanje, kod četi-

*GODIŠNJI DEBLJINSKI PRIRAST (Zmm)*

*Accroissement annuel en diamètre (Zmm)*



njača se gubitak iglica ne može tako brzo nadoknaditi, a u jačem procentu dovedi do ugibanja. Bor nadoknadije potpuno izgubljenu asimilacijsku površinu do 3 godine ukoliko je bez nje ostao nakon formiranja terminalnih pupova. Žađelju i smreku vrijeme potpune obnove krošnje i izmjene svih iglica nije tačno utvrđeno. Neki autori smatraju da se to događa u vremenu između 6 do 10 godina. U svakom slučaju gubitak veće količine asimilacione površine dovodi do ugibanja stabala. Granica do koje ova stabla mogu podnijeti gubitak uvjetovana je s nekoliko faktora u koje spada u prvom redu razvijenost krošnje, starost stabla, vrsta staništa itd. Isto tako parcijalna defolijacija ima za posledicu gubitak prirasta ne samo u godini u kojoj se zbila već i u narednim godinama. Da li će doći do ugibanja stabala odmah ili narednih godina, ovisi o procentu izgubljenih iglica. Naša je procjena da stablo normalno razvijene krošnje koje je izgubilo više od 60% iglica mora prije ili kasnije uginuti. Izgubi li 90% iglica ugiba slijedeće godine. Analizom napadnutih stabala ustanovili smo da pojedina napadnuta stabla u 6 godina postižu prirast jednak jednogodišnjem prirastu nenapadnutog stabla. Sve smo to naveli s ciljem da prikažemo kako je veoma složen posao odrediti štete uslijed napada defolijatora na jelu i izraziti ih vrijednošću prirasta. To ipak ne znači da se ovo ne bi moglo orientaciono postići.

Na nastavnom i pokusnom objektu Zagrebačkog šumarskog fakulteta u Zalesini vršena su različita mjerjenja i opažanja koja nam također mogu dati neki uvid o sušenju jеле naročito s obzirom na napadaj jelovog moljca. Ilustracije radi osvrnut ćemo se na jedan istraživački objekt koji je osnovan pred petnaest godina u Zalesini. U stvari, to je jedna stalna pokusna ploha, površine od 1 ha ( $100 \times 100$  m), fiksirana u acidofilnoj jelovoj šumi (*Abieto-Blechnetum*, Horv.), u šumskom predjelu Belevine VII, 1, d. Svrha joj je da posluži u nastavne i naučne svrhe kao dobar uzorak preborne jelove šume u spomenutoj fitocenozi. U jesen 1953. g. izvršeno je prvo mjerjenje svih stabala na toj plohi i tako utvrđena prva inventura (inventura 1953.) po kojoj smo dobili ove podatke o drvnoj masi na panju:  $395 \text{ m}^3/\text{ha}$  jеле,  $12 \text{ m}^3/\text{ha}$  smreke i  $14 \text{ m}^3/\text{ha}$  bukve, što znači ukupnu drvnú masu od  $421 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Istovremeno je pomoću prirasnog svrdla izračunan godišnji volumeni prirast jеле i smreke u iznosu od  $9,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Od toga otpada na jelu  $9,5 \text{ m}^3$  a na smrekju  $0,3 \text{ m}^3$ . Taj je rezultat dobiven na temelju 201 izvrtka, izbušenih na 201 jelovih i smrekovih stabala na istoj pokusnoj plohi. Obračun prirasta može se naći u Šumarskom listu od god. 1954. na str. 83—110. Drugo mjerjenje na toj pokusnoj plohi obavili smo nakon 10 godina ili tačnije rečeno u proljeće 1963. Tako smo dobili drugu inventuru (inventura 1962.) koja nam je dala podatke o drvnoj masi na panju:  $437 \text{ m}^3$  jеле,  $12 \text{ m}^3$  smreke i  $24 \text{ m}^3$  bukve, što iznosi ukupno  $473 \text{ m}^3/\text{ha}$ . U vremenu od 1952. do 1963. na spomenutoj pokusnoj plohi posjećeno je:  $41,8 \text{ m}^3$  jеле,  $2,7 \text{ m}^3$  smreke i  $0,2 \text{ m}^3$  bukve ili ukupno  $44,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Primjenom »kontrolne metode« izračunali smo da je godišnja produkcija jеле i smreke na pokusnoj plohi »Belevine«, VII, 1, d iznosila  $9,6 \text{ m}^3/\text{ha}$  u vremenu od 1952. do 1963.; od toga otpada na jelu  $9,3 \text{ m}^3/\text{ha}$  a na smrekju  $0,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Premda se ova dva obračuna prirasta, prvi, po »metodi izvrtaka« i, drugi, po »kontrolnoj metodi« odnose na dva različita vremenska intervala, ipak smo u oba slučaja dobili praktički gotovo isti rezultat. To će reći, da na spomenutoj pokusnoj plohi jelova šuma prirašće godišnje oko  $9 \text{ m}^3/\text{ha}$  ili oko 2,2%. Taj rezultat nas je prilično zadovoljavao, jer nam je ukazivao na dobru produktionu sposobnost naših jelovih šuma u tom području. Pa ipak već u to vrijeme

nismo bili sasvim zadovoljni sa zdravstvenim stanjem na toj plohi, jer smo primijetili prilikom druge inventure (u proljeće 1963.) priličan broj jelovih stabala koja su bila suha ili su po vanjskom izgledu pokazivala slabiju vitalnost. Pored toga ni regeneracija jele nije bila zadovoljavajuća. Već je tada tu i tamo primijećen jelov moljac, pa su pojedini stručnjaci ukazivali na njegovu opasnost. Imajući to pred očima odlučili smo izvršiti jači sječni zahvat kojim bi ukloniti sva defektna, bolesna i suha jelova stabla kako bi sastojini dali više svjetla i tako stimulirali debljinski prirast i fruktifikaciju. U tom smislu izvršili smo doznaku stabala za sjeću s intenzitetom od oko 25% uzimajući kao osnovicu ophodnjicu od 10 g., postotak prirasta, zdravstveno stanje i slabu regeneraciju. Poslije preborne sječe, koja je izvršena u 1963. g., svake naredne godine posjećeni su »sušci«, koji su se pojedinačno na toj plohi pojavljivali. Na taj je način u vremenu od 1963. do 1968. g. posjećeno ukupno 152,6 m<sup>3</sup>/ha od čega na jelu otpada 144,7 m<sup>3</sup>/ha.

Treću inventuru spomenute pokusne plohe izvršili smo u jesen 1968. g. Po »kontrolnoj metodi« izračunali smo da je produkcija na pokusnoj plohi »Belvine«, VII, 1, d iznosila 6,2 m<sup>3</sup>/ha u vremenskom intervalu od 1962. do 1968. g. Od toga na jelu otpada samo 5 m<sup>3</sup>/ha. Prema tome danas jelova šuma na spomenutoj plohi ne prirašćuje više 9 m<sup>3</sup>/ha nego samo 5 m<sup>3</sup>/ha. To je veliko smanjenje prirasta koje zaslžuje pažnju da se detaljnije ispita.

U želji da istražimo koji su razlozi prouzrokovali takvo opadanje prirasta jele, uzeli smo jesenjas u istraživanoj sastojini pomoću prirasnog svrđla 101 uzorak (izvrtak) sa 101 jelovog stabla različitih položaja i dimenzija. Odlučili smo analizirati izvrtke tako, da najprije izmjerimo godišnji debljinski prirast za period od 1962. do 1968., tj. poslije sjeće, a zatim za isto tako dugu prethodnu periodu od 1956. do 1962. g., tj. prije sjeće. Na taj ćemo način dobiti uvid u to kako su u istoj sastojini prirašćivala jelova stabla prije i poslije sjeće. Rezultati analiza pokazuju, da su jelova stabla prije sjeće znatno više prirašćivala u debljinu. To se jasno vidi iz sl. 1 na kojoj smo grafički prikazali debljinski prirast jele u pojedinim debljinskim stepenima. Prosječni godišnji debljinski prirast svih istraživanih jelovih stabala iznosio je 4,5 mm u toku 1956. do 1962. g., dakle prije sjeće, dok je u slijedećoj periodi od 1962. do 1968. g., tj. poslije sjeće, pao na iznos od 3,4 mm. Kako protumačiti to opadanje debljinskog prirasta? Kako protumačiti tu pojavu, kad smo 1963. g. proveli intenzivnu prebornu sjeću s namjerom, da u slijedećih 5 godina stimuliramo debljinski prirast pojačanim prilivom svjetla i oslobođanjem potisnutih stabala i kad znamo da u redovitim prilikama jela vrlo dobro reagira na svjetlo. To napose vrijedi za tanka i srednjedebela jelova stabla, koja su rasla pod zaštorom jačih i debljih stabala. No u našem slučaju preborna sjeća nije imala željeni efekt. Iz sl. 1. se vidi da jelova stabla nisu poslije sjeće povećala svoj debljinski prirast ni u jednom debljinskom stepenu. Baš obrnuto, u svim debljinskim stepenima jela je slabije prirašćivala u debljinu poslije sjeće. To je upravo protiv svih naših očekivanja i protiv šumsko-uzgojne prakse u jelovim prebornim šumama, utoliko više, što su takvi sječni zahvati do sada davali vrlo dobre rezultate.

Ipak detaljne observacije u istraživanoj sastojini dale su nam odgovor i objašnjenje o neobičnom fenomenu, koji se dogodio. Krošnje jelovih stabala prilično su rijetke, a pojedine grane ostale su gotovo bez iglica. To nam je odmah dalo naslutiti, da se zaraza jelovim moljcem jako razmahala. Zasad još

nemamo dovoljno mjerena da bi mogli dokazati u kojoj je mjeri preborna sjeća pogodovala razvoju jelova moljca, koji se u povoljnim uvjetima razmehao i izazvao spomenute gubitke prirasta. No izrazito smanjeni prirast jele je činjenica koja se ne da osporiti.

To su prvi rezultati o utjecaju jelova moljca na jednom pokusnom objektu. Na drugim pokusnim plohamama posljedice zaraze nisu tako uočljive. No ipak naša mjerena, koja se odnose na cijelu gospodarsku jedinicu »Belevine«, govore također o znatnom opadanju prirasne snage jelovih stabala i to naročito u jačim debljinskim stepenima.

Premda su ova istraživanja u početnoj fazi i premda se ovi rezultati odnose samo na jedan pokusni objekat, već sad se može reći, da predložene mjere u ovoj studiji imaju svoje opravданje. Što više, čini se, da ćemo biti prisiljeni korigirati određene postavke uzbujanja i uređivanja prebornih jelovih šuma. Zasad je prilično jasno, da su duge ophodnjice i veliki intenziteti preborne sjeće nepovoljni. Trebalo bi preći od 10-godišnje na 5-godišnju ophodnjicu i na odgovarajući intenzitet sjeće. Razumljivo je, da će to imati lošu reperkusiju na organizaciju sjeće i izvoza, no također je jasno, da će u jako zaraženim jelovim prebornim šumama i 5-godišnja ophodnjica biti preduga.

Pomanjkanje regeneracije jelovih šuma, koje je u nekim predjelima vrlo akutno, govori u prilog umjetnog pomlađivanja, a tamo gdje je to nemoguće, morat ćemo se zadovoljiti prirodnim pomlatkom ostalih vrsta (bukve, javora i sl.).

Sječna zrelost je također promijenjena, jer u zaraženim jelovim šumama kulminacija debljinskog prirasta nastupa ranije. Uostalom, u mnogim slučajevima stupanj zaraze diktirat će sjeću.

Isto su tako uzdrmane i »normale« jelovih prebornih šuma, jer one pretpostavljaju zdrave i uravnotežene preborne šume. U zaraženim šumama treba gospodariti na poseban način imajući pred očima, da je najvažnije suzbiti štetnike i uspostaviti zdravstveno stanje šume. Zato je potrebno da šumari svih specijalnosti u zajednici sa specijalistima iz zaštite šuma, entomologije i fitopatologije poduzmu sve mjere da se sušenje naših jelika suzbije.

U našem slučaju štete su izražene:

1. u sušenju, eliminiranju iz sastojine pored zrelih još i za sjeću nezrelih stabala,
2. u gubitku prirasta stabala koja su napadnuta ali se nisu osušila. Ovaj gubitak je proporcionalan procentu izgubljenih iglica i proteže se na nekoliko godina,
3. napadnuta stabla ne rađaju sjemenom pa je onemogućena prirodna regeneracija,
4. u proređenim sastojinama tlo je izvrgnuto atmosferiljama što se naročito očituje na vagničkoj podlozi. U tlu se tada zbivaju fizikalne bio-kemijske i mikrobiološke promjene koje umanjuju produkciju i regeneracionu sposobnost tla i otežavaju rekonstrukciju sastojina,
5. retenciona sposobnost proređenih sastojina je umanjena u srazmjeru s procentom gubitka asimilacijske površine. To dovodi do promjene podzemnog vodnog režima, oborinske vode naglo otiču odnoseći zemlju i stvarajući bujice, koje ugrožavaju poljoprivredne kulture, komunikacije i druge objekte. Naročito je velika šteta u području akumulacionih

slivova odakle se vodom snabdjevaju umjetna jezera za potrebe hidroelektrane. To je slučaj s jezerima kod Fužina i Lokava koja snabdjevaju vodom hidroelektranu »Nikola Tesla« u Triblju.

Štete su dakle višestruke i obzirom na veličinu napadnute površine enormousne. Najgore u svemu tome je i to što se štete u slučaju naglog sušenja sastojina teško ili gotovo nikako ne mogu spriječiti a štetne posljedice ispraviti. U nekim sastojinama s povoljnijim uslovima (stanište, ekspozicija) šuma će se kao biološki organizam boriti za svoj opstanak, bilo izmjenom vrsta, bilo na drugi način, no na južnim i jugozapadnim, suneu izloženim, ekspozicijama i na plitkom tlu teško da ovaj proces neće ići u pravcu totalnog ogoljenja terena. Ovakova je situacija veoma teška i teško da su se šumari u krajevima gdje se ove pojave sušenja zbivaju ikada našli u tako teškoj i odgovornoj situaciji. Praksa ne može sama riješiti ovaj problem. Ona je tu gotovo nemoćna ukoliko se ne pristupi naučnom tretiranju ovoga problema koji bi osigurao trajno i uspješno rješenje. Represivne mjere zaštite koje se sada poduzimaju ne predstavljaju takovo rješenje. Stoga je i predložen naučni projekt koji bi imao prioritet pred svim ostalim problemima koji sada postoje u šumarstvu. Taj projekt bi imao za cilj da nađe što je moguće brže adekvatno i temeljito rješenje ovoga problema. Praksa ipak ne može čekati skrštenih ruku dok nauka ne riješi problem, za koji istraživanja mogu trajati i nekoliko godina. Stoga se predlažu i mjere koje treba odmah preduzeti da se ovaj proces sušenja sistira.

Predloženo je slijedeće:

1) izvršiti sistematsku kategorizaciju biološko-ekoloških komponenata cijelog područja s obzirom na intenzitet napada i utvrđene štete.

2) na temelju kategorizacije sastojina utvrditi koje preventivne mjere treba preduzeti da se spriječi širenje sušenja na sastojine koje su zasada u dobrom zdravstvenom stanju (preventiva).

3) da se represivnim zaštitnim mjerama zaštite sadašnje sastojine koje su već napadnute, a čija daljnja egzistencija mora biti opravdana biološko-ekološkim i ekonomskim argumentima koje naučnim metodama treba utvrditi. Mislimo ovdje na to da nema smisla poduzimati mjeru zaštite u onim sastojinama koje su osuđene na propast ukoliko to ne predstavlja preventivnu mjeru za sprečavanje širenja zaraze.

Za uspješne represivne mjeru kao i preventinu zaštitu potrebno je provesti intenzivna istraživanja biološko-ekološke naravi u odnosu na štetnika i njegovog domaćina, utvrditi metode suzbijanja i istražiti populaciono dinamične faktore koji uvjetuju intenzivnu abundancu štetnika u prostoru i vremenu,

4) utvrditi način gospodarenja u sastojinama kako u onima čija egzistencija nije u opasnosti kao i onima u kojima su konstatirana djelomična oštećenja ili su osuđena na propast.

Istraživanja su kompleksne naravi i obuhvaćaju u svrhu utvrđivanja glavnih uzročnika sušenja i sprečavanja dalnjeg masovnog sušenja klimatološka, fitocenološka, edafska, entomološka, fitopatološka, uzgojna, uređajna i šumsko-zaštitna istraživanja.

*Da li je problem sušenja problem Gorskog kotara, Hrvatske, Sloveniji ili cijele naše zemlje*

Iako su najznatnije štete napadanja jelinog moljca utvrđene na području šuma Gorskog kotara, jelin moljac ustanovljen je u šumama Like i Slovenije.

Jela je vrsta koja dolazi i u ostalim dijelovima Hrvatske, a zastupljena je i u Bosni i Hercegovini i Srbiji. Prema tome nije isključeno širenje ovoga štetnika i u jelove sastojine drugih naših republika. S druge strane ogromne štete koje nastaju ili bi mogle nastati za elektroprivredu naše zemlje imaju jugoslavenski karakter, jer su hidroelektrane čije snabdjevanje vodom ovisi o šumama Gorskog kotara uključene u sistem električne mreže Jugoslavije. Ne može biti irelevantno za cijelu našu zemlju ako se nadvije opasnost nad ovako veliki kompleks naših najvrijednijih šuma koje u privredi Jugoslavije pridonašaju značajan udio. I kada se ne bi radilo o solidarnosti, smatramo da su ekonomski momenti oni koji pokazuju da ovaj problem prelazi uske granice jednog šumskog gospodarstva ili jedne republike i da je to problem cijele naše zajednice. Stoga treba koncentrirati sve naše snage da bi se zajednički moglo ovoj nedaci stati na kraj. U pitanju je također i naša stručna savjest i odgovornost prema zajednici i budućim generacijama od kojih smo ove šume naslijedili i kojima bi ih trebali u dobrom stanju predati.

### Što je do sada poduzeto

Pored već poduzetih istraživanja i nakon eklozije 1967. g., te utvrđivanja intenziteta zaraze pristupilo se represivnim mjerama u svrhu zaštite napadnutih sastojina. Teškoće su nastale u izboru metode suzbijanja, jer dosada ova kove akcije nisu bile poznate niti u svijetu niti kod nas. Najefikasniji način suzbijanja bio bi onda ako bi uspjeli suzbiti štetnika u onome stadiju u kome čini štete. No to ovdje nije bilo moguće koliko zbog nedovoljnog poznavanja biologije ovog štetnika toliko i zbog toga što su gusjenice u iglicama zaštićene od insekticida. Sistemici su obično veoma jaki otrovi i za ljude a osim toga i nemamo dovoljno iskustvo u radu s njima na suzbijanju minera. Stoga se pristupilo suzbijanju imaga. 1967. g. suzbijanje je izvršeno i imalo karakter pokusa toga suzbijanja na površini od 1137 ha. Suzbijanje je izvršeno aviometodom preparatom Pantakan M-20 i 3 litre na ha. Radi produljenog vremena eklozije leptira suzbijanje je moralo biti izvršeno u dva puta. Rezultati su bili ohrabrujući pa se 1968. g. površina proširila na 7095 ha koja se tretirala istom metodom kao 1967. g. Rezultati suzbijanja su u obradi.

### LITERATURA

- Androić, M.: Argyresthia fundella F. R. (Tineidae) — moljac jelinih iglica — uzročnik sušenja jelje u Gorskem Kotaru. Šumarski list br. 7—8 1960. Zagreb.
- Braun, R.: Insektenbeschäden an der Tanne im Wienerwald. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Heft 7/8 i 10, Jahrgang 67, 1941.
- Brauns, A.: Beitrag zur Biologie des Tannennadelmotte Argyresthia fundella F. R. (Tineidae Hyponomeutinae L.). Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutdzienstes No 12, 1952.
- Brinar, M.: Življenska kriza jelke na slovenskom ozemlju v zvezi s klimatičnim fluktuacijami. Gozd. vestnik, 1964.
- Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. II, 1931.
- Klepac, D.: Komparativna istraživanja debljinskog, visinskog i volumnog prista u fitocenozi jelje i rebrače. Šumarski list, Zagreb, 1954., str. 83—110.
- Klepac, D.: Utjecaj imale na prirast jelovih šuma, Šumarski list (1955).
- Komarek, J.: Forstentomologische und andere Beobachtungen über Tannensterben in Böhmen, Möhren und Karpatenländern. Tharandter forstliches Jahrbuch, Heft 11/12, 1942.
- Mlinšek, D.: Sušenje jelke v Sloveniji — prvi isledki, Gozd. vestnik, 1964.

- O l b e r g, A., R ö h r i g E.: Waldbauliche Untersuchungen über die Weisstanne im nördlichen und mittleren Westdeutschland. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Band 12, 1955.
- S e d l a c z e k, W.: Über Tannenkrankheiten, und Tannensterben im nördlichen Wienerwald und anderen Gebieten Österreichs. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 59. Heft 11, 1933.
- S c h u b e r t, R.: Über das Tannensterben Allg. Forst und Jagdzeitung Frankfurt a. M. 106 Jahrgang, August 1930.
- S c h i m i t s c h e k, E.: Zusammenhänge zwischen Kulturmassnahmen und Schädlingsauftreten Mittelungen der Akademie der Deutschen Forstenwissenschaft, 2, 1947.
- S p a i ċ, I.: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinih iglica (Argyresthia fundella F. R.) Šum. list 5—6, 1968.
- S t o c k l, J.: Schwierigkeiten bei der Bervirtschaftung der Tanne an der Grenze ihres natürlichen Vorkommens im mittleren Wienerwald. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen 67, 1941.
- S t a f a r, J.: Problem sušenja jele i način gospodarenja na Macelj Gori. Šum. list 1/2, 1965.
- T s c h e r m a k, L.: Die Tannenfrage im Wienerwald, Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 67 Jahrgang. Heft 7/8, 1941.
- V a j d a, Z.: Moljac jelovih iglica u sastojinama Gorskog kotara, Šum. list 9, 10, 1954.
- W i e d e m a n n, E.: Untersuchungen über das Tannensterben, Forstwiss. Centralblatt, Berlin 1927.

### PROBLEM OF SILVER FIR DIEBACK IN THE AREAS OF GORSKI KOTAR, LIKA AND SLOVENIA

#### S u m m a r y

The authors analyse the causes of a catastrophic dieback of Silver Fir (*Abies alba* Mill.) in natural forests of Croatia and Slovenia. They point at different interpretations given by foreign and domestic authors who were considering the cause of Silver Fir dieback in the past period. The authors assess the rôle of the Fir needle moth (*Argyresthia fundella* F. R.) in the dying away of natural Fir stands in the Gorski Kotar, Lika and Croatian Seabord regions, which affected an area of ca. 100,000 ha, and proceeds spreading out with smaller or greater intensity. They present also some biological and ecological characteristics of this insect pest which have been established so far and state that these have not been sufficiently investigated.

The authors take into consideration the economic consequences arising from the dieback, and they specify the multifold damage which is of significance not only to forestry and the timber industry but also to agriculture, to water- and electro-economy, traffic, Public Health and tourism.

Presented is also an example concerning the diminution of increment established by exact measurements of several years' duration in the region of the demonstration forest, district of Zalesina. This diminution may amount to as much as 50% of the annual accretion of Silver Fir. Therefore, the authors remind us that this is a problem which surpasses by its significance the framework of one Republic, and is of interest to the whole country. Efforts should be initiated as soon as possible to solve this problem within the framework of a scientific macroproject, the more so as it cannot be completely solved by repressive measures, i. e. by controlling the insect pest through sprays from aircraft. For a complete solution complex investigations are a necessity which would suggest the way of saving the hitherto intact stands and to reconstruct the ravaged forests.

## SUZBIJANJE MOLJCA JELINIH IGLICA (*Argyresthia fundella* F. R.) 1968. GOD. U GORSKOM KOTARU

Dr IVAN SPAIC

### UVODNA NAPOMENA

U toku prošle (1967.) godine obavljena su u Gorskem kotaru terenska istraživanja moljca jelinih iglica *Argyresthia fundella* F. R. Glavni dio tih istraživanja bili su pokusi aviokemijskog suzbijanja leptira. Rezultati ovih istraživanja objavljeni su (Spaic I.). U ovom članku izvještavam o rezultatima radova na suzbijanju jel. moljca u Gorskem kotaru 1968. god.

Ovogodišnji radovi bili su u neku ruku nastavak prošlogodišnjih. Oni predstavljaju kombinaciju istraživanja i operativne akcije. Suzbijanje leptira jel. moljca veoma je složen posao, koji se nikako ne može uspješno obaviti po nekoj šabloni jer praktična akcija nužno počiva na određenim istraživanjima. Zbog toga će i svaka buduća akcija protiv leptira jel. moljca predstavljati takvu kombinaciju, u kojoj su obje komponente (istraživačka i operativna) nerazdvojno povezane.

Metodika pojedinih radova i opažanja opisana je i obrazložena u spomenutom članku. Budući da se ni ove godine nije mijenjala, o tome se ovdje govoriti sasvim ukratko. Ukoliko zbog toga u ovom tekstu ima nejasnoća, upućujem na moj navedeni objavljeni rad.

### 1. SADAŠNJE STANJE ZARAZE

Prošle godine (1967) prvi puta je utvrđeno stanje zaraze jel. moljca na čitavom području Gorskog kotara. Ranije se smatralo da jel. moljac predstavlja lokalni fužinski problem. No tim se pregledom utvrdilo da je ovaj štetnik posvuda raširen i da je zarazom obuhvaćeno više od polovine površine svih gospodarskih jedinica Gorskog kotara, u kojima pridolazi jela. U mom spomenutom članku nalazi se tabela s podacima o stanju zaraze na području pojedinih šumarija Gorskog kotara u 1967. god.

Ove godine (1968.) ponovno je pregledan čitav Gorski kotar. Za razliku od prošle godine, kada je zaraza ocjenjivana okularno, ove je godine taj rad obavljen objektivnijim načinom po metodi opisanoj u mom spomenutom članku. Ona se temelji na utvrđivanju broja kokona na 1.000 iglica.

Iako se radi o numeričkoj metodi, koja u znatnoj mjeri smanjuje subjektivni utjecaj u radu, ipak su i ove godine održane terenske instruktaže u cilju što većeg ujednačenja radnog postupka. Instruktaže su održane s velikim brojem terenskog osoblja na području Mrkoplja, Fužina i Jasenka. Bili su prisutni predstavnici svih šumarija Šumskog gospodarstva Delnice i Ogulin kao i predstavnici gospodarstava Senj i Karlovac.

Podaci ovogodišnjeg pregleda stanja zaraze jel. moljca u Gorskem kotaru sadržani su u tab. 1\*. Iako su lanjski i ovogodišnji podaci utvrđeni različitim

**Tab. 1**

**Stanje zaraze jel. moljca A. fundella u Gorskem kotaru prema brojnosti kokona u maju 1968. god.**

**Befallszustand der Tannennadelmotte A. fundella im Gebiet von Gorski Kotar gemäss der Kokonzahl im Mai 1968.**

Šumarija Forstamt	Površina gosp. jed. u kojima pridolazi jela			Intenzitet zaraze Befallsrate			
	Fläche d. Wirtschaftseinheit wo die Tanne vorkommt			jak stark %	srednji mittelstark %	slab schwach %	
	ukupna gesamt	zaražena befallen	ha				
Klana	5.353	1.886	35	215	11	1.604	85
Prezid	5.599	4.186	75			3.344	80
Mrkopalj	9.303	8.649	93	6.913	80	1.736	20
Delnice	7.730	4.644	60	129	8	3.261	70
Tršće	4.376	3.138	72	484	15	2.451	78
Rijeka	4.796	2.877	60			1.215	42
Fužine	5.645	5.110	91	102	2	3.319	65
Zalesina	725	725	100			87	12
Skrad	7.639	2.548	33	211	8	1.527	60
Ravna Gora	6.267	5.894	94	3.501	59	2.090	35
Crni Lug	5.789	4.754	82	91	2	3.828	81
Gerovo	8.744	6.433	74	1.445	22	4.334	68
Šum. gosp. Delnice	71.966	50.844	71	13.091	26	28.796	57
Nac. park »Risnjak«	3.014	1.930	64	128	7	1.723	89
Sveukupno	74.980	52.774	70	13.219	25	30.519	58
						9.036	17

metodama, držim da ih se može uspoređivati. Ono što odmah pada u oči je činjenica da se ovogodišnja ukupna zaražena površina u odnosu na prošlu godinu nije smanjila nego se čak povećala. Zaraza dakle nije u opadanju nego u porastu. Prošle godine zaraza je obuhvaćala 59%, a ove 70% površine svih jelinih šuma u Gorskem kotaru. Da zaraza jača, vidi se i iz procentualnog učešća pojedinih stepena zaraze. Lane je jakom zarazom bilo obuhvaćeno 11%, a sada 25% zaražene površine, srednjom zarazom lane 37%, a sada 58%, a slabom lane 52% a sada 17%. Prema tome ne samo da je ove godine zaraza zahvatila veću površinu nego se površina jake i srednje zaraze udvostručila, a slabe smanjila na jednu trećinu. To ukazuje na ozbiljnost situacije u vezi sa zarazom jel. moljca. Iduće godine (1969) treba očekivati još veće štete od ovogodišnjih.

Ove godine prvi puta imamo podatke o zarazi jel. moljca i na području Šum. gosp. Ogulin i Senj. Oni su iskazani u tab. 2. Ova tabela sadrži sumarne podatke za područja u kojima je kontrolirano stanje zaraze. Kako se razabire, u Hrvatskoj je zaraza jel. moljca za sada evidentirana na ukupno 74.520 ha, od čega gotovo 80% otpada na jaku i srednju zarazu. Nažalost još uvijek ne

\* Prošle godine iskazana je nešto manja površina svih gosp. jedinica u kojima pridolazi jela zbog toga što u njoj nedostaju podaci za Nac. park »Risnjak«. Osim toga neke su šumarije dale različite podatke o veličini površine jelinih sastojina prošle i ove godine.

raspoložemo s podacima o stanju zaraze na području gospodarstava Gospić i Karlovac iako znamo za pojedine lokalitete, na kojima moljac i ovdje pridolazi. O pridolaženju moljca u jelinim sastojinama na području između Save i Drave ne znamo baš ništa iako ga po nekim indicijama ima i ovdje. Takvi su nam podaci, međutim, potrebni ne samo zbog aktuelne ekonomske važnosti ovog insekta nego i zbog toga da upoznamo tok njegove gradacije i u drugim područjima, koja se klimatski razlikuju od Goskog kotara.

**Tab. 2**

**Ukupno evidentirano stanje zaraze jel. moljca A. fundella u Hrvatskoj prema brojnosti kokona u maju 1968. god.**

**Gesamter Befallszustand der Tannennadelmotte A. fundella in Kroatien gemäss der Kokonzahl im Mai 1968.**

Šum. gosp. Forstw. Betrieb	Površina gosp. jed. u kojima pridolazi jela			Intenzitet zaraze Befallsrate						
	Fläche d. Wirtschaftseinheit wo die Tanne vorkommt			jak stark			srednji mittelstark			slab schwach
	ukupna gesamt ha	zaražena befallen ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Delnice	74.980	52.774	70	13.219	25	30.519	58	9.036	17	
Ogulin	30.986	9.395	30	1.540	16	3.635	39	4.220	45	
Senj	21.637	12.351	57	780	6	9.209	74	2.362	20	
Ukupno	127.603	74.520	58	15.539	21	43.363	58	15.618	21	

Iz razumljivih razloga u ovom, kao uostalom i u prethodnom članku, navedeni su samo sumarni podaci o zarazi za pojedinu gospodarstva odnosno šumarije. Međutim postoje i detaljni podaci za svaki odjel pregledanih gospodarskih jedinica. Takvi su nam podaci neophodno potrebni za upoznavanje i proučavanje gradološke krivulje jel. moljca. Da bi se to postiglo, te podatke treba prikupljati dugi niz godina, naravno i tada kad sadašnja zaraza prestane. Prema tome utvrđivanje stanja zaraze jel. moljca nikako se ne smije smatrati privremenim kampanjskim radom nego treba insistirati da to ubuduće postane trajni redovni posao u područjima gdje pridolazi jela.

Da rezimiram: ovogodišnja zaraza jel. moljca u Gorskem kotaru po površini je još veća, a po intenzitetu još jača od prošlogodišnje. Ne budu li prirodni faktori (utjecaj kojih na jel. moljca još ne poznajemo) u velikoj mjeri reducirali brojnost populacija ovog insekta, mogu se očekivati veliki gubici u proizvodnji u jelinim sastojinama.

Ovom prilikom iznosim jedno — za sada empirijsko — iskustvo u vezi sa razrazom jel. moljca. Ranijih godina — pa čak niti lane prije prikupljanja podataka o stanju zaraze — nismo znali da li ovaj štetnik pridolazi na visinama iznad 1.000 m. Ove smo se godine osvjedočili da *A. fundella* prati jelu do njene gornje visinske granice rasprostranjenja. Šta više, najjača zaraza gotovo je redovito utvrđena baš na visinama iznad 1.000 m. Osim toga uočio sam da je zaraza naročito jaka na silikatnim platoima. Ova empirijska iskustva treba istraživanjima provjeriti i objasniti. Time bi se proširilo naše oskudno znanje o ekologiji ovog insekta.

## 2. OVOGODIŠNJA AKCIJA SUZBIJANJA

Prošle godine stekli smo prva velika iskustva o mogućnosti suzbijanja jel. moljca na velikim površinama. Pokusi suzbijanja leptira aviochemijskim putem uglavnom su zadovoljili. Pokazalo se, međutim, da je za postizavanje uspjeha potrebna veoma kvalitetna i složena stručna služba, mnogo složenija od one kojom se obično zadovoljavamo na pr. prigodom suzbijanja gusjenica gubara istom metodom. Uspjeh čitave akcije ovisi o veoma pomnoj kontroli eklozije leptira te pravovremenom i brzom izvođenju tretiranja. Ovo oboje neposredno ovisi o klimatskim prilikama koje su veoma različite u nižim i višim predjelima planinskog područja. Sve ovo — povezano s ograničenim i nejednakim trajanjem djelovanja insekticida, uz potrebu najmanje dva tretiranja — veoma komplicira izvođenje akcije. Svakako će trebati uložiti još mnogo truda i sredstava za poboljšanje ove kao i pronalaženje novih, boljih i jednostavnijih metoda suzbijanja. Dok se ovo ne postigne, sadašnja metoda uza sve svoje nedostatke ostaje jedina nada za obranu jelinih sastojina, koje su teško ugrožene od jel. moljca.

Kako je naprijed navedeno, u Gorskem kotaru je ove godine jaka i srednja zaraza obuhvatila preko 43.000 ha jelinih šuma. Među njima nalazile su se i mnoge od najvrednijih šuma ovog područja. Bilo je očito da se nešto mora poduzeti za njihovu obranu. Međutim materijalna i novčana sredstva bila su ograničena. Trebalo je odlučiti na kom mjestu da ih se upotrijebi. Izbor je pao na područje šumarije Mrkopalj. Ustvari takav izbor i nije bio težak. Iz tab. 1 vidi se da je na području ove šumarije bilo zaraženo 8.649 ha, tj. 93% svih jelinih šuma, od čega 6.913 ha ili 80% jakom zarazom. Mrkopaljske šume najvećim su dijelom veoma kvalitetne. Ovdje su se, dakle, očekivali najveći ekonomski gubici pa je bilo razumno da se raspoloživa sredstva upotrijebi za zaštitu ovih šuma.

Šumsko gospodarstvo Delnice odvojilo je za akciju suzbijanja jel. moljca 50.000.000 st. din. To je veliki iznos, gotovo najveći kojega je ikada jedna šumarska privredna organizacija u jednoj godini odvojila za zaštitu svojih šuma\*. Prema predračunu troškova za ovaj iznos mogla se tretirati površina od oko 7.000 ha, dakle sve jako zaražene sastojine na području Mrkoplja.

Tretiranjem su bile obuhvaćene čitave šumskogospodarske jedinice Sungerski lug i Široka draga te dio Bjelolasice u ukupnoj površini od 7.095 ha. Na toj i tolikoj površini provedena je aviolokacija suzbijanja jel. moljca 1968. god. u Gorskem kotaru.

## 3. ORGANIZACIJA SUZBIJANJA

Suzbijanje je provedeno u organizaciji Poslovnog udruženja Šumskoprivrednih organizacija iz Zagreba u suradnji sa Šumskim gospodarstvom Delnice i Šumarijom Mrkopalj. Tretiranje je obavilo poduzeće »Pan-Adria« iz Zagreba sa 4 aviona tipa Piper-Paunnee. Ovi mali avioni pokazali su se prošle godine pogodnjijima za rad u planinskom području od velikih. I ove godine rad aviona bio je uglavnom dobar. Piloti su svoj zadatak obavili savjesno kolikogod je to bilo moguće u inače veoma nepovoljnim vremenskim prilikama u kojima se akcija odvijala, o čemu će kasnije biti riječi. Aerodrom se ponovno nalazio na

\* Samo jednom — 1964. godine — Kombinat »Spačva« u Vinkovcima odvojio je još više za zaštitu svojih šuma od gubara.

Grobničkom polju jer pogodno bliže uzletište nije bilo moguće pronaći. Udaljenost aerodroma od središta tretiranih šuma iznosila je oko 35 km tj. bila je još veća nego lane. To je predstavljalo veliku teškoću u radu. Ovaj nedostatak nastojalo se umanjiti angažiranjem radioamaterskih primopredajnika. Budući da direktna radioveza između Grobnika i Mrkoplja nije bila moguća, morala se koristiti i treća relejna stanica, koja je bila locirana na Učki. Osim toga radi doznavanja vremenskih prilika na samom tretiranom području, postojala je radioveza pomoću malih primopredajnika između radilišta i Mrkoplja. Sve ovo komplikiralo je rad i onemogućilo brzo neposredno komuniciranje pa se u drugoj seriji zamagljivanja odustalo od upotrebe triju velikih stanica. Međutim i dalje su koršteni mali primopredajnici, pomoću kojih su s radilišta dostavljeni u Mrkopljalj podaci o vremenskim prilikama, što je onda telefonom prenošeno na Grobnik. Ni ovaj način komuniciranja nije bio bolji, ali je barem bio mnogo jeftiniji.

Problem efikasnog komuniciranja između radilišta i uzletišta ostaje neriješen iz godine u godinu. Zbog toga se i ovoga puta dešavalо da su avioni doletjeli na radilište, ali su se zbog nepovoljnog vremena za rad morali vratiti neobavljen posla. Pomanjkanje dobre radioveze stvara i druge velike teškoće u radu. Bilo bi vrijeme da se ova kronična slabost konačno otkloni.

I ove godine insekticid je isporučila zagrebačka tvornica »Chromos«. Bio je to opet 20%-tni DDT-preparat »Pantakan«, koji je u svakoj od dvije serije zamagljivanja deponiran u količini od 3,0 kg/ha tj. 600 g/ha aktivne materije DDT-a.

Citava za tretiranje određena površina od 7.095 ha bila je podijeljena na 21 radni sektor. Sektori su na uobičajeni način (pomoću bijelih zastava pričvršćenih u vrhovima nekih graničnih stabala) bili međusobno razgraničeni.

Za kontrolu uspjeha služila su kontrolna platna dimenzija  $0,8 \times 0,8$  m, koja su bila postavljena pod određena stabla ili grupe stabala. Ukupno je bilo postavljeno 26 kontrolnih platna, koja su bila više-manje jednolično raspoređena na čitavoj tretiranoj površini. Na ovim su platnim svakog dana u isto vrijeme prebrojavani uginuli i otrovani leptiri jel. moljca.

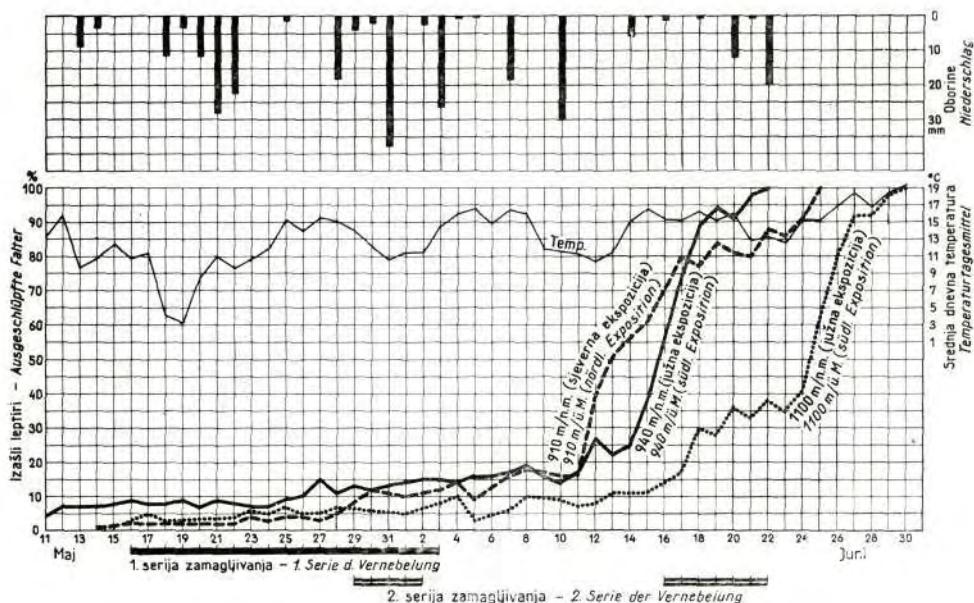
Početak, tok i trajanje akcije ovise u prvom redu o početku i trajanju eklozije leptira. Kontrola eklozije obavljana je u Širokoj dragi na tri mjesta različite nadmorske visine i ekspozicije i to: 1) u odj. 62 (910 m/n. m., sjeverna eksp.); 2) u odj. 25 (1.100 m/n. m., južna eksp.); 3) u odj. 54 (940 m/n. m., južna eksp.). Počevši od 9. maja svakog dana na ovim mjestima pregledano je po 100 kokona i utvrđeno da li su puni ili prazni. Na taj način utvrđen je početak, tok i završetak eklozije leptira jel. moljca.

#### 4. EKLOZIJA LEPTIRA

Prvi pojedinačni prazni kokoni primjećeni su 11. maja na opažačkom mjestu br. 3\*. Nakon nekoliko dana (14. V) oni su pronađeni i na ostala dva opažačka mjeseta. Tok i trajanje eklozije leptira vidljivi su iz graf. 1. Kako se razabire eklozija je ove godine tekla sporije nego lane. U prvih 30 dana od početka eklozije na sva tri opažačka mjeseta izleglo se manje od 20% leptira. Tek nakon 30 dana postotak izašlih leptira naglo se povećava na nadm. visinama 910—940 m. Na 1.100 m eklozija i dalje teče sporije i završava kasnije.

\* U Zalesini na nadm. visini od oko 800 m 9. V. našao sam mnogo praznih kokona. S obzirom na njihovu brojnost držim da je eklozija ovdje bila započela već prvih dana maja.

Prošlogodišnja i ovogodišnja eklozija znatno se razlikuju u datumu početka i trajanju. Ove godine eklozija je započela oko tri tjedna ranije (oko 11. V., lane oko 4. VI), a trajala je oko dva tjedna duže (42 dana, lane 30) (uspoređeni su podaci s lanjskih i ovogodišnjih opažačkih mesta po prilici iste nadm. visine tj. 950 odnosno 910—940 m). Na nadm. visini od oko 1.100 m eklozija je ove godine trajala oko 47 dana. U Širokoj dragi i Bjelolasici ima jele i iznad 1.200 m. Zbog teške dostupnosti, na tim visinama opažanja o ekloziji nisu vršena, no



**Graf. 1**  
Tok pojave leptira na tri opažačka mesta u Širokoj dragi 1968. god.  
Verlauf des Falterausschlüpfens an drei Beobachtungsstellen in Široka draga  
im J. 1968.

sigurno je da je na 1.200 m eklozija trajala iiza 30. VI, kada je na 1.100 m završila. Prema tome s velikom vjerojatnošću može se smatrati da je eklozija ove godine u Mrkoplju trajala blizu dva mjeseca. Ovo je vrlo važna činjenica s kojom se nije računalo, a koja je — uz ostalo — utjecala na uspjeh ovogodišnje akcije. Time se ujedno već poznate teškoće biološke, tehničke i finansijske naravi pri suzbijanju leptira jel. moljca povećavaju u tolikoj mjeri da možda općenito stavljaju pod znak pitanja čitavu koncepciju suzbijanja jel. moljca uništavanjem njegovih leptira. Ovogodišnja nas iskustva u najmanju ruku prisiljavaju na što brže traženje boljih rješenja ovog aktuelnog problema.

Postavlja se pitanje, zašto je eklozija na više-manje podjednakim nadm. visinama (910—950 m) ove godine započela oko 3 tjedna ranije i trajala oko 2 tjedna duže nego lane? Uzrok tome svakako je razlika u klimatskim faktorima, u prvom redu temperaturi. Podaci meteorološke stanice u Fužinama to jasno pokazuju. Evo mjesecnih srednjaka za prva polugodišta 1967. i 1968. godine, izračunatih iz dnevnih čitanja temperature na toj stanicici:

	I	II	III	IV	V	VI
1967.	—2,6	0,4	3,9	5,6	11,9	13,8
1968.	—3,2	2,3	3,4	8,3	11,6	14,8

Kako se razabire, februar i april bili su 1968. god. mnogo topliji nego 1967., a mart i maj podjednaki u obje ove godine. Nema sumnje da je to glavni uzrok ranije pojave leptira jel. moljca u 1968. god. Uzrok dužem trajanju eklozije u 1968. vjerojatno je u određenoj konstelaciji toplijih i hladnjih vremenskih perioda u toku eklozije. Napominjem da navedeni temperaturni podaci služe samo za to da pokažu razlike u temperaturi između 1967. i 1968. god. u ovom području. Posebno ističem da dnevni srednjaci temperature, prikazani na grafikonu eklozije leptira, ne predstavljaju prave vrijednosti, o kojima ovisi razvoj jel. moljca. Ove temperature izmjerene su u Fužinama na nadm. visini od oko 720 m, a eklozija je promatrana petnaestak kilometara istočnije na nadm. visinama iznad 900 m. Prema tome ovi podaci samo ilustriraju opći tok temperature i razlike između 1967. i 1968. god. Podaci o oborinama, navedeni u grafikonu, izmjereni su u Mrkoplju.

## 5. PROVEDBA SUZBIJANJA

Kako je spomenuto, prvi prazni kokoni u Širokoj dragi primijećeni su 11. V odnosno 14. V. Prva serija aviozamagljivanja započela je 16. V, trajala je 19 dana i završila 3. VI. Tretiranje se, dakle, odvijalo veoma sporo. Uzrok tome je veoma nestabilno vrijeme praćeno čestim kišama. Unutar tih 19 dana bilo je čak 12 kišnih dana. U akciji su sudjelovala 4 aviona. Ustvari tretiranje su započela 3 aviona, ali kad se vidjelo da posao sporo odmiče, dodijeljen je i četvrti. Teoretski bi 4 aviona Piper-Paunnee ovaj posao mogla obaviti za 4 dana. Dugogodišnje iskustvo iz ranijih akcija pokazuje da je za provedbu neke avioakcije metodom toplog zamagljivanja obično potrebno dvostruko više vremena od teoretski proračunatog. Ovoga puta, međutim, tretiranje je trajalo još znatno duže.

S obzirom na rezidualno djelovanje insekticida još u pripremanju akcije bilo je planirano da se druga serija zamagljivanja obavi petnaestak dana nakon prvog tretiranja. Budući da je prvo tretiranje trajalo čak 19 dana, još prije završetka prve serije započelo se s ponovnim tretiranjem onih sektora, koji su u prvoj seriji bili najprije zamagljeni. Ustvari jedan avion dovršavao je prvu seriju zamagljivanja, a ostala tri su započela drugo tretiranje. Vrijeme je i dalje bilo nestabilno tako da su od prvih 5 dana te druge serije zamagljivanja čak 4 bila kišna (v. graf.). Dne 2. VI rad je bio prekinut s namjerom da se nastavi kroz nekoliko dana. Osim što je vrijeme bilo nestabilno i postotak izašlih leptira na opažačkim punktovima još je uvijek bio veoma nizak — ispod 15% (v. graf.). Vjerovalo se da stabilno vrijeme mora konačno nastupiti, a u tom slučaju rad bi se mogao završiti za 3—4 dana. Međutim oko 10. VI vrijeme se još više pogoršalo. Pomišljalo se na potpunu obustavu akcije, ali se od toga odustalo jer se stalo na stanovište da to u tom momentu ne bi bilo racionalno.

Nastavak druge serije zamagljivanja započeo je 16. VI, a tretiranje je završeno 22. VI. Zbog visokog postotka izašlih leptira najprije su bili tretirani niži, a zatim viši položaji. I u tom periodu rada vrijeme je bilo uglavnom nestabilno i vjetrovito.

## 6. REZULTATI I DISKUSIJA

Kako se razabire, akcija suzbijanja leptira jel. moljca u 1968. god. provedena je u izvanredno nepovoljnim vremenskim prilikama, što je moralo imati odraza na uspjeh tretiranja. To nikako ne znači da uspjeha uopće nije bilo. Na-protiv, on je bio očit. Nakon zamagljivanja, posvuda po šumi na pogodnim mje- stima gdje se to moglo uočiti (gola zemlja, lokve vode) vidjelo se mnoštvo uni- štenih leptira. Uostalom opažanja na kontrolnim platnima pružaju o tom broj- čane podatke (Tab. 3). Ostaje ipak činjenica da je postignuti uspjeh slabiji od očekivanog. U ovom času teško bi se moglo dovoljno pouzdano reći koliko je uspjeh umanjen nepovoljnim vremenom. S brojkama ćemo moći operirati tek u proljeće iduće (1969.) godine, kada, na temelju broja kokona, budemo mogli usporediti tadašnju s ovogodišnjom zarazom. No ni te brojke neće biti dovoljno mjerodavne za obračun postotka tretiranjem uništenih leptira. U tu svrhu treba pronaći pouzdanije metode.

**Tab. 3**  
**Orijentacioni proračun spašenog prirasta**  
**Orientierungsberechnung des geretteten Massenzuwachs**

Kontrolno platno br. Kontroll- Tafel Nr.	Odj. Abt.	Zaraza (broj ko- kona na 1.000 iglica) Befallsrate (Kokonszahl je 1.000 Nadeln)	Broj uništenih leptira po 1 m <sup>2</sup> Anzahl vernichteter Falter je m <sup>2</sup>	Spašeni prirast m <sup>3</sup> /ha Geretteter Massenzu- wachs m <sup>3</sup> /ha
1	59	3,30	75	0,66
2	55	4,00	375	3,30
3	52	3,96	137	1,20
4	50	7,81	245	2,15
5	48	8,10	155	1,36
6	45	11,70	230	2,02
7	37	13,20	208	1,82
8	64	2,35	192	1,68
9	6	3,81	140	1,23
10	2	1,22	89	0,78
11	8	5,27	334	2,93
12	15	6,89	297	2,60
13	21	11,78	87	0,76
14	23	5,57	184	1,61
15	28	10,30	64	0,56
16	69	8,20	290	2,54
17	67	15,70	386	3,39
18	64	8,70	430	3,77
19	61	15,40	334	2,93
20	60	7,50	236	2,07
21	38	14,30	137	1,20
22	20	7,06	380	3,33
23	17	0,70	100	0,87
24	10	10,40	572	5,02
25	25	4,02	212	1,86
26	35	8,72	553	4,85

U tab. 3 iskazan je ukupni broj mrtvih i otrovanih leptira, nađenih na kontr. platnima u vremenu između 16. V do 6. VII. To je zbroj dnevnih opažanja vršenih tokom 40—50 dana (opažanja nisu trajala jednako dugo na svim

platnima). Prigodom prebrojavanja bili su posebno evidentirani mrtvi, a posebno otrovani leptiri. Otrovanima se smatralo one leptire, koji su bili živi, ali unatoč dodirivanja nisu uspjeli da odlete s kontr. platna. U tabeli su mrtvi i otrovani leptiri iskazani zajedno jer se smatra da se otrovani leptiri ne može oporaviti. Međutim može biti da su u kategoriju otrovanih ponekad ubrojeni i oni živi leptiri, koji nisu mogli odletjeti s platna ne zbog otrovanja DDT-em nego iz nekih drugih razloga. Uostalom i u kategoriji mrtvih leptira bilo je možda i onih, koji su stradali djelovanjem prirodnih faktora, a ne insekticida. U tom slučaju broj insekticidom uništenih leptira bio bi previsoko iskazan. Međutim daleko najveći dio nađenih leptira svakako je stradao od insekticida. Iz tabele dnevnih opažanja (koja ovdje nije priložena) evidentno je da je najveći dio leptira nađen na kontr. platnima na dane neposredno nakon tretiranja.

Istim postupkom kao i prošle godine (Spaić 1) pokušalo se broj uništenih leptira iskazati veličinom spašenog prirasta. Rezultati tog proračuna navedeni su u tab. 3. Kako se razabire, veličina spašenog prirasta kreće se između 0,56—5,02 m<sup>3</sup>/ha. Od 26 kontrolnih mjesta, ravnomjerno raspoređenih na čitavoj tretiranoj površini od 7,095 ha, samo na 5 mjesta spašeni prirast manji je od 1 m<sup>3</sup>/ha, ali nije manji od 0,5 m<sup>3</sup>/ha. Na svim ostalim mjestima spašeno je više od 1 m<sup>3</sup>/ha s tim što je na polovini tj. 13 kontrolnih mjesta spašeno više od 2 m<sup>3</sup>/ha. I ovoga se puta napominje da ovi podaci imaju samo grubu orientacionu vrijednost. Međutim čak kad bi spašeni prirast stvarno bio i upola manji od proračunatog, još uvijek bi njegova novčana vrijednost bila veća od troškova suzbijanja.

## 7. DOSADAŠNJA ISKUSTVA O SUZBIJANJU LEPTIRA JEL. MOLJCA

U Jugoslaviji se aviochemijsko suzbijanje štetnika u šumama metodom toplog zamagljivanja provodi već 20 godina. Ovom metodom do sada smo isključivo suzbijali gusjenice i tu smo stekli velika iskustva. Upoznali smo njene prednosti i nedostatke. O tome su kod nas objavljeni mnogi radovi, naročito o primjeni ove metode na suzbijanju gusjenica gubara. Sastav sažeto može se reći da su njene glavne prednosti pred drugim kemijskim metodama suzbijanja ove: 1) ekonomičnost (jednokratno tretiranje uz veoma maleni utrošak preparata); 2) racionalnost (relativno maleno trovanje prirode zbog primjene niskih doza aktivne materije DDT-a); 3) efikasnost (pravilnom primjenom štetnik praktički bude potpuno uništen, a defolijacija potpuno spriječena); 4) jednostavnost (u odnosu na avioprskanje jednostavnija organizacija pripreme i provedbe akcije). Glavni nedostatak ove metode je u tome što je njena uspješna primjena uvjetovana veoma povoljnim (mirnim i stabilnim) vremenom, kojega obično nema mnogo na raspolaganju.

Sada imamo dvogodišnje iskustvo s primjenom ove metode na suzbijanju leptira jel. moljca. Iako je to iskustvo stečeno u svega dvije akcije, od kojih je jedna bila eksperimentalna, a druga se odvijala u izuzetno nepovoljnim vremenskim prilikama, mogu se već sada izvući neki zaključci u vezi s dalnjom primjenom ove metode.

Rezultati eksperimentalne akcije u 1967. god. bili su povoljni. Ne treba, međutim, smetnuti s uma da je tada bila tretirana relativno malena površina, a i vrijeme je bilo znatno povoljnije. I ovogodišnja akcija nesumnjivo je donijela koristi, kako to uostalom pokazuju podaci tab. 3. Postotak uništenih leptira nije nam, međutim, poznat. Zaraza je ove godine u Mrkoplju bila veoma jaka pa se

može desiti da je unatoč evidentnom toksikološkom efektu još uvijek velik dio populacije leptira preživio tretiranje. Ovo bi mogla biti posljedica ne samo ne-povoljnih vremenskih prilika za tretiranje nego i veoma razvučene eklozije.

Broj tretiranja ovisi o trajanju eklozije. O njoj ranije nismo znali mnogo. Prvi puta smo je točnije promatrali prigodom prošlogodišnjih eksperimenata Na visini od 720 m (Bajta) ona je lane trajala dvadesetak dana, ali se u prvih 8—10 dana bilo izleglo više od 90% leptira. Da nije bilo naglog jakog pada temperature (koji je započeo kad se ovdje bilo izleglo već oko 85% leptira, a trajeao je oko 5—6 dana), u Bajti bi eklozija bila završila za cca 15 dana. To znači da bi na ovoj visini bilo dovoljno samo jednokratno tretiranje. Na 950 m eklozija je lane trajala 30 dana, no bez spomenutog pada temperature trajala bi 5—6 dana kraće, a to znači da bi i na ovim visinama bilo potrebno najviše dvo-kratno tretiranje. Dopuštala se mogućnost da bi na većim visinama ponekad bila potrebna i tri tretiranja. S tim iskustvom bili smo ušli u ovogodišnju akciju. No ove godine eklozija je na visinama između 910—940 m trajala oko 42 dana, čemu se nismo nadali. Već na tim visinama trebalo je ove godine obaviti tri tretiranja, ali se s tom mogućnošću nije računalo i za to nismo bili spremni. Iz graf. 1 se vidi da je na visini od 1.100 m eklozija trajala oko 47 dana, a na većim sigurno i duže. To znači da je ovdje možda trebalo primijeniti čak četverokratno tretiranje, s čim se pogotovo nije računalo.

Potreba trokratnog, a pogotovo četverokratnog tretiranja jedne te iste površine u kratkom roku baca novo svjetlo na racionalnost primjene ove metode, prvenstveno iz razloga toksikološke naravi, Višekratnom tretiraju iste površine u kratkom roku — naročito kad se radi o hiljadama hektara — mogu se staviti vrlo značajni opravdani prgovori. Kako je ranije navedeno, protiv nekih gusjenica u hrastovim šumama mi uspješno primjenjujemo relativno vrlo malene doze od svega 200—300 g/ha aktivne materije DDT-a. To je jedna od glavnih prednosti metode toplog zamagljivanja pred metodom prskanja. Već pri dvokratnom zamagljivanju protiv leptira jel. moljca unutar petnaestak dana deponiramo na određenu površinu čak 1.200 g/ha aktivne materije DDT-a. To je vrlo mnogo, više nego što se primjenjuje prigodom prskanja (prosječno oko 1.000 g/ha). U slučaju trokratnog zamagljivanja primijenilo bi se unutar tridesetak dana čak 1.800 g/ha akt. mat. DDT-a. Već to treba smatrati nedopustivim, a pogotovo količinu od 2.400 g/ha, koliko bi se unutar cca 45 dana deponiralo u slučaju četverokratnog zamagljivanja. U Evropi se već i ranije smatralo da su količine od 1.000 g/ha, s kojima su se u Americi tretirale desetine i stotine hiljada hektara, pretjerane. Evropa je u tom pogledu uвijek bila opreznija. Danas kada već mnogo više nego ranije znamo o posljedicama toksičnosti DDT-a i drugih organskih insekticida, u zapadnoj Evropi uopće se odustaje od tretiranja površina većih od 2—3.000 ha.

Ukoliko se i dalje bude primjenjivala metoda toplog zamagljivanja za uništavanje leptira, treba svakako provjeriti efikasnost malih doza insekticida, koje su inače dovoljne protiv nekih gusjenica u hrastovim šumama. Sredinom maja 1966. god. imao sam prilike vidjeti masovno uništenje leptira hrastovog savijača dozom od 250 g/ha akt. mat. DDT-a, koja je bila primijenjena protiv gusjenica gubara.

Inače što se tiče ekonomičnosti, izgleda mi da primjena ove metode ima svoje ekonomsko opravdanje i kod trokratnog pa i četverokratnog tretiranja Troškovi trokratnog tretiranja prema sadašnjim cijenama iznose oko 12.000 st. din/ha, a četverokratnog oko 16.000 st. din/ha. Prosječna cijena 1 m<sup>3</sup> jelo-

vine u Gorskem kotaru iznosi oko 18.000 st. din. Polazeći od pretpostavke da je neracionalno suzbijati nekog štetnika ako su troškovi suzbijanja veći od štete koja bi nastala da suzbijanje nije provedeno, izlazi da je trokratno suzbijanje nerentabilno ako je šteta manja od  $0,66 \text{ m}^3/\text{ha}$ , a četverokratno ako je šteta manja od  $0,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Ako se ovo po ranije opisanom postupku izrazi stepenom zaraze, proizlazi da je trokratno tretiranje nerentabilno kod zaraze manje od 3,3 kokona na 1.000 iglica, a četverokratno kod zaraze manje od 4,5 kokona na 1.000 iglica. Iz tab. 3 vidi se da bi spašeni prirast, osim nekoliko izuzetaka, podnio troškove i četverokratnog tretiranja.

Metoda suzbijanja leptira ima i jedan načelni nedostatak: suzbijanje se provodi nakon što je šteta već učinjena. Štetu čine gusjenice, no mi suzbijamo leptire, dakle jedan u razvoju insekta kasniji stadij koji ne čini štetu. Istina je, doduše, da uništavanjem leptira sprečavamo štete koje bi nastale kasnije (koje bi se ustvari ponovile), najvećim dijelom tek iduće godine. No tu se može postaviti u najmanju ruku teoretsko pitanje: da li bi iduće godine štete uistinu ponovno nastale? Pitanje je opravdano jer mi gotovo ništa ne znamo o gradologiji jel. moljca. Suzbijanje vršimo u fazi kulminacije no ne znamo koliko ta faza traje — da li jednu ili više godina. Ako traje samo jednu godinu i tada naglo prestaje, sa suzbijanjem se svakako zakasnilo. Prema dosadašnjem iskustvu kulminaciona faza gradacije traje barem dvije godine. U Mrkoplju je i prošle godine zaraza bila vrlo jaka. Međutim visoka brojnost populacije leptira nikako ne mora značiti da će slijedeća generacija insekta ponovno načiniti velike štete. Može se, naime, desiti da čitava populacija slijedeće generacije strada u stadiju jaja ili gusjenice. Jaja možda mogu stradati od visokih ljetnih temperatura, suše ili parazita. Mlade gusjenice na prezimljavanju možda mogu biti kompletno uništene u toku jednog jedinog dana ili noći ekstremno niskom temperaturom. Izgleda mi — barem teoretski — da bi ovo uistinu i mogao biti najvažniji faktor redukcije brojnosti populacije ovog insekta. Iz ovih se pretpostavki razabire kako ne poznajemo ni osnovne najvažnije ekološke faktore u razvoju jel. moljca i od kolike su važnosti takva istraživanja. No bez obzira na sva teoretska razmatranja o tome da li će populacija slijedeće generacije načiniti štete ili ne, ostaje činjenica da suzbijanjem leptira u fazi kulminacije propuštam pravi trenutak za akciju i da suzbijanje vršimo kad je šteta već učinjena. To je svakako jedan od osnovnih nedostataka sadašnjeg načina suzbijanja jel. moljca. Očito je da treba pronaći bolje metode suzbijanja ovog štetnika. S obzirom na ozbiljnost situacije to treba učiniti što prije. Ponavljam: dok se to ne uradi, suzbijanje leptira uz sve spomenute i nespomenute nedostatke ostaje kao jedina praktički ispitana mogućnost za borbu protiv ovog opasnog štetnika.

I još nešto. Šumske štetnike — pa tako i jel. moljca — mi redovito suzbijamo u kulminacionoj fazi prenamnoženja. Kad je riječ o defolijatorima listača, to je — općenito uvezvi — u najmanju ruku s gospodarskog gledišta razumljivo. Međutim kad se radi o četinjačama — u konkretnom slučaju o jeli — onda stvari stoje nešto drugačije. Prije svega mi nažalost još ne znamo pri kojem se stepenu defolijacije jela još može odnosno više ne može oporaviti. U svakom slučaju uništene iglice ona ne može nadoknaditi u istoj, a vjerojatno ni u slijedećoj godini. To drugim riječima znači da se štete od dvo- ili višegodišnjeg uzastopnog gubitka iglica kumuliraju. Iako se sigurno ne radi o jednostavnom aritmetičkom zbrajanju šteta, to po svoj prilici ipak znači da višegodišnji uzastopni maleni gubitak iglica ima efekt jake defolijacije u jednoj go-

dini. Ukoliko je ta pretpostavka točna, trebalo bi kod jel. moljca mijenjati uobičajeno vrijeme intervencije i suzbijanje provesti već u jednoj progradacionoj razvojnoj fazi. No takva rana intervencija uvjetovana je dobrom poznавањем ekologije i gradologije ovog insekta.

## 8. REKAPITULACIJA

U maju 1968. god. na području Gorskog kotara utvrđeno je stanje zaraze jel. moljca *Argyresthia fundella* F. R. Od ukupno 74.980 ha, koliko iznosi površina svih gosp. jedinica ovog područja u kojima pridolazi jela, zarazom je obuhvaćeno 52.774 ha (70%). Od toga na jaku zarazu otpada 13.219 ha (25%), srednju 30.519 ha (58%), a slabu 9.036 ha (17%). (Tab. 1). Prema tome, zaraza jel. moljca u Gorskem kotaru 1968. god. po površini je veća, a po intenzitetu jača nego 1967. god. Ukupna zaražena površina u Hrvatskoj, evidentirana u 1968. god. iznosi 74.520 ha. Od toga po jedna petina otpada na jaku i slabu zarazu, a tri petine na srednju zarazu. (Tab. 2). *A. fundella* prati jelu do njene gornje visinske granice rasprostranjenja. Na mnogim mjestima najjača zaraza konstatirana je na visinama iznad 1.000 m.

Na području šumarije Mrkopalj na površini od 7.095 ha provedeno je suzbijanje leptira jel. moljca. Suzbijanje su obavila 4 aviona Piper-Paunnee metodom toplog zamagljivanja. Kao insekticid upotrebljen je 20%-tni DDT-preparat »Pantakan« u količini od 3,0 kg/ha. Dvadesetak dana po završetku prve serije zamagljivanja čitava površina bila je ponovno tretirana istom količinom insekticida.

Eklozija leptira započela je 1968. god. oko 3 tjedna ranije, a trajala je oko 2 tjedna duže nego 1967. god. (Graf. 1). Vremenske prilike bile su izuzetno ne povoljne za primjenu metode toplog zamagljivanja pa su i rezultati suzbijanja slabiji od očekivanih. Uspjeh akcije ipak je evidentan. Na temelju broja uništениh leptira pokušalo se izračunati veličinu spašnog prirasta. (Tab. 3).

U članku su razmotrena dosadašnja dvogodišnja iskustva o suzbijanju leptira jel. moljca aviomuškim putem. Načelni prigovor suzbijanju leptira je u tome što se ono provodi nakon što je šteta već učinjena. Jedan od glavnih nedostataka metode je potreba višekratnog tretiranja iste površine u relativno kratkom roku. Loša posljedica ovoga nije toliko ekonomski, koliko toksikološke naravi. Autor smatra da bi suzbijanje jel. moljca općenito trebalo provoditi u jednoj od progradacionih faza, a ne u vrijeme kulminacije prenamnoženja. Ovo obrazlaže na slijedeći način: jela ne može regenerirati uništene iglice u istoj, a vjerojatno ni u slijedećoj godini. Prema tome se štete od dvo- ili višegodišnjeg uzastopnog brštenja kumuliraju. Sigurno se ne radi o jednostavnom aritmetičkom zbrajanju šteta, no po svoj prilici višegodišnji uzastopni maleni brst ima efekt jakе defolijacije u jednoj godini. Ako se, dakle, želi spriječiti posljedice jakog brštenja, ne smije se dopustiti višekratno uzastopno slabo brštenje.

## LITERATURA

- 1) Spaić I.: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.). Šum. list br. 5—6/1968.

## Zusammenfassung

### BEKÄMPFUNG DER TANNENNAADELMOTTE (ARGYRESTHIA FUNDELLA F. R.) IM JAHRE 1968 IN GOSKI KOTAR

In Mai 1968 wurde im Gebiet von Gorski Kotar (Kroatien) der Befallszustand der Tannennadelmotte *Argyresthia fundella* F. R. mit folgendem Ergebnis untersucht. Von 74.980 ha der Gesamtfläche aller Wirtschaftseinheiten dieses Gebiets, wo die Weisstanne vorkommt, wurden 52.774 ha (70%) von dem erwähnten Schädling heimgesucht. Davon entfielen 13.219 ha (25%) auf den starken Befall, 30.519 ha (58%) auf den mittelstarken, und 9.036 ha (17%) auf den schwachen Befall (Tab. 1). Demzufolge war der Befall der Tannennadelmotte in Gorski Kotar in 1968 dem Flächenausmass nach grösser und dem Intensitätsgrad nach stärker als im Jahre 1967. Die befallene Gesamtfläche in Kroatien, die in 1968 registriert wurde, beträgt 74.520 ha. Davon entfällt je 1/5 auf den starken und schwachen Befall, und 3/5 auf den mittelstarken Befall (Tab. 2). Die Tannennadelmotte begleitet die Weisstanne bis zu ihrer oberen Höhengrenze der Verbreitung. Auf manchen Stellen wurde der stärkste Befall in den Höhenlagen über 1.000 m festgestellt.

Auf dem Gebiet des Forstamtes Mrkopalj wurde eine Bekämpfungsaktion gegen die Falter der Tannennadelmotte auf einer Fläche von 7.095 ha unternommen. Die Bekämpfung wurde mit 4 »Piper Pawnnee«-Flugzeugen unter Anwendung der Methode der Heissvernebelung durchgeführt. Als Insektizid wandte man das 20% DDT-Präparat »Pantakan« in der Menge von 3,0 kg/ha an. Etwa zwanzig Tage nach der Beendigung der ersten Vernebelungsserie wurde die ganze Fläche erneut mit derselben Insektizidmenge behandelt.

Das Ausschlüpfen der Falter aus den Kokons begann in 1968 etwa 3 Wochen früher und dauerte etwa 2 Wochen länger als in 1967 (Graph. 1). Die Wetterverhältnisse wurden ausnahmsweise ungünstig für die Anwendung der Methode der Heissvernebelung, weshalb auch die Ergebnisse der Bekämpfung weniger erfolgreich waren als erwartet. Dennoch war der Erfolg der Aktion offensichtlich. Es wurde versucht die Grösse des geretteten Massenzuwachses auf Grund der Anzahl der vernichteten Falter zu berechnen (Tab. 3).

Im Aufsatz werden die bisherigen zweijährigen Erfahrungen über die Bekämpfung der Falter der Tannennadelmotte mit chemischen Mitteln vom Flugzeug aus, erörtert. Ein prinzipieller Einwand gegen die Bekämpfung der Falter liegt darin, dass man diese Bekämpfung durchführt, nachdem der Schaden bereits eingerichtet worden ist. Einer der Hauptnachteile der Falterbekämpfung ist die Notwendigkeit der mehrmaligen Behandlung derselben Fläche in relativ kurzer Frist. Die üblichen Folgen desselben sind weniger ökonomischer als toxikologischer Natur. Nach dem Erachten des Autors sollte man die Bekämpfung der Tannennadelmotte im allgemeinen in einer der Progradationsphasen und nicht während der Kulmination der Massenvermehrung durchführen. Er begründet dies folgenderweise: die Weisstanne ist nicht imstande, die vernichteten Nadeln in demselben Jahre, wahrscheinlich auch nicht in folgendem Jahr zu regenerieren. Daher kumulieren sich die Schäden des zwei- und mehrjährigen aufeinanderfolgenden Frasses. Sicherlich handelt es sich dabei nicht um eine einfache arithmetische Addition der Schäden, jedoch hat sehr wahrscheinlich der mehrjährige aufeinanderfolgende schwache Frass die Wirkung des starken Frasses in einem Jahr. Wenn man also die Folgen eines starken Frassbefalls verhindern wünscht, darf man mehrmalige aufeinanderfolgende schwache Frassbefälle nicht zulassen.

## PRILOZI RJEŠAVANJU PROBLEMA O ODRŽAVANJU I PODMLAĐIVANJU JELE NA PODRUČJU GORSKOG KOTARA

### II. Bioekološka regresija jele u njenoj najugroženijoj zoni\*

J. ŠAFAR

Na temelju radne hipoteze o vjerojatnom povodu smanjenja fiziološke sposobnosti jеле, u prvom prilogu predstudije o problemu odražavanja i obnove navedene četinjače iznesli smo uglavnom ove pretpostavke odn. prethodne zaključke: omjer jеле je u njenim negdašnjim prašumama bio manji nego je danas; negda se više sjekla bukva te je tako još više povećan omjer jеле; jake sječe u bližim i otvorenijim predjelima prije i poslije drugog svjetskog rata izmijenile su mikroklimu; tako se u mnogim sastojinama znatno promijenila čitava biogeocenoza. Posljedica je: degradacija biotskog potencijala jеле, smanjeno podmlađivanje razmjerno higrofilne, termofobne i skiofitne jеле a širenje termofitnije, heliofilnije, ekološki prilagodljivije i veoma agresivne bukve, oslabljena rezistentnost jеле prema štetnim utjecajima abiotskih i biotskih faktora.

Na osnovici analiza i razmatranja iznesenih u prvom prilogu, ovdje ćemo raspraviti pojavu izmjene omjera jеле i bukve u najzapadnijem dijelu Gorskog kotara, tj. u fužinskom bazenu, za koji smo historiografske podatke dali u navedenom prilogu. Jelove šume okolice Fužina graniče s arealom primorske termokserofitne vegetacije; udaljene su horizontalno od obale Jadrana oko 9 km; pod jakim su utjecajem maritimne klime; u davnoj prošlosti, zbog blizine primorskih luka i tadašnjih transverzalnih prometnih žila, bile su pod jačim utjecajima eksploracije; može se indicirati da se više sjekla bukva nego jela. Poslije drugog svjetskog rata mnogo se otvarao sklop sjećom prvenstveno jеле. Može se pretpostaviti da su takve okolnosti negativno djelovale na ekološki razmjerno malo prilagodljivu jelu i razvitak njenih sastojina. Zato se ta četinjača sve više suši.

Jela je najprije i najviše odumirala u bližoj okolici Fužina. Po mojem opazanju (bio sam upravitelj tih šuma u drugoj polovici četvrtog decenija), pojava većeg sušenja jеле traje na tlima karbonatnog petrografskega substrata oko tri decenija, i proširuje se bukva; općenito smo taj problem razmotrili u »Uzgajanju šuma« 1963. str. 216—218 i 441—448. U sadašnjem deceniju, sušenje jеле proširilo se i na tla silikatne kamene podloge čija staništa odgovaraju ekološkim zahtjevima te četinjače prosječno više nego ona na vapnencima. Naša ispitivanja o kretanju omjera smjese bukve i jеле izvršena su u predjelima koje pojava odumiranja jеле nije, ili još nije, masovnije zahvatila.

\* I. prilog »Historijski profil antropogenih utjecaja« objavljen je u Šumarskom listu god. 1968. br. 11—12.

## OBJEKTI I METODIKA

Navedene šume bile su do g. 1671. feudalni posjed, zatim su podržavljene. Potkraj XIX stoljeća vlasnici su ovlaštenici zemljišnih zajednica, a poslije Oslobođenja sve su društveno vlasništvo.

U okolici Fužina (730 m n. m.) nalaze se dvije vrste staništa: a) tla karbonatne podloge, strma, veoma izložena vjetrovima a i insolaciji, na području fitocenoze *Fagetum croaticum abietetosum Horv.* (*Abieti-Fagetum dinaricum Treg.*); b) tla iznad silikatnih pećina, na nižim zatvorenim položajima, u hladnijoj i vlažnijoj mjesnoj klimi, u arealu zajednice *Blechno-Abietetum Horv.* Obje kategorije staništa u podjednakoj su regionalnoj klimi.

Godine 1939. izvršili smo stablimičnu inventuru šuma tadašnje zemljišne zajednice Hreljin-Ružić selo, a četvrt stoljeća kasnije, tj. godine 1964., takvu inventuru obavila je Sekcija za uređivanje šuma Rijeka. Koristeći se tada snimljenim kartografskim i numeričkim podacima, za ova naša ispitivanja izabrali smo po metodi slučajnosti četiri naša stara odjela koji izuzetno imaju i danas istu površinu: dva na karbonatnim tlima u predjelima Jelenčić i Tuhobić (750—1106 m n. v.) i dva na silikatnim tlima u predjelu Brloško (750—880 m n. v.). Osnovne značajke tih predjela iznesene su u pril. tabeli.

Predjel	Odjel	Površina ha	Nadm. vis. m	Ekspoz.	Inklin.	Fitocenoza
na karbonatnoj podlozi						
Jelenčić	4	24	850	SI	30°	<i>Fagetum croat.</i>
Tuhobić	3	28	850	SI	30°	<i>abietetosum</i>
na silikatnoj podlozi						
Brloško I	3	18	800	—	5°	<i>Blechno-</i>
Brloško II	4	39	800	—	5°	<i>Abietetum</i>

Struktura broja stabala, iznesena po tadašnjim debljinskim razredima, prikazana je u narednoj tabeli; u toku četvrt stoljeća nije se značajno izmijenila, makar su se obavljale jake sjeće stabala uglavnom u navedenom najvišem deblj. razredu.

Debljin. razred cm	Jelenčić	Tuhobić	Brloško I	Brloško II
10—20	41	54	39	31
21—30	17	20	18	16
31—40	13	11	14	13
41—50	10	6	10	12
51—	19	9	19	28

Veoma je značajna činjenica da je u prvom deblj. razredu broj stabala nagnuto povećan; vjerojatno zato što su najgornji sklopovi krošanja bili najednom mnogo prorjeđeni te se masovno raširen mladi naraštaj, uglavnom bukov, snažno uzdigao u gornje prostore, tj. iznad taksacijske granice.

U tekstovnom dijelu uredajnog elaborata g. 1939. istakli smo ovo: općenito se opaža da se u mješovitim jelovim sastojinama pojavljuje bujan bukov podmladak, taj će zadominirati ako se grupe jelovog podmlatka i mladika ne budu pravodobno oslobođale od konkurenčije bukve; na silikatnim tlima, zbog prebrze sječe prezrelih i zrelih jelovih stabala, izvršene radi brzog realiziranja određene normale po temeljnici, malen je obrast po broju stabala ali velika drvna masa, mjestimice bujan rast korova (*Vaccinium*, *Rubus*) i bukovog mladog naraštaja; u predjelima Jelenčić i Tuhobić prevladala je u donjem sloju bukva, a u predjelu Brloško nalazi se više bukovog naraštaja nego pred pedeset godina.

U našoj studiji »Problem nadiranja i širenja bukve u arealu jele« (Izdanie Jugosl. akad. znan. i umjet., 1955.) za izabranu primjernu plohu u predjelu Brloško konstatirano je uglavnom ovo: u tom predjelu nalazila se velika drvna masa jele, te su se u svrhu dobivanja određene normalne temeljnica u razdoblju između dva svjetska rata izvršile jake sjeće; pojavio se obilan korov, jelovog je podmlatka malo; velik dio tog predjela osvojio je bukov mladi naraštaj nastao iz sjemena malobrojnih bukovih sjemenjaka.

Metodika rada ista je kao i u našim prijašnjim raspravama o tokovima izmjene omjera smjese jele i bukve u gospodarskim prebornim šumama i pršumi na hrvatskim Dinaridima i na panonskim gorama (Šumar. list 1965, 1967. i 1968.), jednostavna i za orientaciju o navedenim tokovima dovoljno pouzdana: na temelju izvršene inventure, postotak omjera jele i bukve po debljinskim (unekoliko: starosnim ili dobnim) razredima izražen je za svaki razred ukupno sa 100%N.

#### IZMJENA OMJERA SMJESE NA KARBONATNIM TLIMA

Karbonatne stijene predjela Jelenčić i Tuhobić čine kontinuiranu planinsku kosu koja se poput barijere pruža u smjeru SZ-JI te grebenom razgraničuje kontinentalno i primorsko submediteransko područje odn. mezofilnu i termofilnu zonu vegetacije, od kojih prva na navedenim predjelima zauzima osojne strane a druga prisojne. Omjeri smjese bukve i jele u dva odjela tih predjela izneseni su za stanje god. 1939. i god. 1964. u pril. tabelama.

Omjer smjese u %N po deblj. razredu  
Jelenčić

Debljin. razred cm	Godina 1939.		Godina 1964.	
	bukva	jela	bukva	jela
I 10—20	53	47	77	23
II 21—30	49	51	62	38
III 31—40	47	53	53	47
IV 41—50	41	59	52	48
V 51—	14	86	26	74

Po procentualnim podacima navedene tabele o kretanju omjera smjese može se zaključiti ovo:

- omjer broja bukovih stabala neprekidno je sve veći od najvišeg razreda (unekoliko, najstarijeg) prema najnižem (unekoliko, najmlađem); ta pojava rasprostranjenija je danas nego pred četvrt stoljeća;
- u sloju ili kategoriji debelih i najdebljih stabala vrlo je velik postotak jelovih stabala, tj. mnogo veći nego bukovih, a u sloju ili kategoriji najtanjih i tanjih stabala (i u mlađom naraštaju ispod 10 cm pr. pr.) prevladala je bukva;

— u najnižim debljinskim razredima, tj. u kategoriji stabala koja će urasti u više prostore, omjer bukve i jеле je g. 1939. gotovo podjednak; g. 1964. u II razredu mnogo je više bukovih stabala nego jelovih, a u I razredu ih je trostruko više.

Značajan je intenzitet izmjene omjera smjese jеле i bukve koji se, po našem mišljenju, može izraziti razlikom postotka smjese između najvišeg i najnižeg debljinskog razreda:

god. 1939.

39

god. 1964.

51

Intenzitet promjene u omjeru smjese, dakle, danas je mnogo veći nego je bio pred četvrt stoljeća. U šumi se taj proces odrazuje u ovoj pojavi: najgornje slojeve sastojine zauzimaju uglavnom krošnje jеле, a najdonje slojeve osvojila je i sve više osvaja bukva.

#### Omjer smjese u %N po deblj. razredu

#### T u h o b i č

Debljin. razred cm	Godina 1939.		Godina 1964.	
	bukva	jela	bukva	jela
I 10—20	78	22	83	17
II 21—30	68	32	76	24
III 31—40	60	40	69	31
IV 41—50	36	64	47	53
V 51—	4	96	10	90

Na temelju podataka o procentualnom sastavu omjera smjese u navedenom odjelu predjela Tuhobić i u usporedbi s podacima za odnosni odjel predjela Jelenčić, mogu se iznesti ovi zaključci i problemi:

- omjer jеле u najvišem debljinskom razredu veći je u predjelu Tuhobić nego u predjelu Jelenčić; u najnižim debljinskim razredima predjela Tuhobić gotovo posve je prevladala bukva, mnogo više nego u predjelu Jelenčić;
- da li se i u kakvim stvarno ekološkim, biotskim i historijsko-antropogenim okolnostima može navedeni zaključak uopćiti u vezi s našom prijašnjom postavkom iznesenom za područje dinarskih planina i panonskih gora (Šumar. list 1965, 1967. i 1968.): što je u inače prosječno podjednakim okolnostima veća drvna masa jеле, pogotovo u najvišim debljinskim razredima, u sloju mладог naraštaja i u najnižim debljinskim razredima prosječno je više rasprostranjena bukva?

Ne ulazeći dublje u potrebna razmatranja ekoloških situacija i biotskih odnosa jеле i bukve u okviru antropogenih utjecaja, jer nam je za takav studij potreban složeniji i dugotrajniji rad, iznosimo ovdje za odnosni dio predjela Tuhobić samo karakterističnu pojavu intenziteta u izmjeni omjera smjese:

god. 1939

74

god. 1964.

73

Dakle, tok promjene smjese jеле i bukve bio je na navedenom objektu intenzivniji nego u predjelu Jelenčić; podjednako razvijen danas kao i pred

četvrt stoljeća. Proces obukovljivanja mješovite jelove sastojine u navedenom dijelu predjela Jelenčić bio je umjereniji. Zašto?

Tok izmjene omjera smjese može se znatno razabrati iz razlike postotka smjese u najvišim debljinskim razredima, tj. između V i III razreda (v. pril. tabelu).

Raspon intenziteta omjera smjese u kategoriji najviših deblj. razreda

Debljin. razred	Jelenčić	Tuhobić
godina 1939.		
V/IV	27	32
IV/III	6	24
godina 1964.		
V/IV	26	37
IV/III	1	22

Po brojčanim podacima navedene tabele i prethodnih tabela, naglo se smanjivao postotak broja jelovih stabala debljine iznad 40 cm pr. pr., u predjelu Tuhobić znatno i u kategoriji stabala 31—40 cm pr. pr.

Prorijedivanje gornjih sklopova snažno je utjecalo na mikroekološki veoma prilagodljivu i agresivnu bukvu: pod utjecajem veće količine svjetlosti i topline obilnije je mogla fruktificirati i iskoristila svoj biotski potencijal za ponovno osvajanje prostora u kojem je ta listača u davnoj prošlosti bila vjerojatno jače sječena. Da li se naglo smanjivao omjer jеле po zahtjevima eksploracije, tj. redovnim jačim sjećama, ili se ta četinjača uneškoliko (koliko?) sušila, pa su se provodile i sanitarnе sječe jačeg intenziteta?

#### IZMJENA OMJERA SMJESE NA SILIKATNIM TLIMA

Predjel Brloško, na silikatnim pećinama s razmjerno dubokim i plodnim tlom, nalazi se u uvali pokraj umjetnog jezera Bajer koje zajedno s nedalekim Omladinskim jezerom kod Lokava napaja vodom elektranu Vinodol kod Crikvenice. Zato je problem sušenja i slabog podmlaćivanja jеле u ovdašnjoj šumskoj retencijskoj zoni zaoštreniji nego drugdje. Važan je i problem oblikovanosti pejzaža i razvitka turističke privrede. Jer, osim direktnih šteta od moljca jelovih iglica, i vjetar utječe da se preostala stabla u rijetkim sklopovima ne mogu dovoljno održati (izvale; fiziološko oslabljivanje zbog razgibanosti korijenja). Dio vrlo prorijedenih sastojina pokraj jezera morao se posjeći golom sjećom (predjel Glavica uz Brloško; isto u nedalekom predjelu Mlaka; započet je taj postupak u predjelu Zvirjak).

Prosudjujući po veoma starim ugljevištima, po blizini naselja i po historiografskim indicijama, u predjelu Brloško (i drugdje) negda se vjerojatno mnogo sjekla bukva za proizvodnju ogrjeva, ugljena i pepela (potaše). Tako se povećao omjer jеле, i nakon doskorašnjih sjeća prije i poslije drugog svjetskog rata pod znatno otvorenim sklopom krošanja naselio se i proširio mladi bukov naraštaj (mnogo prorijeden obaranjem debelih stabala).

Tok razvitka omjera smjese po debljinskim (donekle, starosnim) razredima u odjelu koji smo označili Brloško I iznesen je u pril. tabeli.

Omjer smjese u  $\%N$  po deblj. razredu  
Brloško I

Debljin. razred cm	Godina 1939.		Godina 1964.	
	bukva	jela	bukva	jela
I 10—20	27	73	49	51
II 21—30	31	69	28	72
III 31—40	37	63	35	65
IV 41—50	32	68	40	60
V 51—	4	96	12	88

- Brojčani podaci navedene tabele omogućuju da se zaključi uglavnom ovo: — veoma je velik omjer jеле u svima debljinskim razredima, prosječno mnogo veći nego u navedenim odjelima predjela Jelenčić i Tuhobić; ipak je sve manji od najviših do najnižih razreda; u godini 1964. mnogo manji nego u godini 1939.; po opažanju, u sloju mladog naraštaja veoma je malo učešće jеле (izuzev u okolini odraslih smrekovih stabala); — u toku oko jednog stoljeća omjer smjese bukve se povećavao; novi bukov naraštaj (mladik i letvenjak) je ne samo količinski bio jači, nego je vjerojatno agresivnošću i konkurentskom snagom utjecao da je potisnut jelov podmladak i mladik znatnije odumirao;
- postotak broja jelovih stabala godine 1939. veći je u I debljinskom razredu nego u II razredu, u godini 1964. to je drugi-treći debljinski razred; ali u godini 1964. omjer jеле je u I debljinskom razredu mnogo manji.

Da bismo utvrdili kojom prosječnom dinamikom se razvijala navedena površina, iznest ćemo raspon omjera smjese između najvišeg i najnižeg debljinskog razreda:

god. 1939  
23

god. 1964.  
37

Prosudjujući po tim brojčanim podacima, intenzitet promjene omjera smjese je za oko 50% veći u drugom periodu nego pred četvrt stoljeća. Ti rasponi su na karbonatnim tlima predjela Jelenčić i Tuhobić u oba perioda mnogo veći.

Omjer smjese u  $\%N$  po deblj. razredu  
Brloško II

Debljin. razred cm	Godina 1939.		Godina 1964.	
	bukva	jela	bukva	jela
I 10—20	28	72	61	39
II 21—30	15	85	31	69
III 31—40	13	87	19	81
IV 41—50	8	92	17	83
V 51—	1	99	4	96

Makar se taj odjel nalazi pokraj onoga koji smo označili Brloško I, velike su razlike među njima u dinamici i intenzitetu izmjene omjera smjese. Na temelju brojčanih podataka navedene tabele za objekt Brloško II, mogu se izvesti ovi zaključci:

- vrlo je velik omjer jele sve od kategorije najdebljih stabala do oko 20 cm pr. pr., ali postepeno se smanjuje; naglo je malen postotak broja jelovih stabala u prvom debljinskom razredu, mnogo manji u g. 1964. nego u g. 1939;
- vjerojatno zbog tamnog sklopa jelovih krošanja, u davnjoj prošlosti bukva nije mogla brže urastati u više slojeve sastojine iz sloja debljine mladika i letvenjaka;
- jake sječe utjecale su da se sklop krošanja naglo i mnogo prorijedio, a posljedica je skokovit prijelaz bukovog mladika u kategoriju odraslih stabala, tj. g. 1939. u I debljinski razred i g. 1964. u I i II razred.

Između drugih snimaka značajan je u istom predjelu Brloško nalaz naglog okupiranja donjeg sloja sastojinske atmosfere bukvom, objavljen pred desetak godina u već spomenutoj studiji »Problem nadiranja i širenja bukve u arealu jele« 1955. U toj publikaciji iznesli smo po visinskim stupnjevima tok kretanja omjera smjese; ovdje dajemo brojčane podatke skraćeno, tj. po visinskim razredima (v. pril. tabelu).

Visinski razred m	Postotak broja stabala	
	bukva	jela
2 do 10	70	4
11 do 20	—	11
21 naviše	—	15
svega	70	30

Ovo je karakterističan primjer dvoslojne sastojine: gornji sloj od rijetkog sklopa jelovih krošanja i donji sloj od gustog sklopa bukovih krošanja. Ovakva se pojava ne može razviti u prebornim sastojinama vertikalnog sklopa. Na tom staništu bila je negda gotovo čista jelova sastojina, u daljoj budućnosti nalazit će se ovdje bukova sastojina. Na toj plohi nema nijednog bukovog sjemenjaka, te se može pretpostaviti da je bukva bila svojedobno posjećena ili se naplodonja izvršila sa strane, a ipak je imigracija bukve u jelovu satojinu bila snažna.

Na objektu označenom Brloško II raspon razvjeta omjera smjese bio je ovakav:

god. 1939	god. 1964.
27	57

Dakle, vrlo nagao skok u intenzitetu izmjene omjera smjese od g. 1939. do g. 1964. na staništu za koje bi se nekad, tj. pred nekoliko desetljeća, moglo sigurno tvrditi da pripada samo ili uglavnom jeli.

Pojava manjeg ili većeg intenziteta u izmjeni omjera smjese razvila se u mnogim jelovim sastojinama Gorskog kotara, odnosno planinskog masiva Risnjak, osobito na biv. veleposjedu Thurn-Taxis gdje se po nauci o najvećoj zemljivoj renti bukva mnogo sjekla pa i uništavala, npr. prstenovanjem, da bi se što više povećao omjer rentabilnije vrste drveća jeli u tadašnjim sastojinama i naplodonjom u budućnosti. Sloj gustog bukovog naraštaja znatno je prorijeden a ponegdje i uništen jakim poslijeratnim sječama debelih uglavnog jelovih stabala.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Pojava progresivne izmjene smjese u smjeru proširivanja bukve i smanjivanja obnove jele, posljedica je (istosmjernih i raznosmjernih, usporednih i unakrsnih) međusobno ovisnih antropogenih, abiotskih i biotskih činilaca; unekoliko je simptom o smanjenoj ekološkoj adaptivnosti jele i neuravnoteženosti biogeocenoze.

Ti utjecaji i, vjerojatno, jaka oscilacija ili promjena makroklima glavni su povod da se razvila pojava sušenja i slabe obnove jele, ili, općenito, izmjena omjera smjese. Uzroke navedenoj pojavi treba tražiti u promjeni kompleksa ekoloških faktora koji su zatim utjecali na tok razvitka i međusobne odnose biotskih faktora, a u konačnoj sekvenci na masovnu pojavu insekatskih štetnika, najviše moljca jelovih iglica. O tom je indirektno bila riječ u našem studijskom elaboratu »Bioekološki osnovi za racionalno oblikovanje i očetinjavanje bukovih sastojina« g. 1966. str. 121—186 i 207—218.

U vezi s problemom širenja naše najrasprostranjenije listače i nedovoljnim održavanjem i podmlađivanjem naše privredno najvažnije četinjače, iznest ćemo za navedene sastojinske objekte procentualne podatke o toku razvitka omjera smjese bukovih stabala po debljinskim, unekoliko starosnim, razredima (tj. u V razredu su prosječno najstarija stabla a u I razredu nalaze se prosječno najmlada); v. pril. tabelu.

% broja bukovih stabala u debljinskom razredu

	Godina 1939.					Godina 1964.				
	V	IV	III	II	I	V	IV	III	II	I
Jelenčić	14	41	47	49	53	26	52	53	62	77
Tuhobić	4	36	60	68	78	10	47	69	76	83
Brloško I	4	32	37	31	27	12	40	35	28	49
Brloško II	1	8	13	15	28	4	17	19	31	61

Po podacima navedene tabele, na staništima karbonatne i silikatne petrografske podloge povećava se broj bukovih stabala u odnosu na broj jelovih stabala: u kategoriji najstarijih stabala ih je malo, a zatim ih je sve više. Ta pojava bila je g. 1939. manje razvijena, pogotovo na tlima iznad silikatnih stijena, a nakon četvrt stoljeća i danas veoma je rasprostranjena. Koliko se jela na navedenim objektima fiziološki i pod utjecajem insekata sušila, nije poznato. Za dublji studij kompleksa navedenih pojava potrebna je angažiranost u terenskom sakupljanju podataka; ali ta istraživanja ne možemo izvršiti u okviru ovog rada, tj. u vanuredskom vremenu, a niti u redovnom radu, jer smo unatoč predlaganju četiri naša godišnja plana i sudjelovanja u raznim komisijama po tom problemu, isključeni od dalnjih istraživanja.

Zaključujući razmatranja o bioekološkoj regresiji jele, može se za ukupnost pojava, povoda i uzroka dati ovaj sažetak:

Prva veća odumiranja jele na području Hrvatske pojavila su se pred oko tri desetljeća u najzapadnijem dijelu njenog prirodnog areala, na karbonatnim tlima, u staništima koja su pod jakim utjecajem maritimne klime. Zatim se ta pojava proširila ne samo na prosječno pličim, toplijim i manje plodnim tlima, nego i na dubokim, hladnijim i mineralno bogatijim tlima, odnosno u zatvorenijim staništima silikata. U navedenom dijelu Dinarida, ta staništa odgova-

raju ekološkim zahtjevima jele više nego ona na položajima karbonatnog petrografskog substrata koji su više izloženi insolaciji, sušim i toplijim strujama zraka.

Prosudjujući po oskudnim historiografskim podacima, blizini naselja i navedenim brojčanim pokazateljima o razvitku omjera smjese, vjerojatno se bukva nekad mnogo sjekla za proizvodnju ogrjeva, ugljena i pepela (potaše), pa je tako povećano učešće jele, a prije i poslije drugog svjetskog rata jakim sjećama uglavnom jelovih stabala mnogo je i naglo otvoren sklop krošanja. Može se pretpostaviti da je posljedica takvih antropogenih utjecaja (i, možda, promjena makroklima), degradacija biogeocenoze na koju se sadašnja svojta ili vrsta jele ne može prilagoditi. U vezi s iznesenim mogu se dati ove postavke:

- pod utjecajem eksplotacije izmijenjeni su sklop, oblik i smjesa vrsta drveća, u sastojinama, tj. poremećena je biološko-ekološka ravnoteža u sastojinskoj atmosferi, možda i u pedosferi;
- smanjena je vлага zraka i povećana toplina u tlu i nad tlom, što je jedan od najznačajnijih činilaca za održavanje razmjerne higrofilne i termofobne jele;
- pod utjecajem navedenih promjena i povećanog strujanja zraka, razgibanje korijenje jele ne može crpiti dovoljne količine vode, povećana je transpiracija krošanja, smanjena je mogućnost normalne opskrbe vodom;
- u takvoj mikroklimi veća je mogućnost razmnožavanja insekatskih štetnika od čijih se šteta u navedenim bioekološkim okolnostima jela ne može dovoljno oporaviti;
- proširuje se termofilija, heliofilija, manje higrofilna i vrlo agresivna bukva u arealu gdje se njen omjer smjese negdašnjim sjećama mnogo smanjio;
- u gušćim prebornim sastojinama vertikalno-steperičastog sklopa rijetko gdje se razvila pojava odumiranja i slabog podmladivanja jele i snažnog širenja bukve.

Općenito: oslabljena je životna snaga naše privredno najvažnije a ekološki najmanje prilagodljive četinjače, povećana je agresivnost naše najrasprostranjenije i ekološki najplastičnije listače. Zato se nužno pojavljuju ova pitanja: da li se aviomjenskim tretiranjem jelovih sastojina, tj. uništavanjem moljca jelovih iglica (i drugih štetnih i korisnih članova zoocenoze), može popraviti biotski potencijal jele, ili se spašava samo tečajni prirast; tj. da li se kemijskim insekticidima može sušenje jele potpuno spriječiti ili barem trajnije ograničiti? Ako je jela postala fiziološki slabija ili manje prilagodljiva u novoj bioekološkoj situaciji ili je neotporna na neke negativne utjecaje klime (sastojinske i makroklima), neće li ta četinjača odumirati i u onim sastojinama u kojima je zaraza moljca sada suzbijena? Ako se jelov moljac nalazio u ovim šumama i pred tri desetljeća, a vjerojatno jest, zašto se u tadašnjim fazama razvjeta pojedinih biogeocenoza nije pojavila progredacija tog štetnika?

Ako represivni postupci neće omogućiti da se populacija jele trajno održi, zbog očuvanja fonda četinjača morat će se pošumljivati drugim četinjačama, prvenstveno smrekom. Ta četinjača ima velik broj svojta različitih morfoloških, bioloških, ekoloških i tehnoških svojstava. Zato je krajnje vrijeme da se u svrhu što bolje introdukcije za odredene vrste staništa započnu genetička istraživanja autohtonih i alohtonih rasa i forma smreke. Isto tako i za jelu;

značajno je da se ta četinjača razmijerno dobro održava i podmlađuje u graničnoj zoni termokserofitne vegetacije (iznad Vinodolske kotline) na veoma skeletnim, suhim i toplim staništima, dok se nedaleko na kontinentalnom području pojavila »kriza jele«. Po našim prijašnjim istraživanjima (1957.), introdukcija smreke omogućit će bolje podmladivanje jеле, jer se u odraslim smrekovim kulturama u okolini Fužina (Plasine i drugdje na Bitoraju i Preradovićev vrh iznad umjetnog jezera Bajer) pojавio i razvio vrlo gust sloj jelovog mladog naraštaja.

## EIN BEITRAG ZUR LÖSUNG VON PROBLEMEN DER ERHALTUNG UND VERJÜNGUNG DER WEISSTANNE IM GEBIET VON GORSKI KOTAR

### II. Die biologische Regression der Weisstanne in ihrer meist gefährdeten Zone

#### Zusammenfassung

Im Anhang an seine Forschungen (1955—1968) über den Ablauf der Abnahme des Tannenanteils und der Ausbreitung der Buche in den Plenter- und Urwäldern Kroatiens untersucht der Autor eingehend diese Erscheinung auf Standorten, die von der östlichen Küste des Adriatischen Meeres durchschnittlich 9 km entfernt sind. Nach dem Stichprobenverfahren wurden je zwei Unterabteilungen auf Karbonat- (Lokalitäten »Jelenčić« und »Tuhobić«) und Silikatunterlage (»Brloško« I und II) ausgewählt. Verglichen werden die Angaben der Inventuren aus den Jahren 1939 und 1964.

Eine originelle Methode wurde dabei angewandt, nämlich für jede Starke- (einigermassen Alters-) Klasse wurde das Mischungsverhältnis der Buche und Tanne mit einem Gesamtprozentgehalt von 100% ausgedrückt. Die Intensität der Schwankungen des Mischungsverhältnisses wird durch die Differenz des Mischungsprozentsatzes zwischen der V. und I. Starke- (Alters-) Klasse ausgedrückt.

Der Tannenanteil nimmt stets ab: er vermindert sich von der Klasse der stärksten (ältesten) Stämme bis zur Klasse der schwächsten (jüngsten) Stämme, und zwar mehr auf Karbonat- als auf Silikatböden, mehr in unserer Zeit (1964) als vor einem Vierteljahrhundert. Das Phänomen der Verbuchung (des Vordringens der Buche) der Plentermischwälder wurde nach der erwähnten Methode im Durchschnittswert für das gesamte Nord-Gebiet der Dinariden Kroatiens ermittelt, und auch getrennt für die einzelnen Gebirgswälder der westlichen Region zwischen den Flüssen Sava und Drava (s. Sum. List, 1965, 1967—1968).

Es wurde festgestellt, dass die biologische Potenz der Tanne geschwächt war. Es wurde in der Hauptsache von den folgenden Veranlassungen zur Verminderung des Tannenanteils und zum Vordringen der Buche ausgegangen: a) die starke Aushiebe der Buche für das Brennholz, für die Holzkohle und Pottasche ( $K_2CO_3$ ) in der fernen Vergangenheit; b) neuerdings unter dem Einfluss starker Nutzung vorerst der Tanne wurden Bestandesschluss, -Zusammensetzung und -Form verändert; c) die Feuchtigkeit im Bestand wurde niedriger und die Wärme erhöht, was einen ungünstigen Einfluss auf die verhältnismässig hygrophile und thermofobe Tanne, und einen günstigen Einfluss auf die heliophilere, thermoxerophilere, ökologisch anpassungsfähigere und aggressivere Buche ausübt; d) ein solches Mikroklima wirkte günstig auf das Massenvermehrhen der Schadinsekte, besonders der Tannennadelmotte (*Argyresthia fundella* F. R.); e) das Makroklima mag sich wohl auch verändert haben; f) die Luftströmung wurde intensiver, die Wurzelverankerung aufgelockert, die Transpiration erhöht und die Wasserversorgung verhindert.

Es scheint als ob sich die bisherige Tannenvarietät oder -Art den veränderten bioökologischen Verhältnissen nicht anpassen konnte. In dichterbestockten Plenterbeständen mit vertikal gestaffelten Schluss wird eine solche Erscheinung nicht beobachtet. Abschliessend stellt der Autor die folgende Frage: Ist es unter solchen Umständen möglich den Insektenbefall mit chemischen Insektenbekämpfungsmitteln dauernd abzuwehren oder wenigstens zu beschränken, und somit die biologische Potenz der Tanne zu stärken?

## BOROVE ŠUME NA DOLOMITU ZAPADNE BOSNE BUGOJANSKO-KUPREŠKOG PODRUČJA

Dr VITOMIR STEFANOVIĆ, Sarajevo

### (II. PRILOG)

Prije deset godina objavio sam rad o zajednici bijelog bora —*Pinetum silvestris dinaricum*, prov., gdje sam prikazao rezultate istraživanja sa Šatora, Staretine, Malovana, Kujače, Hrbljine i Cincara (karta 1). I pored pretpostavke da su borove šume susjednog dolomitnog područja Prusačke Rijeke, Semešnice i Škrta—Nišan planine slične, naročito u florno-genetskom pogledu, s obzirom da su to dodirna područja, istaknuto je već tada da ih je potrebno temeljitije istražiti. Upravo s ovim drugim prilogom o borovim šumama s dolomitnog kompleksa Zapadne Bosne, želimo da potpunije sagledamo i okarakterišemo ove šume.

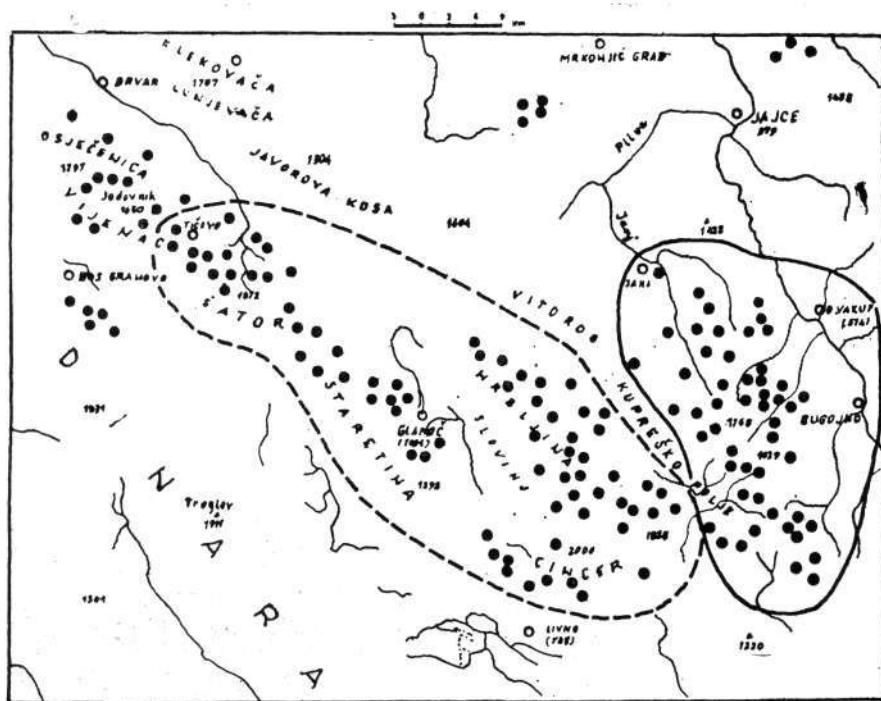
Da smo tek sada prišli ovom zadatku, razlog je, pored ostalog, što su se u međuvremenu prikupila značajna saznanja o osobinama ovih šuma, kako naša, tako i drugih autora koji su se bavili ovim problemom. Ovdje ćemo spomenuti samo neke najvažnije rade.

I. Horvat (8) (10) obradio je borove šume susjednog dolomitnog područja jugozapadne Hrvatske i gotovo istovremeno i sasvim neovisno došao do veoma sličnih zaključaka o mnogim osobinama ovih šuma koje smo i mi utvrdili u prvom prilogu [V. Stefanović, (17)]. Objavljeni su značajni prilozi poznavanju flore i vegetacije dolomitnih i serpentinskih kompleksa u dinarskom području (W. Krause i W. Ludwig (13), H. Ritter Studnička (14), (15), (16)). Pitanje sistematskog položaja i klasifikacije obuhvaćeno je u rado-vima I. Horvata (10), G. Wendelbergera (26) i V. Stefanovića (22). Poznavanje borovih šuma iz drugih prirodnih uslova u Bosni i Hercegovini, iz novijih radova P. Fukareka, 1958, 1967 i V. Stefanovića (18), (19), (21), (23), služi nam kao osnova da bismo mogli izvršiti potrebna kompariranja i donijeti odgovarajuće zaključke za borove šume našeg dolomitnog područja.

Na kraju, želili bismo posebno istaći da danas raspolažemo i značajnim rezultatima taksacionih istraživanja borovih šuma iz kompleksa dolomita i drugih uslova u BiH [O. Stojanović (24), P. Drinić (2)], što nam omogućava da možemo sagledati značajnije momente u vezi s praktičnim pitanjima, a što nam nije bilo moguće ranije.

### OPĆI VEGETACIJSKI ODNOŠI

Prelazni karakter, u pogledu klimatskih uslova, ovog područja, gdje su u dodiru zajednice submediteranskog i kontinentalnog karaktera iz mediteranske i eurosibirske florne regije, utiče da u rasporedu šumske vegetacije postoje



#### LEGENDA :

— Borove šume Glamočkog područja (1958 godine)

— Borove šume Bugojansko - Kupreškog područja (1968 godine)

ovdje izvjesne osobenosti (karta 1). Uočljive su izvjesne razlike, u tom smislu, u odnosu na kompleksne borovih šuma Glamočkog područja, jer paralelni planinski lanci i prostrana Kupreška visoravan sprečavaju direktnije mediteranske uplove. Ovdje, u donjem pojusu, koji je, doduše, i znatno viši, nisu termofilne zajednice bijelog graba (*Carpinetum orientalis*), kao što smo ih imali na rubu kraških polja [P. Fukarek (3)], nego zajednice crnog graba i crnog jasena (*Ostryo — Ornetum*), koje su povezane u sukcedanom nizu sa šumom crnog bora na dolomitu.

U višim položajima, iznad 900 m n. v., rasprostranjena je šuma jele i bukve (*Abieti — Fagetum*). Ona zauzima padine na hladnjim ekspozicijama i uvale uz potoke, dok grebene i toplije ekspozicije zauzimaju bjeloborove šume. Ovi tipovi šumske vegetacije smjenjuju se zakonomjerno što dolazi naročito do izražaja u kompleksu šuma Prusačke Rijeke prema Plazenici i Kupreškim Vratima (Sl. 1, 2). Dakle, kao i u području jugozapadne Hrvatske (Mala Kapela), rasprostranjene su šume bijelog bora unutar kompleksa jelovo-bukovih sastojina u specifičnim orografsko (mikroklimatskim) — edafskim uslovima. Isto kao što je slučaj, kako to navodi I. Horvat (10), u Hrvatskoj, što se više spuštamo prema Gackom Polju, i ovdje u donjim dijelovima Prusačke Rijeke i Semešnice, pojavljaju se termofilni uticaji, pa dominira crni bor sa kserofilnim lišćarskim elementima, umjesto bijelog bora, koji je rasprostranjen u višim predjelima.

## ZAJEDNICA BIJELOG BORA — PINETUM SILVESTRIS DINARICUM

### *Stanišni uslovi\**

Iz ekološke karakteristike vegetacijske tabele (Tabela I.) vidi se da su gotovo svi snimci uzeti iz sastojina sa topnih ekspozicija, gdje je bio nagib padina, u 80% slučajeva, između 25° i 35°. Rijetko su sastojine na padinama sa manjim nagibom. Ukoliko je slučaj da je umjereno topla ekspozicija, izrazitija je inklinacija. To omogućava održavanje bijelom boru na plitkim kserotermnim rendzinama i uspješno odoljevanje konkurenциji smrče, bukve i jele.



Sl. 1 — Plazenica sa velikim kompleksima šuma bijelog bora

(Foto V. S.)

Zemljište je najčešće plitko i skeletno, tipa dolomitne rendzine, vezane za kompleks saharodidnih dolomita koji se lako mehanički drobe do frakcije pjeska, dajući onu karakterističnu pržinu u području dolomita Prusačke Rijeke i Semešnice (Sl. 3). Ovdje imamo mogućnost da iznesemo, na osnovu analize 24 profila ovog tipa zemljišta, neke dragocjene podatke, koji doprinose boljem shvatanju osobina borovih šuma na dolomit u kojima će biti riječi kasnije (1). Te osobine, prema Čiriću, su slijedeće: »Humusni horizont rendzina je prilično ujednačene debljine (30—40 cm). Izuzetno, u donjim delovima padine, humusni horizont može iznositi i 80—100 cm, što je posledica deluvijalne akumulacije, dok A horizont, koji po pravilu ima karakter zrelog humusa, prelazi često preko

\* U prvom prilogu o borovim šumama na dolomit Glamočkog područja opisali smo klimatske i druge ekološke uslove te ćemo se ovdje zadržati samo na konkretnim stanišnim prilikama (17).



**Sl. 2 — Odnos zajednice bijelog bora prema šumi jele i bukve u Prusačkoj Rijeci**  
(Foto V. S.)

jednog prelaznog AC horizonta u dolomitni pesak. Pošto je sloj dolomitnog peska obično deblji od 40 cm, fiziološki aktivni profil ovih zemljišta je dosta dubok čim se dobrom delom kompenzuje nepovoljan granulometrijski sastav. Zato je i postojanje peskovitog C<sub>1</sub> horizonta veoma značajno za plodnost ovih zemljišta.

Po granulometrijskom sastavu to su ilovaste peskuše sa 70—80% ukupnog peska (frakcija sitnog peska dominira), 10—20% praha, i svega nekoliko procenata gline. Reakcija je neutralna do slabo alkalna, i varira u jednom dosta uskom intervalu od pH 7,1—7,8. Adsorptivni kompleks je preko 90% zasićen bazama (Mg i Ca joni). Sadržaj humusa je visok i kreće se najčešće oko veličine 10—13% (nadmorska visina 800—1000 m). Na erodiranim varijantama i u nižim područjima sadržaj humusa pada na oko 6%, dok u sloju sirovog humusa iznosi i preko 27%. Sadržaj azota je u apsolutnim iznosima dosta visok 0,2—0,8, ali je to u odnosu na sadržaj humusa mala količina, usled čega je odnos C : N veoma širok (15—30). To je glavni uzrok sporog razlaganja organskih materija, a azot je u ovom slučaju i najkritičniji element mineralne ishrane. Pristupačni fosfor (najčešće ispod 1 mgr na 100 gr po DL metodi), nalazi se u izrazitijem deficitu, dok je kalijum srednje obezbeđen (5—12 mgr/100 gr zemlje, a samo izuzetno do 20 mgr).

Prema tome, po mehaničkom sastavu ovo su veoma nepovoljna zemljišta, a pošto su šume crnog bora vezane za južne strme padine, to su vrlo kseroterm-

na staništa. Zemljišta su bogata u apsolutnim količinama organske materije, ali biološki neaktivna i izrazito deficitna u azotu i dosta siromašna u pristupačnom fosforu.«

Ako se ovako sagledaju fizička i kemijska svojstva ovih rendzina na dolomitnim pjescima, stiti u vezi i hidro-termički režim ovih zemljišta, moći ćemo bolje shvatiti niz pitanja u pogledu florističkog sastava i građe, sindinamskih i drugih momenata povezujući sve to sa produktivnim mogućnostima ovih staništa.



**Sl. 3 — Bjeloborove sastojine sa crnušom (*Erica carnea* L.) na dolomitnoj rendzini  
— Koprivnica**

(Foto V. S.)

#### *Građa zajednice*

**S t r u k t u r a.** Da bi smo potpunije prikazali građu sastojina bjeloborovih šuma na dolomitu, koristićemo se i rezultatima istraživanja O. S t o j a n o v i ć a, sa kojim smo u uzajamnoj saradnji odabrali i fitocenološki analizirali 23 pri-vremene plohe na području Prusačke Rijeke i Semešnice, a koje su poslužile pomenutom autoru za izradu studije *Taksacione osnove za gazdovanje šumama bijelog bora u Bosni* (24). Na osnovu našeg i ovog materijala moguće je odre-

đenije ukazati na izvjesne korelace odnose u pogledu osobina staništa, starnosti sastojine, antropogenih uticaja i drugih momenata koji su od značaja za određenu strukturu borovih sastojina na dolomitu.

U pogledu sklopa, gotovo 50% istraženih ploha je sklopljenosti sastojina od 0,55—0,65, a kod ostalih sklop je takoder rijedak 0,65—0,75 (Sl. 4); samo dvije plohe su imale sklop iznad 0,80. Ako bismo međutim, cijenili sklop svih borovih sastojina u prosjeku, sigurno je da bi bio još veći procenat sastojina sa prekinutim sklopom.

U pogledu omjera vrsta prema zapremini, od 23 analizirane plohe, u 12 ploha bijeli bor uzima učešće preko 90%, a u ostalim plohamama nalaze se u pri-mjesi smrča, rjeđe i jela, crni bor i lišćari, među kojima najviše javor gluhač. Bonitetni razred za bijeli bor je dosta nizak, u prosjeku 3. (3—4), a rijetke su sastojine gdje je bonitet 1—2. Iz procentualne debljinske strukture stabala bijelog bora na privremenim oglednim plohamama vidi se da deblja stabla zauzimaju znatan procentualni udio što ukazuje da se radi o prestarjelim nenjegovanim sastojinama prašumskog karaktera. Naime, znatan broj sastojina na dolomitu ima srednje sastojinske prečnike koji su mnogo veći od prečnika koji postižu najstarije sastojine bijelog bora prema prinosnim tablicama za ovu vrstu (24). Na ovo ukazuje i broj stabala po jedinici površine, koji je u prosjeku negdje između 400 do 600, a rijetko prelazi i 1000 stabala po hektaru.



Sl. 4 — Sklop jedne sastojine zajednice bijelog bora (*Pinetum silvestris dinaricum*) u Prusačkoj Rijeci

(Foto V. S.)

Visine stabala i prečnici su u korelacionom odnosu sa bonitetom sastojina i pokazuju veća variranja. Interesantno je da na dolomitu, u odnosu na druge supstrate, prosječne visine stabala zaostaju znatnije, a prema odgovarajućim debljinskim stepenima, kako kod tanjih tako i kod debljih prsnih prečnika.

Floristički sastav. — Na osnovu 20 fitocenoloških snimaka, te sintetičkog izvoda iz vegetacijske tabele borovih šuma Glamočkog područja, prikazaćemo floristički sastav zajednice bijelog bora (*Pinetum silvestris dinaricum*), u cijelini za kompleks dolomita Zapadne Bosne (17).

U spratu drveća je edifikator bijeli bor (*Pinus silvestris L.*), dok je crni bor (*Pinus nigra ssp. austriaca A. et Gr.*) zastupljen znatnije u sastojinama ispod 800—900 m. Ovdje imaju, međutim, veći udio izvjesne termofilne vrste liščara, kao: javor gluhač (*Acer obtusatum Kit.*), mukinja (*Sorbus aria Cr.*), krušvica (*Amelanchier ovalis Med.*); rijedi su i elementi: crni grab (*Ostrya carpinifolia Sc.*), crni jasen (*Fraxinus ornus L.*), iva (*Salix caprea L.*), jasika (*Populus tremula L.*), breza (*Betula verrucosa Erh.*). Od četinara ima znatno veći udio smrča (*Picea abies Karst.*) nego jela (*Abies alba Mill.*), bukva (*Fagus moesiaca (D. M.) Cr.* je također rijeda vrsta.

U spratu grmlja, pored pobrojanih vrsta, najčešći su elementi: *Cotoneaster tomentosa*, Lindl., *Rubus saxatilis L.*, *Rosa pendulina L.*, *Genista radiata (L.) Scop.*, *Genista pilosa L.*, *Genista januensis Viv.*, *Juniperus communis L.*, *Cytisus hirsutus L.*. Rijede ima i: *Daphne mesereum L.*, *Corylus avellana L.*, *Viburnum lantana L.*, *Ligustrum vulgare L.*, *Spirea ulmifolia Scop.* Interesantno je da nismo uopće zapazili *Daphne Blagayanna*, koja je tako česta vrsta u borovim šumama na serpentinu.

Među pobrojanim vrstama nalaze se i neke koje su G. Tomasić (25), I. Horvat (9) i H. Ritter Studnicka, 1963., uvrstili kao karakteristične za borove šume (*Cotoneaster tomentosa*, *Genista januensis*, *Amelanchier ovalis*). Neke, pak, karakteristične su za viša planinska područja na dolomitu, kao: *Genista radiata*, *Rubus saxatilis*, *Rosa pendulina*. Naročito omelika *Cytisanthus radiatus (L.) Lang.* (*Genista radiata*) stalno je rasprostranjena u borovim šumama na dolomit u ovog područja, gdje izgrađuje posebne facijese u degradacionim fazama ove zajednice. Ona se, prema P. Fukareku (3), (5), penje u subalpinski pojasi, gdje je edifikator posebne zajednice *Genistetum radiatae*, Fuk. (4). M. Wraber (28) opisuje također posebnu zajednicu *Cytisantho — Ostryetum*.

Kao lokalno (teritorijalno) karakteristične vrste smatramo za ovu zajednicu slijedeće: *Campanula rotundifolia ssp. pinifolia*, *Vicia cracca ssp. Gerardii* i *Coronilla vaginalis*.

U prizemnom sloju flore ima niz vrsta koje smo u tabeli grupirali u tri grupe: a) karakteristične vrste borovih šuma (*Orno — Ericion, Ht*), b) karakteristične vrste termofilnih hrastovih šuma (*Ostryo — Carpinion orientalis, Ht*), c) pratilice (uključujući vrste *Querco — Fagetea Br. — Bl. et Vl.* i *Vaccinio — Piceetea Br. — Bl.*).

Među vrstama iz prve grupe, naročito su obilno zastupljene: *Erica carnea* (koja je ujedno i diferencijalna vrsta), *Calamagrostis varia*, *Galium cfr. lucidum*, *Buphtalmum salicifolium*, *Centaurea triumfetti*, *Laserpitium latifolium*, *Cyclamen europaeum*, *Doricnium germanicum*, *Brachypodium pinnatum* i *Epi-pactis atropurpurea*.

Svakako da u fizionomskom pogledu, a također i u ekološkom, pa i sindinamskom, najveće značenje ima crnuša (*Erica carnea*), koja je poslužila

I. Horvat (10) za sistematsku klasifikaciju borovih šuma u odnosu na termofilne hrastove šume Jugoistočne Evrope, odnosno izdvajanje posebnih skupina borovih šuma, dolomitne (*Orno — Ericion dolomiticum* Ht) i serpentinske (*Orno — Ericion serpentinicum* Ht). Već ranije smo iznijeli mišljenje, da je pitanje heliofilnosti i odnos prema sadržaju magnezijuma u zemljишtu ono što uslovjava tako veliku zastupljenost crnuše u borovim šumama na dolomit u serpentinu (17). Interesantna su zapažanja H. Ritter-Studnicki (16), da je crnuša više raširena na padinama umjerenog toplim, a da izrazito tople i otvorene položaje ne naseljava. To smo zapazili i u našim šumama, gdje u sastojinama, sa jače prekinutim sklopom, dominiraju termofilne vrste, većinom iz familije gramineae (*Calamagrostis varia*, *Brachypodium pinnatum*, itd.).

U drugoj grupi, karakterističnih elemenata sveze *Ostryo — carpinion orientalis*, Ht, veći udio imaju slijedeće vrste: *Peucedanum oreoselinum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus* cfr. *serpyllum*, *Orygano vulgare* i dr.

S obzirom da sastojine bijelog bora, u ovom području, srećemo veoma visoko, sve do 1450 m (na primjer, ispod Plazenice), to u njima imaju izvjestan udio elementi iz visokoplaninskog (subalpinskog) pojasa. Ono što su utvrdili I. Horvat (10) za područje Male Kapele i V. Stefanović (17) za Glamočko područje borovih šuma na dolomit, dolazi i ovdje do izražaja. Tome su razlog, kako sadašnji uslovi, tako, kako ćemo vidjeti kasnije, i uslovi raniji u sekularnoj sucesiji šumske vegetacije.

U Glamočkom području borovih šuma na dolomitu izdvojili smo dvije subasocijacije — jednu na dolomitnim rendzinama, *ericetosum*, i drugu — na krečnjačkim crnicama, *herbosum*. Ovu prvu mogli bismo prije shvatiti kao zasebnu asocijaciju i dati joj naziv *Erici — Pinetum silvestris dinaricum*, koji bi, možda, i više odgovarao. Međutim, pošto je naziv *Pinetum silvestris dinaricum* ušao u literaturu [B. Jovanović (12), I. Horvat (11)], to je bolje zadržati se, i konačno, na njemu. O drugoj varijanti, imamo sad drukčije mišljenje nego ranije, jer ona po nizu svojih osobina ne spada u ovu skupinu borovih šuma na dolomit, iako je geografski tu jedna cjelina (17). Ona je prelazni stadij vegetacije i pripada redu *Vaccinio — Piceetalia Br. — Bl.* kao jedna od faza opisane zajednice *Piceo — Pinetum illyricum* (18). Komparacija u tabeli je izvršena samo sa subasocijacijom *ericetosum*.

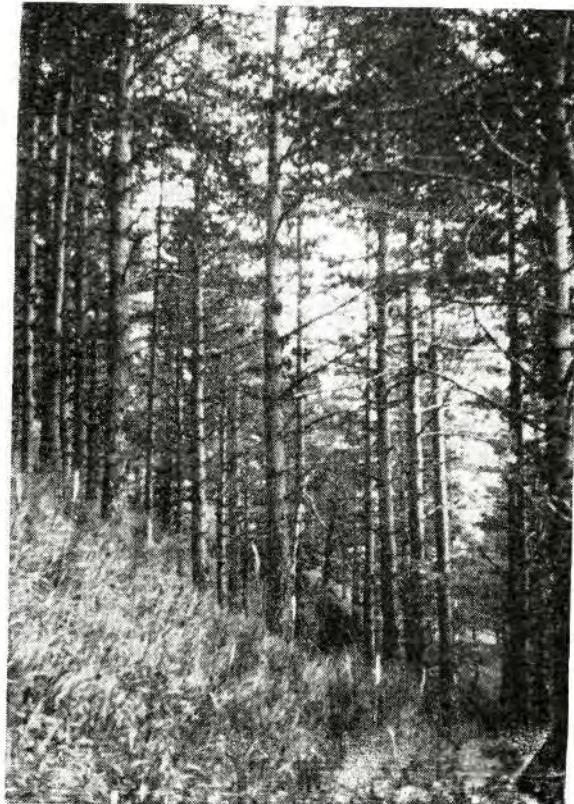
#### *Sindinamski karakter zajednice*

Analiza stanišnih uslova i prikazani floristički sastav ukazuju sasvim određeno da borove šume na dolomitu predstavljaju najčešće trajne stadije vegetacije uslovljene posebnim orografsko-edafskim prilikama. Na ovim svojim staništima bijeli bor uspješno odolijeva konkurenciji vrsta većih stanišnih zahtjeva koje ne mogu ovdje da izdrže temperaturne ekstreme i suhoću zemljишta. Smrču, jelu i bukvu zato nalazimo samo na rubu sastojina u donjim dijelovima padina, na dubljem zemljишtu deluvijalnih nanosa.

Svuda tamo gdje je na dolomitnoj trošini obrazovana rendzina, borova šuma je trajni stadij vegetacije, pa je u sindinamskom pogledu stabilna za razliku, na primjer, od bjeloborovih sastojina na mezozojskim krečnjacima koji su prelazni stadiji vegetacije, u većini slučajeva. U vezi s tim, I. Horvat s pravom primjećuje, »da se značajne oaze borovih šuma unutar prirodnog područja bukve i jele na Maloj Kapeli održavaju samo zbog naročitih edafskih prilika. Ta činjenica ukazuje nam se jasno čim prijeđemo iz dolomita na

kompaktni vapnenac na kome se razvilo slabo podzolirano smeđe karbonatno tlo. Iz čiste borove šume prelazimo iza nekoliko metara u prekrasnu razvijenu šumu bukve i jele« . . . (9). Ovo, pak, ne znači da i na dolomitu ne može borova šuma da se razvije u pravcu šume bukve i jele ili smrčeve šume. Na zaravnjenim terenima imali smo slučaj kod Glamoča (Halepići) da sukcesija napreduje u borovim sastojinama ka šumi smrče i jele. U višim zonama Male Kapele, I. Horvat navodi zajednicu *Piceetum dolomiticum* Ht uvjetovanu edafski, u uslovima hladnije i vlažnije klime.

U vegetacijskom i šumsko-privrednom pogledu važno je pitanje gdje je borova šuma trajni vegetacijski stadij, a gdje je borova šuma prelazna sastojina koju će zamijeniti klimatogena šuma. U prvom slučaju »sastavlja bor vlastitu zajednicu koja se endodinamskim procesima razvija i obnavlja, u drugom je borova sastojina tek jedan stadij, karika u razvojnem krugu neke druge zajednice koja će najzad istisnuti bor. Iz dominiranja samog bora ne možemo o tome stvoriti nikakav zaključak. Tek iz sastava cijele zajednice, iz skupa sviju vrsta, i onih najsitnijih u prizemnom sloju postaje nam jasno kakva će biti sudbina borove sastojine. Ova činjenica najočitije dokazuje, da se danas i praktičar



Sl. 5 — Srednjodobna sastojina bijelog bora sa *Calamagrostis varia* (Schr.) Host. u prizemnom sloju

(Foto V. S.)

šumar ne može zadovoljiti samo dominirajućom vrstom, nego mora zahvatiti potpuni sastav biljne zajednice, da bi mogao sigurno zaključivati o njezinom daljem razvitku» (10). U tome je smisao i značaj poznавanja sindinamike za šumarstvo.

Kao rezultat antropogenih uticaja imamo, u ovom kompleksu borovih šuma, različita stanja koje bismo fitocenološkom terminologijom nazvali facijesima, zavisno već od djelovanja antropogenih uticaja i od prirodnih uslova.

Na grebenima i izloženim padinama čest je facijes sa omelikom *Cytisanthus radiatus* (L.) Lang (*Genista radiata*), koja se nalazi i u većim skupinama, na progaljenim mjestima u sastojinama.

Drugi, veoma raširen facijes je, sa travama iz familije gramineae, među kojima, *Calamagrostis varia* je najdominantnija i pokriva često čitave plohe. Ovaj facijes je karakterističan za sastojine rijetkog sklopa, koje su progaljene, na toplijim padinama (Sl. 5).

Na umjereno toplim položajima, rasprostranjen je facijes, gdje dominiraju *Laserpitium latifolium* i *Clematis recta*. On karakteriše relativno bolja staništa. Od ovoga treba razlikovati jedan manje rasprostranjen facijes sa vrstom *Laserpitium siler*, koji je zastupljen ponegdje na grebenima.

S obzirom da je I. Horvat (9) veoma iscrpno objasnio i prikazao u čemu se ogleda reliktni karakter ovih borovih šuma na dolomitnim rendzinama, ne bismo se posebno zadržavali na pitanjima singenetike borovih šuma našeg područja. Međutim, prikazali bismo samo podatak iz novijih istraživanja. A Giorgović i Nikolića, Livanjskog polja, gdje se navodi interesantno mišljenje o šumskim fazama sekularne sukcesije u području Zapadne Bosne (7). Kao prva faza navodi se faza bora koja je dominirala kao najstarija, kada su borovi bili znatno rašireniji nego danas. Pomenuti autori smatraju da veći broj vrsta i zajednica, među kojima i borove šume, mogu imati čak i preborealno porijeklo tercijerne starosti.

#### Sistematski položaj zajednice

Uviđajući činjenicu da sve borove šume na dolomitnu i serpentinu, i posred većih razlika u klimatskom pogledu pojedinih područja duž Dinarskih planina, sadrže u biti istu garnituru vrsta, koja upućuje na njihovu zajedničku prošlost, I. Horvat, 1958 je nagovjestio potrebu izdvajanja ovih šuma iz reda *Quercetalia pubescantis* u novi red *Erici pinetalia* Ht (9). Ovu svoju zamisao je kasnije veoma dokumentirano razradio predloživši dvije sveze: *Orno-Ericion dolomiticum* Ht i *Orno — Ericion serpentinicum*, Ht. Dolomitni skup ističe se velikim brojem vrsta, među kojima su i neke značajne za borove šume Alpa, koje je Braun-Blanquet ujedinio u svezu *Pineto — Ericion* i priključio ih redu *Vaccinio — Piceetalia*, jer u njima ima veći broj vrsta smrčevih šuma.

U borovim šumama Zapadne Bosne, kako Glamočkog tako i Bugojansko-Kupreškog područja, veoma je evidentna garnitura karakterističnih vrsta borovih šuma, i pored izvjesnog udjela termofilnih elemenata iz *Quercetalia pubescantis*, odnosno elemenata smrčevih šuma iz *Vaccinio — Piceetalia*, naročito u višim predjelima. Uopće, na dolomitnim kompleksima u Bosni i Hercegovini, kako navodi H. Ritter-Studnicka »postoje mnoge zajedničke i istovjetne florističke pojave koje se ispoljavaju u naročitom florističkom bogatstvu u endemnim vrstama kao i reliktnim elementima našeg područja uopće,

kao i zastupljenosti vrsta iz raznih visinskih oblasti, zbog čega se na istim staništima nailazi na vrste mediteranskog i planinskog porijekla. Sve navedene pojave tipične su za reliktna staništa, pošto su se na njima održali pojedini elementi iz raznih vegetacijskih jedinica, koji su u prošlosti migrirali preko dotičnih područja kao posljedica klimatskih promjena od tercijera do danas» (16)». Ovu pojavu smo utvrdili također u reliktnoj zajednici *Pinetum illyricum calcicolum* na krečnjacima u Istočnoj Bosni (18).

#### ZNAČAJNIJI ŠUMSKO-UZGOJNI MOMENTI

S obzirom na prikazane karakteristike borovih šuma na dolomitu i na čijeniku da glavnu vrstu smješte čini crni bor, pa tek onda smrča, a samo izuzetno s njom i jela, način gospodarenja i obnova ovih sastojina razlikovaće se znatnije od, na primjer, borovih šuma na mezozojskim krečnjacima, na što smo već i ranije ukazali (20).



Sl. 6 — Stara sastojina bez podmlatka, zakorovljena. Na rubu *Cytisanthus radiatus* (L.) Lang. /*Genista radiata* (L.) Sc.] Mračaj (Duboka) (Foto V. S.)

O izboru oblika gazdovanja za borove šume uopće u Bosni, dao je veoma iscrplju analizu O. Stojanović na bazi istraženih taksacionih osnova ovih šuma (24). S aspekta nauke o tipovima šuma i vodeći računa o mogućnostima daljeg održavanja bijelog bora, sve sastojine bijelog bora u Bosni, ovaj autor dijeli u dvije osnovne kategorije. Prva, manja po površini, obuhvata čiste, uglavnom starije, sastojine bijelog bora i mješovite sastojine bijelog i crnog

bora topnih i suvih staništa (W, SW i S ekspozicije), najčešće na nagnutom terenu, srednjeg i lošeg boniteta staništa, tzv. »trajne« stadije vegetacije. U drugu spadaju sastojine tzv. »prelaznih« stadija vegetacije ka šumi bukve i jele (*Abieti — Fagetum*).

Polazeći od konstatacije da bijeli bor kao vrsta svjetlosti, u sukcesijama i osvajanju staništa, zadržava binomsku debljinsku strukturu, a kako je binomska struktura istovremeno karakteristika i sastojinskog oblika gazdovanja za sve vrste drveća, to se da zaključiti da bi takva struktura bila jedan od momenata koji bi uslovjavao izbor sastojinskog oblika gazdovanja za šume bijelog bora u Bosni (24).

Dalja karakteristika sastojina bijelog bora u Bosni je izostanak prirodnog podmlađivanja, što ide u prilog izboru sastojinskog oblika gazdovanja (Sl. 6). Međutim, zbog loših osobina zemljišta i velike zakorovljenosti, prirodno podmlađivanje bilo bi, i pri sastojinskom obliku gazdovanja, obezbjeđeno samo vještačkom pripremom zemljišta — obrada, dubrenje i uklanjanje korova, a na mnogim mjestima i unošenjem odgovarajućeg sadnog materijala bijelog bora. Ove investicije i odgovarajući napor moraju se uzeti u obzir da bi bitnije izmjenili stanje u pogledu strukture i kvaliteta sastojina bijelog bora na dolomit u da bi osigurali prirodno podmlađivanje. U tom smislu preporučuje se grupični preborni oblik koji ima karakter švajcarskog *femelšlag* pri čemu je nalaženo gazdovanje sa svakom grupom kao sa malom jednodobnom sastojinom.

Sigurno je da se pri ovim mjerama mora itekako voditi računa da se one odraze pozitivno i na sastojinu i na stanišne uslove, jer su opasnosti od erozije i daljeg zakorovljavanja, na ovim staništima, uviјek prisutne.

## LITERATURA

1. Ćirić, M.: Zemljišta u šumama crnog bora u Bosni i njihova proizvodna vrednost, **Narodni šumar**, 1965, br. 11—12.
2. Drinić, P.: Taksacione osnove za gazdovanje šumama crnog bora u Bosni, **Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu**, sv. 8, Sarajevo 1963.
3. Fučarek, P.: Prilog poznавању šumske vegetacije nekih zapadno-bosanskih i hercegovačkih planina, **Narodni šumar**, 1956, br. 3—4.
4. Fučarek, P.: Radovi na istraživanju i kartiranju šumske vegetacije Bosne i Hercegovine, **Narodni šumar**, 1957, br. 10—12.
5. Fučarek, P.: Geobotanička i ekološka istraživanja balkanskih omelika, **Radovi — XXV — Naučno društvo BiH**, knj. 7, Sarajevo 1964.
6. Filipovski, G. i Ćirić, M.: Zemljišta Jugoslavije, Jug. društvo za proučavanje zemljišta, Beograd 1963.
7. Gigoj, A. i Nikolić, V.: Analiza polena u tresetnim sedimentima Livanjskog Polja (Zapadne Bosne), **Arhiv bioloških nauka**, knj. XI, sv. 1—4, Beograd, 1959.
8. Horvat, I.: Zanimljiv nalaz samonikle borove šume pod Obručem, **Bioški glasnik** 9, Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb 1956.
9. Horvat, I.: Prilog poznавању borovih i smrekovih šuma Male Kapele, **Šumarski list**, 1958, br. 7—9.
10. Horvat, I.: Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma Jugoistočne Europe, **Bioški glasnik** 12, Hrvatsko prirod. društvo, Zagreb 1959.
11. Horvat, I.: Šumske zajednice Jugoslavije, Šumska enciklopedija, sv. II, Zagreb 1963.
12. Jovanović, B.: Dendrologija sa osnovima fitocenologije, Beograd 1967.
13. Krause, W. i Ludwig, W.: Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. 2. Pflanzengesellschaften und Standorte im Gostović Gebiet (Bosnien), **Flora oder Allgemeine Zeitung**, Jena 1957.

14. Ritter-Studnička, H.: Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine. Dolomitni kompleksi kod Drvara, na Boru i na Ormanju kod Pazarica. **Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu X**, Sarajevo 1957.
15. Ritter-Studnička, H.: Flora i vegetacija na dolomitima BiH. III. Lastva kod Trebinja. Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu XII, Fasc. 1—2, Sarajevo 1959.
16. Ritter-Studnička, H.: Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine. V. Zajedničke crte flore i vegetacije na pojedinim određenim kompleksima. **Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu XV**, Sarajevo 1962.
17. Stefanović, V.: Zajednica bijelog bora (***Pinetum silvestris dinaricum***, prov.) i neke njene karakteristike na području Zapadne Bosne, **Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu**, god. III, br. 3, Sarajevo 1958.
18. Stefanović, V.: Tipovi šuma bijelog bora na području krečnjaka Istočne Bosne, **Radovi**, Naučno društvo BiH, knj. 4, Sarajevo 1960.
19. Stefanović, V.: Fitocenoza bijelog bora i maljava breze na rubu tresetišta kod Han Krama (***Pineto-Betumetum pubescentis***, Stef.), **Radovi**, Naučno društvo BiH, knj. 5. Sarajevo 1962.
20. Stefanović, V.: Tipologija šuma (skripta), Sarajevo 1963.
21. Stefanović, V.: Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne, **Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo**, knj. 9, sv. 3, Sarajevo 1964.
22. Stefanović, V.: Zur Systematik der Kiefer- und Schwarzkieferwälder im kontinentalen Gebiet der Dinariden. Referat na simpozijumu u Beču Internacionallnog udruženja za proučavanje vegetacije — Sekcija za jugoistočne Alpe i Dinaride, 1967 (u štampi).
23. Stefanović, V.: Fitocenoza bijelog bora i smrče sa brdskim lužnjakom kod Knežine na Romaniji (***Aposeridi-Piceo-Pinetum querbetosum roboris***, Stef.), u štampi kod Akademije za nauku i umjetnost SR BiH, Sarajevo (1968).
24. Stojanović, O.: Taksacione osnove za gazdovanje šumama bijelog bora u Bosni, **Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu**, knj. 10, sv. 3. Sarajevo 1966.
25. Tomazič, G.: Asocijacije borovih gozdov v Sloveniji. I. Bazifilni borovi gozdi. Akademija zn. in um. v Ljubljani, knj. I. Ljubljana 1940.
26. Wendelberger, G.: Die Schwarzföhrenwälder Südosteuropas, **Mitteil. der floristisch-sociologischen Arbeitsgemeinschaft**, Bd. 10. Stolzenau/W. 1963.
27. Wendelberger, H.: Die Relikt — Schwarzföhrenwälder des Alpenostrandes, **Vegetatio**, Vol. XI, Fasc. 5—6, Den Haag 1963.
28. Wraber, H.: Termofilna družba gabrovec in omelike v Bohinju (Cytisantho — Ostryetum, Wraber, Assoc. nova), **Rasprave Slovenska Akademija zn. i um.**, vede VI, Ljubljana 1961.

## WÄLDER DER GEMEINEN KIEFER AN DEN DOLOMITEN WESTBOSNIENS DES BUGOJNO—KUPRES—GEBIETES

Die ersten Untersuchungsresultate über die fitozönologischen Charakteristiken der Wälder der gemeinen Kiefer an den Dolomiten Westbosniens hat der Autor im Jahre 1958. veröffentlicht, als er diese Wälder der Gebirge: Šator, Staretina, Kujača, Malovana, Hrbljina und Cincar darstellte (Karte 1). In diesem zweiten Beitrag werden die Untersuchungsresultate des benachbarten Dolomitengebietes Prusačka Rijeka, Semešnica und Škrta-Gebirges (Bugojno—Kupres—Gebiet) dargestellt. Mit Rücksicht darauf, dass dieser Komplex der Wälder der gemeinen Kiefer in pflanzengeographischer und florengetischer Hinsicht ein Ganzes bildet, tragen die Resultate dieser Untersuchung bei der Gemein-Kiefer-Wälder des ganzen Dolomitenkomplex Westbosniens besser kennenzulernen.

Die beschriebene Gesellschaft der gemeinen Kiefer — **Pinetum silvestris dinaricum**, Stef., 1958. ist im Region der Tannen- und Buchenwälder (**Abieti-Fagetum**) in spezifischen orographisch-daphnischen Bedingungen verbreitet. Sie umfasst warme Lagen (W, SW und S Expositionen) mit einer durchschnittlichen Inklination von 25° bis 35° und ist auf einem Höhendiapason von 850 bis 1450 m Seehöhe, auf dolomiten Rendsinen, verbreitet.

Das Gefüge der Bestände ist spärlich (0,55 bis 0,65). Die Bestandesmittelbaumhöhen und die Bestandessmitteldurchmesser bleiben, in Hinsicht auf die Gemein-Kiefer-Wälder an den Mezzozoik-Kalksteinen Bosniens, zurück. Die Bonität im Ganzen ist ebenfalls niedriger (im Durchschnitt zwischen 3. und 4).

Die floristische Zusammensetzung und Struktur der Gesellschaft **Pinetum silvestris dinaricum** zeigt die Vegetationstabelle (Tab. I.). Nebst den charakteristischen Gesellschaftsarten sind in der Krautschicht der Flora 3 Gruppen von Pflanzenarten differenziert: a) charakteristische Arten der Wälder der gemeinen Kiefer (**Orno-Ericion** Ht), b) charakteristische Arten thermophyler Eichenwälder (**Ostryo-Carpinion orientalis**, Ht) und begleitende Arten (einschliesslich die Arten — **Fagetea Br. — Bl.** und **Vaccinio — Piceetea Br. — Bl.**).

Im ersten Beitrag (Stefanović, 1958) ist diese Gesellschaft differenziert auf die Subassoziationen: **ericetosum**, an dem Dolomit und **herbosum**, auf Kalksteinunterlagen. Diese zweite Subassoziation, **herbosum**, indessen, stellt ein Uebergangsstadium der Vegetation vor und gehört zur Ordnung **Vaccinio — Piceetalia** Br. — Bl., als eine der Phasen der beschriebenen Gesellschaft für Mezzozoik-Kalksteine, **Piceo — Pinetum illyricum**, Stef., 1960. Die Komparation in der Vegetationstabelle (Tab. I.) ist nur auf Grund des syntetischen Auszuges aus der Subassoziation **ericetosum** ausgeführt, welche auch in diesem zweiten Beitrag über die Wälder der gemeinen Kiefer Westbosniens fungiert.

Diese Gesellschaft stellt ein Dauervegetationsstadium dar und hat relikten Charakter. Sie gehört dem Verband **Orno — Ericion**, Horvat, Ordnung **Erici — Plantalia**, Horvat, an. Infolge ausgeprägteren antropogenen Einflüssen hat diese Gesellschaft mehrere degradation Phasen — Fazies. Die meistverbreiteten sind: mit **Cytanthus radiatus** (L) Lang, mit **Calamagrostis varia** (Schr.) Host., mit **Laserpitium latifolium** L. und **Clematis recta** L. und mit **Laserpitium siler** L. Eine jede befindet sich in verschiedenen Standortbedingungen, welche in der Arbeit beschrieben werden.

Auf Grund ausführlicher Analyse und der Resultate der parallel durchgeföhrten (O. Stojanović, 1966.) wird für die Wälder der gemeinen Kiefer Westbosniens die Gruppenweisenplenterung empfohlen. Wegen grossem Unkraut und schlechter natürlicher Verjüngung der Bestände der gemeinen Kiefer, sind folgende Massnahmen nötig: Bodenvorbereitung, Düngung und Unkrautbeseitigung, und an vielen Orten künstliche Gemein-Kiefer-Aufforstung.

## PRILOG IZUČAVANJU NASLJEĐIVANJA OBLIKA DEBLA KOD STABLASTIH VRBA\*

Mr A. KRSTINIĆ, dipl. inž. šumarstva

Kontroliranom hibridizacijom selekcioniranih roditeljskih individua stablastih vrba koji posjeduju tražena genotipska svojstva, a pripadaju istoj vrsti, oplemenjujemo naš prirodni materijal. Može se pretpostaviti da će se daljnji napredak u oplemenjivanju postići ako se kod kontrolirane hibridizacije koriste roditelji koji pripadaju istoj vrsti, a geografski su udaljeni, ili pak ako pripadaju različitim međusobno srodnim vrstama. U hibridnim familijama ovako izabranih roditeljskih parova mogu se očekivati pojave heterozisa.

Paralelno sa istraživanjima u vezi dobivanja luksuriranja u hibridnim familijama stablastih vrba u cilju povećanja prirasta drvne mase vrše se također istraživanja varijabilnosti i nasljednosti pojedinih ekonomski važnih svojstava, što je jedan od bitnih preduvjeta za uspješno oplemenjivanje pojedine vrste. U ovom radu htjeli bismo na temelju konkretnih rezultata koje smo dobili radeći na kontroliranoj hibridizaciji nekih stablastih vrsta vrba protumačiti način nasljeđivanja oblika debla. U razmatranje ćemo uzeti kako se nasljeđuje pravost debla nasuprot krvudavosti debla\*\*).

Prema A. U g r e n o v i ē u (6) deblo predstavlja po iskorišćivanje šuma najvažniji dio stabla. Od oblika debla zavisi količina i kvalitet izrađenih tehničkih sortimenata, pa prema tome i kvalitet, odnosno vrijednost sadašnje i buduće sastojine.

### METODA RADA

Kontroliranu hibridizaciju vršili smo na cijepljenim cvjetnim granama na otvorenom. Cvjetne grane od *S. Matsudana tortuosa* Rehd., (*V<sub>157</sub>*), *S. humboldtiana* Anré (*V<sub>156</sub>*) i *S. rubens* Schrank (*V<sub>43</sub>*) cijepili smo na jednogodišnje podloge od *S. alba* L. (*V<sub>40</sub>*) metodom ablaktacije (Bottle-grafting method). Cvjetne grane od *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (*V<sub>157</sub>*) i *S. humboldtiana* André (*V<sub>156</sub>*) dobivene su iz Kine, odnosno Argentine preko Zavoda za topole u Novom Sadu dok je *S. rubens* Schrank (*V<sub>43</sub>*) autohtonog porijekla. Izolacija ženskih cvjetova vršena je pomoću vrećica od pergament papira. Polen je sabran od jednog klonu *S. alba* L. ((95) autohtonog porijekla sa cvjetnih grana — koje su neposredno prije prirodne cvatnje bile stavljenе u vodene kulture — pomoću kista i satnog stakla. Do momenta kada su ženski cvjetovi bili spremni za oplodnju, polen smo čuvali u frižideru u eksikatoru sa klornim vapnom. Hibridizacija je vršena pomoću kista. Rese su sabirane onog momenta kada su tobolci počeli pucati.

\*) Zahvaljujem se prof. dr M. Vidakoviću koji je pročitao ovaj rad i dao mi vrijedne sugestije.

\*\*) Prema A. U g r e n o v i ē u (6) deblo nazivamo krivim ako se njegova os sa dvije tačke gledišta koje leže u dvije međusobno okomite ravnine ukazuju kao kriva crta. U našem slučaju uzdužna os debalec sa dvije tačke gledišta koje leže u dvije međusobno okomite ravnine ukazuju se kao valovita crta.

Istraživanja su financirana od Republičkog Fonda za naučni rad SRH.



S. x rubens Sch. (V43)

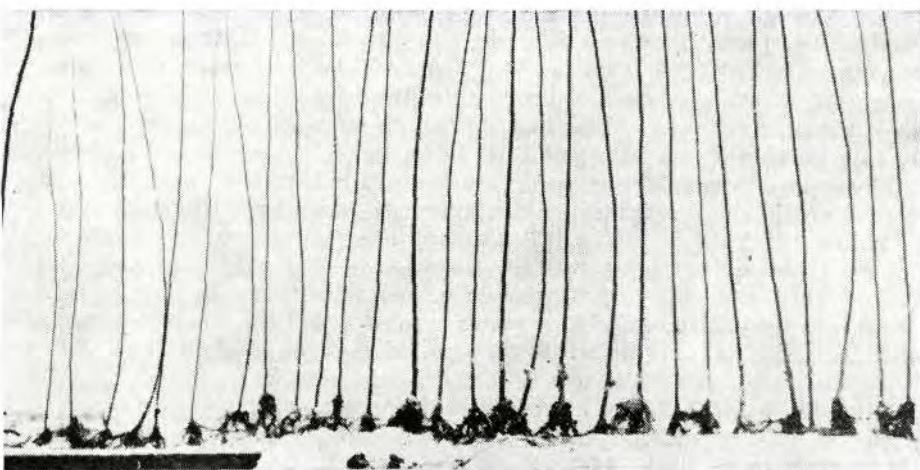
♀

X



S. alba L. (V95)

♂



S 94 Potomstvo

Foto: Ž.BORZAN

SL.1

Sjeme je sijano omaške sa kladrom istog dana kada je i sabrano. Uzgoj sjajnaca je vršen prema opisanoj metodi (3). Za vrijeme letenja sjemena sa okolnih stabala vrba salnitni sanduci sa biljkama bili su zaštićeni u zatvorenom klijalištu. Prozraka je vršena kroz postrane prozorčice na klijalištu. Kada su hibridne biljke imale razvijen prvi par listova, iz salnitnih sanduka su pikiранe na gredice u razmacima  $20 \times 30$  cm. U istim razmacima sadnje biljke su uzgajane do starosti od 2 godine.

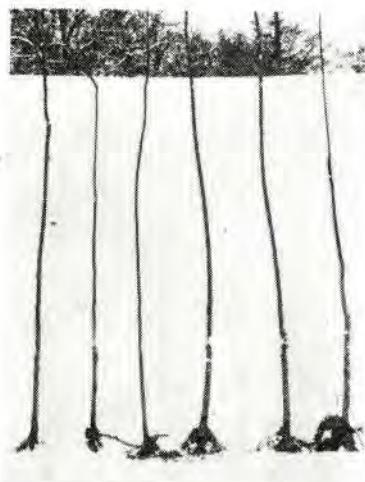
Opažanja o pravnosti i krivudavosti debla vršena su na svakoj pojedinoj biljci kod potomstva i to tako da smo svaku biljku slikali a zatim u mjerilu 1:75 prikazali os debla (Sl. 4), po metodici koju je u svojoj dizertacionoj radnji opisao Žufa (12). Na slikama 1, 2 i 3 dane su fotografije debla kod tri roditeljska para i odgovarajućeg potomstva. Na ovaj način bilo je moguće objektivno procijeniti širinu varijabilnosti spomenutog svojstva u klonskom materijalu (S. humboldtiana André (V<sub>156</sub>) i S. Matsudana tortuosa Rehd. (V<sub>157</sub>), te u hibridnim familijama. Na temelju cijepanja u hibridnom potomstvu prosudivali smo da li su roditelji za promatrano svojstvo homozigotni ili heterozigotni, a dokazivanje odnosno obranje hipoteze o predpostavljenom broju nasljednih osnova koji definiraju istraživano svojstvo vršili smo pomoću hi-kvadrat testa. Kod toga smo i biljke blago zakriviljenog debalca uvrstili u grupu biljaka pravnog debla.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Varijabilnost i nasljednost oblika debla kod stablastih vrba izučavali smo na tri half-sib familije:

1. S. rubens Schrank (V<sub>43</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>),
2. S. humboldtiana André (V<sub>156</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>),
3. S. Matsudana tortuosa Rehd. (V<sub>157</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>).

Varijabilnost oblika debla u spomenutim hibridnim familijama i klonskom materijalu prikazana je na slikama 1, 2, 3 i 4. Iz priloženih je slika vidljivo da u hibridnim familijama S. rubens Schrank (V<sub>43</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>) i S. humboldtiana André (V<sub>156</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>) nema cijepanja obzirom na promatrano svojstvo, tj. svi predstavnici spomenute dvije hibridne familije su uniformni — pravni. Kod ovakve klasifikacije činimo možda izvjesnu grešku, poslošto nam nije poznata širina varijabilnosti oblika debla (pravnost — zakriviljenost) u klonskom materijalu, jer samo u tom slučaju možemo tačno razlučiti varijabilnost nasljednog karaktera od varijabilnosti koja se može pripisati utjecajima okoline. No, kako je Žufa (12) u svojoj dizertacionoj radnji proučavao varijabilnost i nasljednost istog svojstva (pravnost — zakriviljenost) kod crne topole i kod toga ustanovio kod 6 klonova euroameričkih topola na biljkama visine 2—3,5 m da vrijednosti oblika stabla unutar pojedinih klonova između repeticija (nenasljedna varijabilnost) variraju od 0—3,96, 0—2,58, 6,68—9,68, 4,14—7,02, 8,14—8,90, 7,94—8,46 odnosno u drugom pokusu od 0—7,3, 0—6,7, 6,2—9,0, 6,0—8,4, 7,1—9,2, 7,3—9,7, 14,0—21,0, to nećemo pogriješiti ako individue sa blagom zakriviljenošću debalca tretiramo kao pravne. U hibridnoj familiji S. Matsudana tortuosa Rehd. (V<sub>157</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>) postoji cijepanje na individue koji imaju pravno deblo te individue koji imaju krivudavo deblo. Ako pažljivo promatramo širinu varijabilnosti promatranih obilježja u klonskom materijalu S. Matsudana tortuosa Rehd. (V<sub>157</sub>) (Sl. 3) i širinu varijabilnosti istog obilježja u hibridnoj familiji S. Matsudana tortuosa Rehd. (V<sub>157</sub>)  $\times$  S. alba L. (V<sub>95</sub>), (onaj dio familije koji čine biljke krivudavog debalca) vidjeti

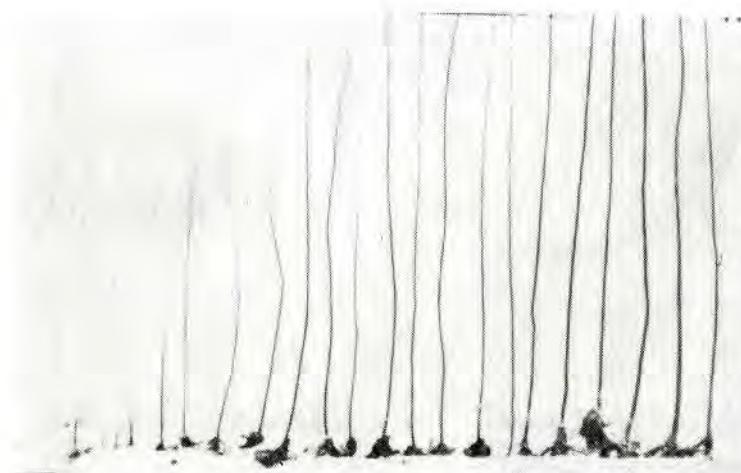


S. humboldtiana Andre  
(V156)  
♀

X



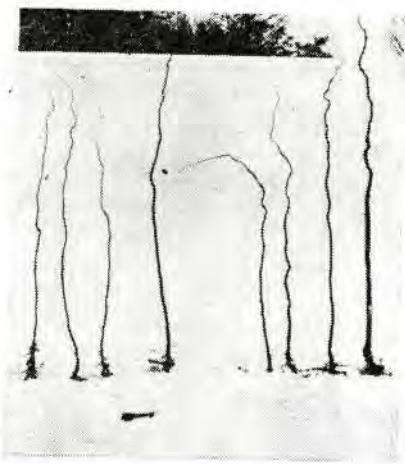
S. alba L. (V95)  
♂



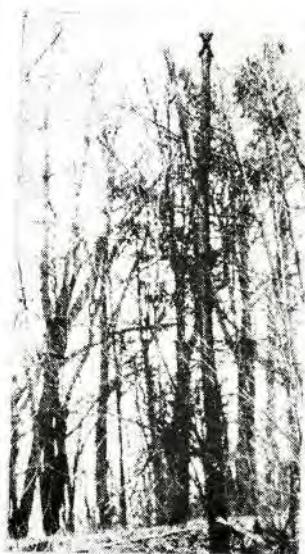
S. 93 Potomstvo

SL. 2

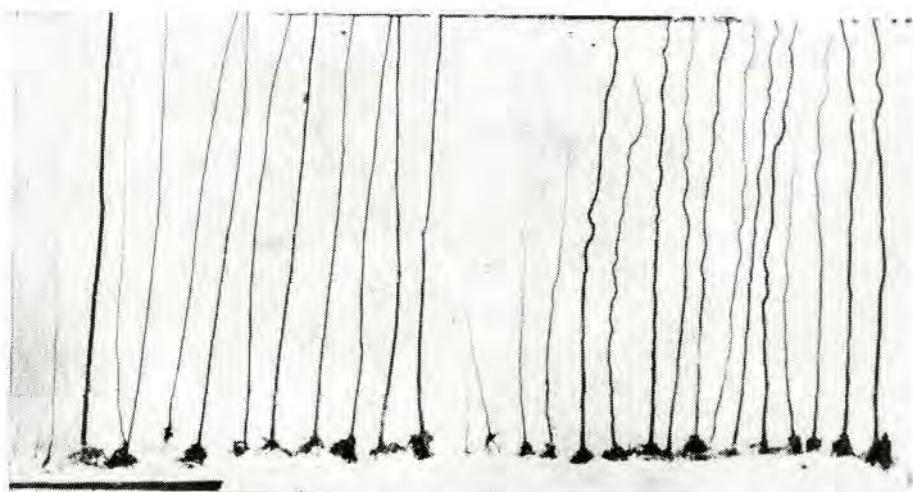
Foto: Ž. BORZAN



S.Matsudana tortuosa Rehd.  
(V157)  
♀



S.alba L. (V95)  
♂



S 92 Potomstvo

Foto: Ž.BORZAN

SL.3

ćemo da je ona ista (obzirom na maksimalni i minimalni broj krivina po biljci kao i obzirom na dužinu dijela debalca koji je prav, odnosno krivudav). Također se iz slike može konstatirati da je varijabilnost istraživanog svojstva u hibridnoj familiji *S. Matsudana tortuosa* Rehd. ( $V_{157}$ )  $\times$  *S. alba* L. ( $V_{95}$ ) izrazito diskontinuiranog karaktera. Diskontinuiranost varijabilnosti nekog svojstva upućuje na zaključak da se radi o svojstvu koje je visoko naslijedno odnosno koje je uvjetovano malim brojem naslijednih osnova dakle, svojstvu kvalitativnog karaktera. Samo pak cijepanje u potomstvu na individue koji imaju pravno deblo i individue koji imaju krivudavo deblo upućuje na zaključak da je jedan od roditelja u ovome slučaju bio heterizigotan za promatrano svojstvo. Kako kod ostalih hibridnih familija nema cijepanja na individue pravnog i individue krivudavog debla, već je potomstvo uniformno — pravnog debla, a muški roditelj im je zajednički sa spomenutom hibridnom familijom, to nas upućuje na zaključak da je u ovom slučaju majka (*S. Matsudana tortuosa* Rehd.  $V_{157}$ ) bila heterozigotna za oblik debla. Za ženske roditelje u hibridnim familijama (*S. rubens Schrank*  $V_{43}$ )  $\times$  *S. alba* L. ( $V_{95}$ ) i *S. humboldtiana André* ( $V_{156}$ ), pošto je njihovo potomstvo obzirom na promatrano svojstvo debla uniformno, možemo zaključiti da su homozigoti (Sl. 2 i 4).

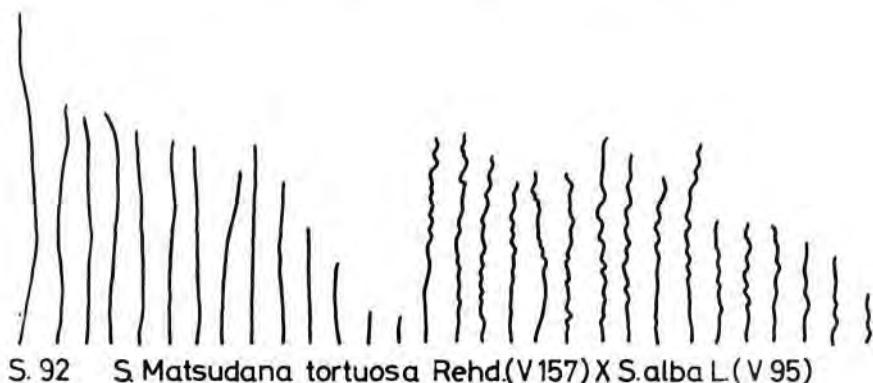
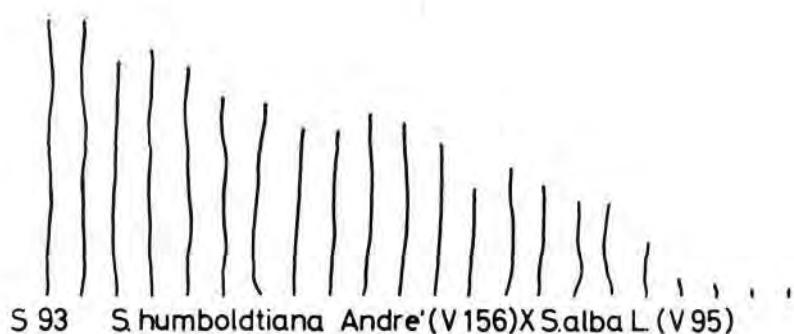
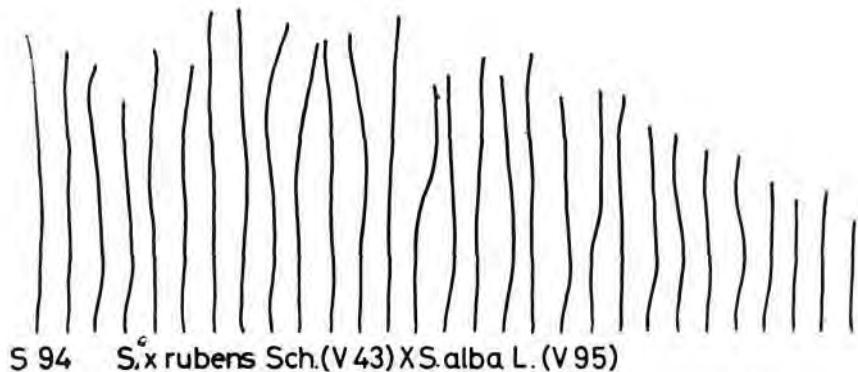
Podaci o hibridnim familijama dani su u tabeli 1.

**Tabela 1**

Red. br.	Roditelj	Oznaka hibridne familije Broj uzgojenih biljaka kom. Starost god.	Fenotipovi								Genotipovi roditelja		Vrijednost hi-kvadrat P %			
			deblo pravno		deblo krivudavo		teoret. stvarno		teoret. stvarno		ž.	m.				
			ž.	m.	ž.	m.	ž.	m.	ž.	m.	ž.	m.				
<b>S. Matsudana <i>S. alba</i> L.</b>																
1 Rehd. ( $V_{157}$ ) <i>S. alba</i> L. tortuosa Novi Sad Zagreb																
1	Rehd. ( $V_{157}$ )	$V_{95}$	S-92	30	2	15	14	15	16	Pp	pp	0,133	70—80			
<b><i>S. humboldtiana André</i> <i>S. alba</i> L.</b>																
2 ( $V_{156}$ ) <i>S. humboldtiana André</i> <i>S. alba</i> L. Novi Sad Zagreb																
2	( $V_{156}$ )	$V_{95}$	S-93	22	2	22	22	0	0	pp	pp	—	—			
<b><i>S. rubens Schrank</i> (<math>V_{43}</math>) <i>S. alba</i> L.</b>																
3	Schrank ( $V_{43}$ )	$V_{95}$	S-94	24	2	29	29	0	0	pp	pp	—	—			
<i>Đurđevac Zagreb</i>																

Kao što se iz priložene tabele vidi, u hibridnoj familiji *S. Matsudana tortuosa* Rhd. ( $V_{157}$ )  $\times$  *S. alba* L. ( $V_{95}$ ) ima 16 biljaka sa krivudavim debлом te 14 biljaka koje imaju pravno deblo. Vjerojatnost da je spomenuto cijepanje u omjeru 1:1 iznosi 70—80%, a to je već vjerojatnost na temelju koje se može tvrditi da je predpostavljeni omjer 1:1 tačan. Kako je cijepanje 1:1 karakteri-

PROJEKCIJE OSI DEBALACA  
M = 1:75



Sl. 4

Foto: Ž. BORZAN

stično za test križanje kod monohibridnog nasljeđivanja, to na temelju ove konstatacije možemo zaključiti da se u ovom slučaju radi o svojstvu koje je uvjetovano jednim parom alela odnosno o svojstvu koje se nasljeđuje monohibridno. Krivudavost debla je dominantna u odnosu na pravnost debla. Zaključak o dominantnom nasljeđivanju krivudavosti debla donijeli smo na temelju iznesenog dokaza o heterizgotnoj konstituciji majke te na temelju njezinog fenotipa. Da je spomenuto svojstvo kvalitativnog karaktera odnosno da se nasljeđuje monohibridno, mogli smo s velikom sigurnošću zaključiti bez obzira na činjenicu što nam je uzorak bio relativno mali, pošto su istraživanja varijabilnosti i nasljeđnosti debla koje je vršio Žufa (12) kod erne topole pokazala da se diskontinuiranost frekvencijskih nizova pravnosti odnosno zakrivljenosti debla mogla konstatirati u svim uzorcima bez obzira na njihovu veličinu.

Ako se oblik debla nasljeđuje monohibridno, a krivudavost je dominantna nad pravnošću, koji je razlog da su uprkos toj činjenici individui krivudavog debla u prirodi vrlo rijetki? U ovom slučaju možemo postaviti hipotezu da su homozigotne kombinacije za krivudavost debla nesposobne za život. Predpostavljamo da ćemo spomenutoj hipotezi moći dokazati odnosno oboriti na taj način što ćemo sačuvati uzgojene biljke, izlučiti muške jedinke krivudavog debla, te ih križati sa ženskim individuima istog fenotipa. Ukoliko se spomenuto svojstvo nasljeđuje monohibridno — dominantno, a homozigoti su nesposobni za život, cijepanje u potomstvu će biti 2:1 (fale homozigoti), odnosno 3:1 (sa homozigotima). Paralelno sa radovima na kontroliranoj hibridizaciji trebalo bi također vršiti i citološka istraživanja kako bi se tačno odredio i broj kromosoma kod stablastih vrsta vrba koje su bile predmet naših istraživanja.

#### ZAKLJUČAK

1. Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da oblik debla ima diskontinuiranu varijabilnost u hibridnim familijama stablastih vrba te je stoga to svojstvo kvalitativnog karaktera.
2. Pravnost debla se nasljeđuje recesivno u odnosu na krivudavost.
3. Može se s velikom sigurnošću reći da se oblik debla kod stablastih vrba nasljeđuje monohibridno.

#### LITERATURA

1. Allard, R. W. (1960): Principles of Plant Breeding, N. York, 485 pp.
2. Krstinić, A. (1965): Interspecific hybrids between White Willow (*S. alba* L.) and Crack Willow (*S. fragilis* L.), Special meeting of IUFRO, Section 22, Zagreb, 5 pp.
3. Krstinić, A. (1967): Varijabilnost i nasljeđnost boje izbojaka kod bijele vrbe (*S. alba* L.), populacija Bakovci i Lipovljani, Šum. list 5—6, Zagreb, pp. 205—223.
4. Le Clerg, E. L., Leonard, V. H. and Clark, A. G. (1962): Field Plot Technique, Burgess Publishing Comp. Minneapolis, 373 pp.
5. Rehder, A. (1951): Manual of Cultivated Trees and Shrubs hardy in North America, N. York, 996 pp.
6. Ugrenović, A. (1950): Tehnologija drva, Zagreb, 498 pp.
7. Vidaković, M. (1965): Pridolazak i važnost heterozisa kod unutarvrsnih i međuvrsnih hibrida, IUFRO-Meeting, Zagreb, 13—17. Septembar 1965, 24 pp.
8. Vidaković, M. (1966): Genetika i oplemenjivanje šumskog drveća, Zagreb, 277 pp.

9. Wright, W. J. (1962): Genetics of Forest Tree Improvement, Rome, 399 pp.
10. Žufa, L. (1963): Glavne vrste vrba, njihovo rasprostranjenje i stanište, Topola 7 (36—37), pp. 3—17.
11. Žufa, L. (1963): Oplemenjivanje i selekcija vrba, Topola (36—37), pp. 35—46.
12. Žufa, L. (1964): Varijabilnost i nasljednost pravnosti stabla crne topole Srednjeg Podunavlja, Zagreb, (Dizertaciona radnja).
13. Žufa, L. (1965): Prilog proučavanju nasljednosti oblika debla euroameričkih topola, Topola 9 (52—54), pp. 28—32.
14. Žufa, L. (1967): Zapažanja i iskustva u radu na kontroliranoj hibridizaciji vrba stablašica, Topola 11 (61—64), pp. 37—53.

## A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF INHERITANCE OF STEM FORM IN ARBORESCENT WILLOWS

### Summary

The variability and heritability of stem form (straightness and tortuosity) in arborescent Willows was studied by the author on tree half-sib families, i. e.:

1. *S. rubens* Schrank (V<sub>43</sub>) × *S. alba* L. (V<sub>95</sub>),
2. *S. humboldtiana* André (V<sub>156</sub>) × *S. alba* L. (V<sub>95</sub>),
3. *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (V<sub>157</sub>) × *S. alba* L. (V<sub>95</sub>).

Observations as to the straightness and tortuosity of the stem was carried out on each particular plant in the progeny in the manner that each plant was photographed, and the stem axis was represented in the scale 1 : 75 (Fig. 4) according to the method described by Žufa in his thesis (12). Figures 1, 2 and 3 represent photographs of the stem in three parent pairs and the corresponding progenies. In this manner it was possible to estimate objectively the range of variability of the mentioned character within the clonal material of *S. humboldtiana* André (V<sub>156</sub>), *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (V<sub>157</sub>), and the hybrid families, i. e. to differentiate heritable from nonheritable variability. On the basis of splitting in the hybrid progeny, we determined whether the parents were homozygous or heterozygous, while the proving or rejection of the assumption as to the supposed number of hereditary factors defining the investigated character was done with the help of the chi-square test, in which also plants with a gentle sweep of the stem ere classified into the group of straight-stemmed plants.

In the hybrid family of *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (V<sub>157</sub>) × *S. alba* L. (V<sub>95</sub>) there exists splitting into individualis with straight and torious stems. If we watch the range of the variability of the observed feature (stem tortuosity) within the clonal material of *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (V<sub>157</sub>) (Fig. 3.), and the range of variability of the same feature in the hybrid family of *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (V<sub>157</sub>) × *S. alba* L. (V<sub>95</sub>), i. e. that part of the family which consists of individuals with tortuous stems we shall see that this range is the same with respect to the maximum and minimum number of curvatures per plant, as well as with regard to the length of the straight or curved part of the stem. The variability of stem form in the mentioned family is of markedly discontinuous character. In other hybrid families there is no splitting into individuals with straight and tortuous stems, but with regard to the studied character the progenies display a uniformly straight stem (Fig. 4.).

From Table 1 it is visible that the family of *S. Matsudana tortuosa* Rehd. (V<sub>157</sub>) × *S. alba* L. (V<sub>95</sub>) possesses 16 plants with tortuous stems and 14 straight-stemmed plants. The probability that the mentioned splitting is in the ratio of 1 : 1 amounts to 70—80%, on the ground of which it can be assumed that the ratio of 1 : 1 is exact. Regarding the discontinuous variability of the investigated character and the obtained 1 : 1 splitting ratio in the progeny it may be concluded that we are concerned with a feature of qualitative character, which is conditioned by one pair of alleles, or monohybridically inherited. The stem tortuosity is dominant in relation to the straightness. We arrived at the conclusion on the dominant heritability of the stem tortuosity on the ground of the mother phenotype (*S. Matsudana tortuosa* Rehd. V<sub>157</sub>) and on the basis of the presented proof of its heterozygous constitution.

The question arises why is it that individuals with tortuous stems occur rarely despite the fact that the stem form is monohybridally inherited, and that, in addition, the tortuosity dominates over the straightness? It may be assumed that the homozygotes for the stem tortuosity are incapable to survive. In order to prove this or to confirm what in this paper has already been explained, it is necessary to preserve the raised plants, to single out the crooked-stemmed male individuals and to cross them with female individuals of the same phenotype. In so far as the mentioned character is monohybridally-dominantly inherited, while the homozygotes are incapable to survive, the splitting in the progeny will be 2 : 1 (without the homozygotes) or 3 : 1 (together with the homozygotes). Parallel with the works on the controlled hybridization, it will also be necessary to undertake cytological investigations in order to determine also the number of chromosomes in arborescent species of Willow which were the subject of our investigations.

On the basis of the results obtained it may be concluded:

1. That the stem form possesses a discontinuous variability in the hybrid families of arborescent Willows so that this feature is of qualitative character.
2. Stem straightness is inherited recessively in relation to tortuosity.
3. It is safe to say that the stem form in arborescent Willows is monohybridally inherited.

## DVOULAZNE TABLICE DRVNIH MASA ZA BREZU NA PAPUKU

**Ing. MIRKO SPIRANEC**

Šumsko gospodarstvo Slav. Požega povjerilo je Sekciji za uređivanje šuma u Novoj Gradiški izradu lokalnih dvoulaznih tablica drvnih masa za brezu na području Papuka. Terenske radeove prikupljanja podataka (sekcioniranje modelnih stabala) obavio je god. 1964, ing. Dragutin Petelka. Zbog odlaska iz Sekcije na drugu dužnost on je prikupljene podatke samo djelomično obradio. Dovršenje obrade podataka i izradu tablica izvršio je autor.

Modelna stabla potječe iz gospodarske jedinice Zapadni Papuk i to iz odjela 30, 38, 39, 40, 45, 48 i 49. Ukupno je izmjereno 318 stabala prsnih promjera od 10—36 cm. Visine su se kretale od 13—24 m. Broj modelnih stabala po deblijinskim i visinskim stepenima prikazan je u tabeli 1.

**Modelna stabla breze na Papuku**  
Struktura materijala

Tabela 1.

Visina m	10—14	Debljinski stepen od — do cm broj modelnih stabala breze						Ukupno
		15—19	20—24	25—29	30—34	35—39		
13	3	1	—	—	—	—	—	4
14	5	—	—	—	—	—	—	5
15	11	—	1	—	—	—	—	12
16	17	11	1	—	—	—	—	29
17	11	24	10	2	1	—	—	48
18	6	24	24	1	—	—	—	55
19	2	11	27	8	3	1	—	52
20	—	5	29	11	6	2	—	53
21	—	4	4	16	12	—	—	36
22	—	—	2	7	9	2	—	20
23	—	—	—	—	2	—	—	2
24	—	—	—	1	1	—	—	2
<b>UKUPNO:</b>	<b>55</b>	<b>80</b>	<b>98</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>—</b>	<b>318</b>

**O b i č n a b r e z a** (*Betula pendula* Roth., *Betula verrucosa* Ehrh.) dolazi na Papuku kao primiješana vrsta sa bukvom i jelom. Smjesa je uglavnom stablimična no i grupimična, pa mjestimice breza i prevladava. Udio breze u smjesi kreće se ponajviše od 0,1 do 0,3 ali dosiže ponegdje i do 0,8. Prema gospodarskoj osnovi, geološka podloga tla, na kojem breza dolazi na području Papuka,

jesu ponajviše kristalasti škriljci sa dosta liskuna. Tlo je ilovasto do pjeskovito, mrvičaste strukture, slabo podzolirano. Breza na Papuku dolazi kao primiješana vrst u tri šumske zajednice:

- a) *Fagetum croaticum montanum* Horv. (brdska bukova šuma),
- b) *Fagetum croaticum calamagrostetosum* Horv. (bukove i bukovo-jelove šume),
- c) *Querco-carpinetum croaticum* Horv. (Hrvatska šuma kitnjaka i običnoga graba).

Breza se ponajviše javlja na mjestima, gdje je u prošlosti bio prejak intenzitet sječe bukve. Najviše je ima u zapadnom dijelu Papuka (gosp. jedinice Vrani Kamen, Zapadni Papuk i Javornik). Dok je u mlađim i srednjodobnim sastojinama breza nadrasla bukvu, u starijima čini ona izrazito podstojnu saстојinu.

**M e t o d a r a d a n a t e r e n u.** Sekcioniranje modelnih stabala vršeno je tako, da je dio stabla od panja do prsnog promjera razdijeljen u tri sekcije ( $0,3 + 0,3 + 0,7$  m), a iznad prsnog promjera sekcije su bile dugačke po 2 m na deblu i po 1 m na granama. Mjereno je deblo i grane do 7 cm na tanjem kraju, dakle t. zv. krupno drvo (Derbholz).

**R a d u u r e d u.** Za izjednačenje drvnih masa upotrebljena je Schumacher-Hallova formula, odnosno njezin logaritamski oblik:

$$\log v = a + b \cdot \log d + c \cdot \log h$$

Tako izjednačene drvne mase dale su rasipanje od 12%. Zbog toga je izjednačenje provedeno nanovo, ali uz upotrebu težine  $y = \sqrt{v}$ , tj. svaki je podatak opterećen drugim korijenom iz drvne mase kao težinom. Na taj je način izjednačenje znatno poboljšano, te je rasipanje logaritama drvnih masa oko plohe izjednačenja iznosilo 0,0355, što odgovara rasipanju drvnih masa od cca 8%.

Parametri i njihove grješke iznose kod izjednačenja uz upotrebu težine »y«:

$a$	=	-4,356933
$\sigma_a$	=	0,089204
$b$	=	1,792514
$\sigma_b$	=	0,034031
$c$	=	1,097550
$\sigma_c$	=	0,092733
$\sigma_{\log v}$	=	0,035521
$\sigma$	=	8,18%

Veličine parametara »b« i »c« daju nam ujedno uvid u ovisnost obličnog broja o prsnom promjeru i visini stabla (EMROVIĆ 1960.). Budući da je parametar »b« manji od 2, to znači da uz konstantnu visinu s porastom prsnog promjera oblični broj pada. A kako je parametar »c« veći od 1 to znači, da s porastom visine — uz konstantni prjni promjer — oblični broj također raste. Ta je pojava ispitana i pomoću korelaceione analize, koja je dala ove parcijalne korelaceione koeficijente:

$$r_{df/h} = -0,313414$$

$$r_{hf/d} = +0,125012$$

Prvi koeficijent pokazuje, da postoji slaba negativna korelacija između prsnog promjera i obličnog broja (uz isključenje utjecaja visine), što odgovara parametru »b« manjem od 2.

Drugi koeficijent kazuje, da postoji posve neznatna (ili gotovo nikakva) pozitivna korelacija između visine stabla i obličnog broja (uz isključenje utjecaja prsnog promjera). A to također odgovara veličini parametra  $c = 1,097550$ , koji je tek nešto malo veći od 1.

Prema tome može se reći, da kod breze na Papuku oblični broj krupnog drva pada s porastom prsnog promjera, dok visina nema gotovo nikakva utjecaja na veličinu obličnog broja, odnosno s porastom visine i oblični broj raste, ali sasvim neznatno. Time se i breza svrstala među vrsti drveća, koje s porastom visine ne pokazuju pad obličnog broja (pitomi kesten, jela u Gorskom Kotaru), kako je to inače kod hrasta i bukve i kod većine ostalih vrsti drveća, prema podacima njemačkih drvno-gromadnih tablica.

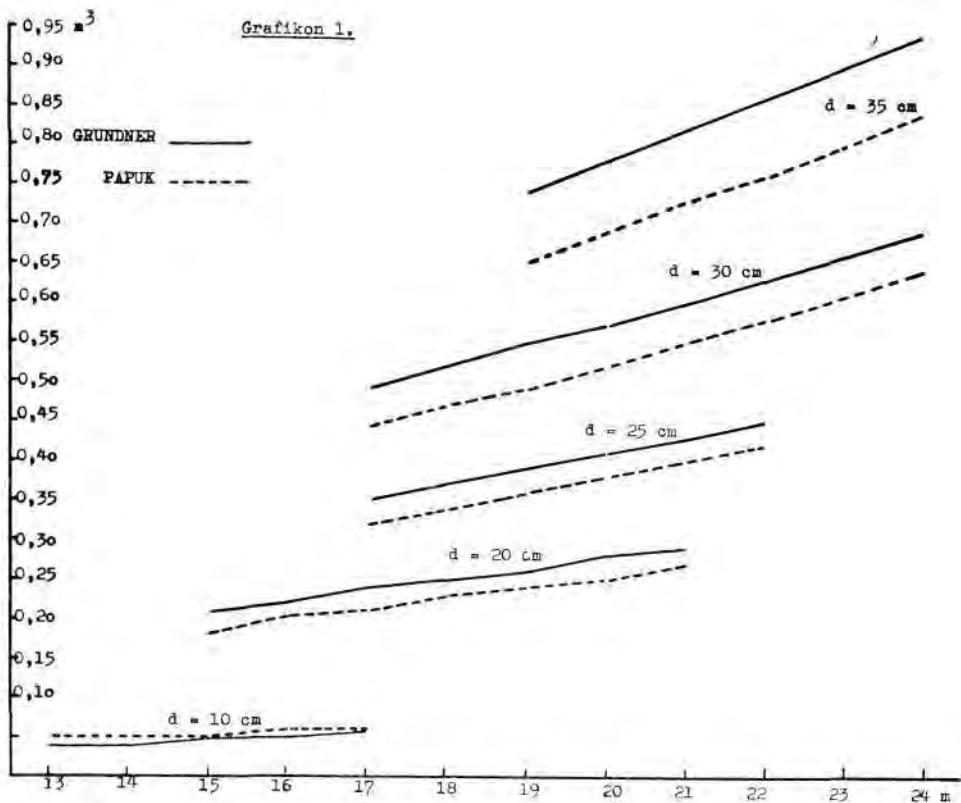
Tablicedrvnih masa za brezu na Papuku usporedili smo sa Grundnerovim tablicama za brezu (GRUNDNER-SCHWAPPACH 1928), pa se pokazalo, da su drvne mase po našim tablicama nešto manje od drvnih masa po Grundneru. Što je veći prjni promjer, to je i razlika veća, dok visina stabla ne utječe na veličinu razlike.

#### Usporedba drvnih masa breze na Papuku sa drvnim masama po Grundnerovim tablicama

Tabela 2.

	$d = 10 \text{ cm}$ Grund. Papuk	$d = 20 \text{ cm}$ Grund. Pap.	$d = 25 \text{ cm}$ Grund. Pap.	$d = 30 \text{ cm}$ Grund. Pap.	$d = 35 \text{ cm}$ Grund. Papuk
<b>h</b>	drvna masa krupnog drva u $\text{m}^3$				
13	0,04	0,05			
14	0,04	0,05			
15	0,05	0,05	0,21 0,22	0,18 0,20	
16	0,05	0,06	0,22	0,20	
17	0,06	0,06	0,24 0,25 0,26 0,28 0,29	0,21 0,23 0,24 0,25 0,27	0,35 0,37 0,39 0,41 0,43
18				0,32	0,49
19				0,34	0,52
20				0,36	0,55
21				0,38	0,49
22				0,40	0,60
23				0,42	0,63
24				0,45	0,58
					0,66
					0,61
					0,90
					0,86
					0,76
					0,73
					0,82
					0,77
					0,80
					0,84

Prema tome breza je u Njemačkoj jedrija (punodrvnija) nego naša na Papuku. Iz grafikona 1 vidi se jasnija ta razlika u masama, a ujedno se vidi, da su drvno-gromadne linije gotovo paralelne (osim promjera  $d = 10 \text{ cm}$ ), jer kako je već spomenuto, visina stabla ne utječe na veličinu razlike u masama između dviju tablica.



Breza na Papuku

Baza 318 stabala

Visina stabla m	Prsni promjer stabla u cm:							
	10	11	12	13	14	15	16	17
drvna masa krupnog drva (iznad 7 cm debljine) u $m^3$								
13	0,046	0,054	0,063	0,073	0,083	0,094	0,106	0,118
14	049	058	068	079	090	102	115	128
15	053	063	074	085	097	110	124	138
16	057	068	079	091	104	118	133	148
17	061	072	085	098	112	126	142	158
18			090	104	119	134	151	168
19			096	111	126	143	160	178
20						151	169	189
21						159	179	199

Visina stabla m	18	19	Pr sni promjer	stabla	u cm:		
	20	21	22	23	24	25	
			drvna masa krupnog drva (iznad 7 cm debljine)		u m <sup>3</sup>		
13	0,130						
14	141						
15	153	0,168	0,184	0,201			
16	164	181	198	216			
17	175	193	211	231	0,250	0,272	0,293
18	186	205	225	246	267	290	312
19	198	214	239	261	283	308	332
20	209	231	253	276	300	325	350
21	221	244	267	291	316	343	369
22				306	332	361	389
							419

Visina stabla m	26	27	Pr sni promjer	stabla	u cm:		
	28	29	30	31	32	33	
			drvna masa krupnog drva (iznad 7 cm debljine)		u m <sup>3</sup>		
17	0,338	0,362	0,386	0,411	0,437		
18	360	385	411	438	466		
19	383	409	437	465	495	0,524	0,555
20	405	433	462	492	523	554	587
21	427	456	487	518	552	584	619
22	449	480	513	545	580	615	656
23			539	574	610	646	685
24			564	600	637	677	717
							759

Visina stabla m	34	35	Pr sni promjer	stabla	u cm:		
	36	37	38	39	40		
			drvna masa krupnog drva (iznad 7 cm debljine)		u m <sup>3</sup>		
19	0,618	0,652	0,686	0,720	0,741	0,792	0,829
20	654	690	725	761	800	837	876
21	689	727	764	803	844	883	924
22	725	765	804	845	887	929	972
23	763	805	845	888	933	977	1,022
24	798	842	885	930	977	1,023	1,070
25				973	1,022	1,070	1,120

**O p a s k a :** Ako je treća znamenka potcrtnato **5**, onda se kod zaokružavanja kubatura druga znamenka ne zaokružuje na više, jer je već **5** bilo zaokruženo na više (na pr.  $0,725 = 0,72$  ali  $0,725 = 0,73$ ).

#### LITERATURA

1. Emrović, B.: Dvoulazne tablice drvnih masa za jelu u Gorskom Kotaru. Šumarski list br. 11—12/1960.
2. Grundner-Schwappach: Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände. VII. Auflage. Berlin 1928.
3. Hanzl-Hren: Razdioba područja sjeverne Hrvatske na sjemenarske cjeline. Obavijesti br. 5—6/1961.

## MASSENTAFELN MIT ZWEI EINGÄNGEN FÜR DIE BIRKE

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

Für das Gebiet von Papuk-Gebirge in Slawonien wurden auf Grund der 318 Modellstämme die lokalen Massentafeln mit zwei Eingängen für die Birke erarbeitet. Die Derbholzmasse wurde vermittels der Schumacher-Hallschen Formel, bzw. ihrer logarithmischen Form:  $\log v = a + b \cdot \log d + c \cdot \log h$ , ausgeglichen. Wegen der geringen Anzahl der Modellstämme — es handelt sich nämlich um die Lokalmassentafeln — wurde auch das Gewicht im Betrag des Quadratwurzel der Masse:  $y = \sqrt{v}$  angewandt. Auf diese Weise verlief die Ausgleichung erfolgreich, so dass die Standardabweichung des Logarithmus des Volumens  $\varsigma = 0,0355$  betrug, was einer Streuung von ca. 8% der Masse entspricht. Eine Analyse der Formzahl zeigt, dass bei der Birke im Papuk-Gebirge mit Steigerung des Durchmessers die Formzahl abnimmt, während die Höhenänderung fast keineswegs die Grösse der Formzahl beeinflusst. Eine Vergleichung mit Grundnerschen Massentafeln für Birke zeigt, dass die auf dem Papuk-Gebirge vorkommende Birke abholziger als die Birke in Deutschland ist.

## VELIKI JUBILEJ NAŠEG ŠUMARSTVA

**ŠLJIVOVAČKI inž. SAVA, ŽIVOJNOVIĆ Dr inž. DRAGUTIN i  
DRAKULIĆ inž. JOVAN**

Šumsko-industrijski kombinat Pančevo

Prošlo je 150 godina organizovanog i napornog rada na vezivanju i pošumljavanju Deliblatskog peska. Za to vreme šumari su uspeli da pobede »Evropsku saharu« i da je privedu šumskoj vegetaciji.

Graničarski šumarski inspektor Franja Bachofen je 1810—1815. godine izmerio Deliblatsku peščaru i utvrdio da od 40.660 hektara ukupne površine 16.800 ha je živi pesak. Tako je izgledala Deliblatska peščara 1818. godine, kada je Bachofen počeo dug i mukotrpni rad na smirivanju ove peščane pustinje i njenom pošumljavanju.

Sadašnja organizacija kojoj je ovaj objekat poveren na upravljanje (Šumsko-industrijski kombinat Pančevo) odlučila je da ovu jubilarnu godinu obeleži na zaista dostojan način. Odlučeno je da proslava traje godinu dana i da završna svečanost (akademija i simpozijum) bude maja—juna 1969. godine.

U toku jubilarne godine, pored informacija i javnih obaveštavanja putem štampe, radija, televizije i stručnih časopisa, odlučeno je da se do završne svečanosti izdaju dve publikacije. Prva je informativnog karaktera (Monografija Deliblatskog peska) koja će obuhvatiti istorijat objekta i radova na vezivanju peska i pošumljavanju, kao i sve do sada postignute uspehe i neuspehe. Edicija ima 150 stranica i luksuzno je opremljena. Druga publikacija (Zbornik radova na Deliblatskom pesku) izneće veliki broj stručnih i naučnih radova sa ovog objekta iz pera naših čuvenih profesora, naučnih radnika i praktičara. Svi ovi radovi su rezultat dosadašnjeg istraživanja na D. pesku i prvi put se objavljaju. Već i sam spisak radova i autora ukazuje na vrlo intenzivan i savremen rad naše struke i na uspehe postignute na ovako specifičnom i teškom šumskom području.

Prema dosadašnjem toku proslave i velikog interesovanja stručne i šire javnosti ova jubilarna godina prerasta lokalne okvire u jubilej čitavog našeg šumarstva. Ovako krupni i značajni uspesi šumarstva mogu korisno da posluže daljoj afirmaciji naše struke u jugoslovenskim okvirima.

Na svečanoj akademiji i simpoziju biće pozvani predstavnici naših stručnih i privrednih organizacija, predstavnici naučnih ustanova i društveno-političkih organizacija, a takođe i neki stručnjaci iz inostranstva koji su i ranije pokazivali interes za ovaj objekat. Očekujemo da ovom jubilarnom godinom i obimnim programom proslave oživimo interes ne samo za naš objekat već i za šumarsku struku u celini. Želimo da otpočnemo afirmaciju naše struke i u okvirima šire društveno-političke javnosti.

Od 1818. do 1907. godine onih 16.800 ha živog peska — vejača je vezano a do 1918. godine pod šumom je bilo 12.700 ha od 25.500 ha državnog poseda. U to vreme bilo je 15 lugarnica, 3 motorna bunara (bušeni do 200 m) i 4 dolap bunara. Sve lugarnice i Šumska uprava u Deliblatu bile su povezane lokalnom

telefonskom linijom i sopstvenim centralama. Na Flamundi (centralni deo Peška) bila je meteorološka stanica. Čitav teren je osmatran sa nekoliko visokih drvenih osmatračnica zbog pojava požara. To je ukratko stanje za vreme austro-mađarske uprave kada je osnovna karakteristika bila u zaštitnom značaju objekta i biljne vegetacije na njemu.

Od 1918. do 1968. godine podignuto je još 8 novih lugarnica, izbušeno je novih 9 bunara velikog kapaciteta a telefonska linija je udvostručena. Pored toga, podignuto je 5 zidanih baraka za radnike, na 2 mesta doveden je asfaltni put do šume, struja je dovedena na 5 mesta u šumi, podignuto je postrojenje za sušenje i preradu aromatičnog i lekovitog bilja, organizovano izletište »Devojački bunar« sa 4 javna objekta i mnogo vikend kuća s bazenom za kupanje itd. Ovde je naročito važno da se zatečeni šumski fond niskih, izdanačkih šuma bagrema i topola brzo i sigurno povećava podizanjem borovih šuma. Tako danas ima skoro 5.000 hektara novopodignutih borovih šuma i kultura.

Sve što je učinjeno za vreme 50 »jugoslovenskih« godina uprave Deliblatskim peskom, učinjeno je za poslednjih 15 godina. To je vreme procvata struke i postignutih najboljih rezultata, zatim vreme radničkog upravljanja društvenim sredstvima i vreme razvitka samoupravljačke demokratije. Za Deliblatski pesak to je ujedno i period najintenzivnije primene naučnih dostignuća u praksi.

Osnovna karakteristika rada ovih 150 godina je u zaštitnom karakteru objekta u odnosu na plodnu poljoprivrednu okolinu, a klima i pesak su pred stručnjake postavljali nebrojeno problema za rešavanje. Način na koji su ti problemi rešeni zasluguje svaku pohvalu a šumarima koji su izgarali u takvoj problematiki treba odati puno priznanje.

Budućnost ovog objekta je u očuvanju stabilnosti zemljišta i vegetacije, a zatim i dalje jačanje ekonomskog potencijala. U tom cilju, koji se već sprovodi, forsiranje četinarskih zasada je odigralo značajnu ulogu. Međutim, zaštitni karakter objekta i dalje ostaje, tako da svi radovi i kasnije moraju o ovom momentu voditi strogu pažnju.

## Strana stručna literatura

Oleg Polunin i Anthony Huxley: **Cvijeće sredozemlja**; njemački prijevod **Blumen am Mittelmeer** (Docent Dr. Podlech) g. 1968. orig. naslov: **Flowers of the Mediterranean** g. 1965. Njemačko izdanje: BLV Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH, München-Basel-Wien: strana 240; fotografija u boji 311 i crteža 148.

Ova knjiga ne obuhvaća samo cvijeće, nego uopće ukrasno bilje (ukrasno grmlje i drveće) koje se može naći u području Sredozemlja.

U kraćem uvodu prikazuje, pomoću vrlo dobrih crteža, objašnjenja za oko 100 botaničkih stručnih termina, grafički informira o klimi, o rasprostranjenosti (arealu) masline i zimzelenim šumama te visinsku zonaciju vegetacijskih područja (pojas zimzelenih šuma, pojas listopadnih šuma i pojas četinja). Osim toga, daje i shematski prikaz degradacije i regeneracije biljnih zajednica kao i utjecaj čovjeka na vegetaciju.

U poglavljima »Flora područja Sredozemlja« opisuje historijski razvoj seobe bilja od pamтивijeka (pred oko 10.000 godina) do danas te bogatstvo i značaj bilja uvezenog iz suptropskih krajeva čitavog svijeta zadnjih nekoliko stoljeća (oko 300 god.), zatim je kratko opisan razvitak biljnih zajednica. U posebnim poglavljima prikazuje karakteristične stupnjeve degradacije od zimzelenih šuma preko makije, gariga do kamenjara. Zbog introdukcije velikog broja kulturnog, korisnog i ukrasnog bilja, vegetacija područja Sredozemlja podliježe u toku zadnjih stoljeća relativno brzoj promjeni.

U sažetom obliku ali veoma sistematski knjiga opisuje oko 600 vrsta biljaka, koje ili samonikle dolaze na području Sredozemlja ili su uvezene iz drugih zemalja, pa su danas već udomaćene na tom tenu. Obuhvaćena je vegetacija obala Maroka i Španije, čitava Italija, obale Jadranskog i Egejskog mora, Grčka, obale Turske, Libanona, Sirije, Izraela i Sjeverne Afrike.

Knjiga je veoma raskošno opremljena. Sadrži odlične i vrlo plastične slike u boji, većinom cvijeća i ukrasnog grmlja. Uz svaku sliku nalazi se latinski naziv i omjer veličine pojedine biljke. Vrlo su jasni crteži drveća, grmlja i autohtonog podrasta. Najopsežniji dio knjige je sistematika i botanički opis svake pojedine vrste.

Vrste, podvrste i varijeteti označeni su po novoj botaničkoj nomenklaturi. Osim botaničkog opisa, spomenuto je kod svake vrste tipično stanište, područje rasprostranjenosti, visina biljke, doba cvatnje, boja cvijeta, značaj i ev. praktična primjena biljke u Starom vijeku i u sadašnjosti.

Od mnogobrojnih vrsta biljaka Sredozemlja autori su izabrali samo tipične, prvenstveno ukrasne biljke; najčešće biljke na staništima onih mjesto i bliže okoline koja turisti danas najviše posjećuju. U knjizi nisu spomenute neke tipične i lijepo vrste koje su na Jadranu i na ostalom dijelu Sredozemlja veoma raširene kao što su: *Pinus brucia* (ranije *Pinus halapensis* var. *brucia*), *Celtis tournefortii*, *Celtis australis*, *Quercus lanuginosa*, *Pittosporum tobira*, *Photinia serrulata*, *Feijoa sellowiana*, *Callistemon lanceolatus*, *Lantana camara*, *Raphiolepis indica*, *Cycas revoluta* i dr. Međutim, time knjiga ne gubi na svojoj vrijednosti te se može preporučiti prvenstveno turistima, ljubiteljima prirode i prijateljima cvijeća za upoznavanje i determinaciju mnogih biljnih ljetopica Sredozemlja.

Elza Polak

Sirotov I. I. i drugovi: **Strojevi i mehanizmi za iskorišćivanje, splavarenje i šumsko gospodarstvo** (Mašiny i mehanizmy lesozagotovok, lesosplava i lesnogo hozajstva), Moskva 1967. Str. 542.

Gore navedena knjiga je udžbenik za fakultete i visoke škole, a obzirom na svoj karakter predstavlja i priručnik, koji se korisno može upotrebiti u šumskom gospodarstvu u SSSR-u.

Napisala ga je grupa autora (Sirotov I. I., Šelgunov J. V., Stogov B. N., Kutukov G. M., Lebedov N. I. i Vlasov E. I.).

Sastoji se iz tri dijela: Strojevi i mehanizmi iskorišćivanja šuma; Strojevi i mehanizmi vodenog transporta drva i Strojevi i mehanizmi u šumskom gospodarstvu (podizanju, uzgoju, njegi i zaštiti šuma).

U prvom dijelu, nakon općeg uвода i teorije rezanja i cijepanja, prikazane su motorne pile — naročito pilni lanci i posebno vibracija pile — te teoretske osnovne vibracije. Osim toga prikazani su mehanizmi za kresanje grana te za poprečno

raspiljavanje debala, jarmače, strojevi za koranje, strojevi za cijepanje, vitla i žičare, razni transporteri, dizalice i specijalni utovarivači.

U drugom dijelu opširno je prikazan transport vodom i to kako njegove teoretske osnove tako i strojevi i mehanizmi, koji se koriste kod vodenog transporta, što je u SSSR-u naročito važno.

U trećem dijelu prikazani su strojevi za krčenje panjeva, traktorski strojevi za skupljanje granja, strojevi za meliorativne radove, strojevi za obradu zemljišta, strojevi za sjetvu i sadnju sadnicu, strojevi za zaštitu šuma, strojevi i naprave za sakupljanje sjemena i njegovu obradu.

Iako su uglavnom obrađeni sovjetski tipovi strojeva, obzirom da bi se neki od njih mogli koristiti i kod nas, knjiga bi mogla biti interesantna za naša šumska gospodarstva.

R. Benić

Sirotov I. I., Sirotov V. I., Malenkov F. N.: **Lesospekloatacija**, Goslesbumizdat, Moskva 1962, str. 360.

Iako je ova knjiga izšla 1962. god. dosjela je tek sada do nas. Knjiga je izšla u svojstvu udžbenika za fakultete. Cijelo gradivo podijeljeno je u tri dijela: I. Sječa i izrada (radovi na sječini); II. Transport drva; III. Mechanizirana glavna skladišta i IV. Osnove prerade drva i proizvodnja robe.

U prvom dijelu obrađeni su sječa stabala te privlačenje. Od mehanizama su detaljno prikazane motorne pile »Družba«, elektromotorne pile CNIIME-KE te benzinske motorne i električne pile za kresanje grana. Za privlačenje autori preporučuju slijedeće strojeve — ovisno o uslovima rada:

Traktor TDT-40 za privlačenje na ravnicama i blago nagnutom terenu za prosječnu kubaturu debla od  $0,5 \text{ m}^3$ .

Traktor TDT-60 — na ravnom i brežuljkastom terenu gdje prevladavaju debla  $0,40$  do  $1,0 \text{ m}^3$ .

Traktor S-80 i S-100L — u krupnijim sastojinama sa većim dimenzijama debala, u brdovitim terenu (nagib do  $15\%$ ).

Vitlo TL-4 — na ravnim blatnim terenima sa srednjom kubaturom debala do  $0,5 \text{ m}^3$ , a za sastojine prosječne kubature debla iznad  $0,4 \text{ m}^3$  vitlo TL-5.

U ovom dijelu prikazana su i šumska pomoćna skladišta kao i organizacija rada te snabdjevanje elektro-energijom iz pokretnih centrala. U drugom dijelu »Transport drva« — uz opće karakteristike šumskog transporta — dijeli ga na suhoputni i voden. Naročita pažnja posvećena je izgradnji svih vrsti cesta; sniježnih i ledenih puteva te šumskih željeznica, koje u SSSR-u još uvijek imaju veliko značenje. Posebno je prikazan voden transport drva.

U trećem dijelu »Mechanizirana glavna skladišta«. Sva skladišta obzirom na količinu drvene mase koja se na njih slijeva dijele se na mala — godišnji obrt do  $50.000 \text{ m}^3$ , srednja —  $50.000$  do  $150.000 \text{ m}^3$  i velika preko  $150.000 \text{ m}^3$ .

Na mala suhoputna skladišta otpada  $7\%$ , srednja  $16\%$  i velika  $7\%$ . Na velika skladišta slijeva se  $40\%$  drvene mase.

Priječna skladišta su u  $54,5\%$  mala,  $42\%$  srednja a samo  $35\%$  velika, a na velika skladišta otpada  $15\%$  mase.

Sva glavna skladišta snabdjevana su odgovarajućim mehanizmima.

U dijelu »Osnovi prerade drva i proizvodnja drvnih sortimenata« obrađeno je piljenje, savijanje i prešanje drva, proizvodnja vitaminskog brašna iz iglica četinjača te klorofilno-karotinske paste četinjača, drvene vune, iverastih ploča i ploča vlaknatica kao i sitnih proizvoda te iskorišćenje drvnih otpadaka.

R. Benić

## ZAPISNIK

sa III sednice Centralnog odbora Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije održane 22. novembra 1968. godine u Titogradu.

Sednici su prisustvovali: K. Tabaković, predsednik, V. Stojanovski, potpredsednik, M. Sučević, D. Ilić, V. Velašević, V. Spoljarić, T. Nikolovski, S. Humo, J. Zorko, G. Petranović, Ž. Đuranović, M. Šaulić i D. Klinić, tehnički sekretar.

Sednici su prisustvovali kao gosti: D. Popović i A. Radović iz sekretarijata za privredu SIV, D. Vučković, D. Medenica i S. Šanović iz NR Crne Gore, S. Dulović i S. Radić.

### Dnevni red:

1. Izveštaj o radu Izvršnog odbora između II i III plenuma,
2. Predlog pravilnika o pripravničkom radnom stažu i polaganju stručnih ispita,
3. Dodeljivanje nagrada goranskim organizacijama,
4. Razno.

### Ad. 1.

Izveštaj o radu između II i III plenuma podneo je V. Velašević, sekretar. Posle iscrpne diskusije o pojedinim stavovima iznetim u izveštaju primljen je u celini i čini sastavni deo ovog zapisnika. U vezi sa dosadašnjim radom i izveštajem doneti su sledeći zaključci:

1. S obzirom da nam inostrani savezi upućuju reprezentativne delegacije, u čiji sastav ulaze najeminentniji stručnjaci iz šumarstva i industrije za preradu drveta tih zemalja, neophodno je da Izvršni odbor odredi rukovodioca grupe koja posećuje strane zemlje. U predračunima cene koštanja ovakve ekskurzije treba predviđeti troškove za rukovodioca grupe koji će biti određen od strane Izvršnog odbora. Rukovodilac grupe će nakon obavljenog putovanja podneti iscrpan izveštaj. Kod određivanja rukovodioca stručne grupe vodiće se računa da određeno lice kompleksnije poznaće šumarstvo i preradu drveta kao i suštinu našeg privrednog i društvenog sistema.

2. Konstatovano je da je veoma značajno pitanje pokretanja akcije za bonificirani radni staž radnika u šumarstvu i industriji za preradu drveta. Savez će u o-

kvиру programa rada za sledeću godinu predviđeti jedno savetovanje posvećeno ovom pitanju.

3. O problemu iz prethodne tačke (tač. 2) postoji solidna dokumentacija prikupljena u NR Sloveniji i NR Srbiji (prema izveštaju Ž. Đuranovića, predsednika Saveza Srbije). Ovu dokumentaciju treba prikupiti i dostaviti republičkim savezima na uvid radi blagovremenog upoznavanja i mogućnosti prikupljanja sličnih podataka i na njihovom području, obrađa podataka sa svoga područja i dostavljanje konkretnog predloga ovom Savezu.

4. U vezi sa ranijom obavezom republičkih saveza o dostavljanju podataka o nezaposlenim inženjerima i tehničarima, usvojen je zaključak da se ovi podaci što pre obavezno dostave Savezu radi izrade jednog pregleda za celu zemlju.

5. Centralni odbor konstatuje da ne postoji problem za prekvalifikaciju mesta, izuzev u nekim područjima. Potrebno je da republički savezi dostave podatke na koji način su rešili ovo pitanje, kako bi se moglo upoznati sve organizacije sa najcelišodnjim rešenjima koja su do sada doneta u pojedinim republikama i privrednim organizacijama.

6. Konstatovano je da na stručnim savetovanjima, simpozijumima i seminarima često puta učestvuju i ljudi koji nisu dovoljno zainteresovani ili ne poznaju probleme koji čine predmet savetovanja. Potrebno je upoznati putem jednog raspisa sve organizacije da na ovakve skupove upućuju lude kojima je ta materija najbliža, i koji će sa puno odgovornosti učestvovati i docnije u svojim organizacijama prenosići usvojene stavove i zaključke.

7. Na predstojećoj Skupštini saveza inženjera i tehničara NR Crne Gore u Ivangradu 23. XI 1968. god. učestvovaće drugovi K. Tabaković, M. Sučević i D. Ilić.

### Ad 2.

Predlog pravilnika o pripravničkom stažu i polaganju stručnih ispita pripremila je komisija za kadrove, a na osnovu materijala dostavljenih od strane Saveza NR Slovenije. Pravilnike je pre iznošenja pred Centralni odbor razmotrio Izvršni odbor.

Centralni odbor je detaljno razmotrio pravilnike i konstatovao je da se u celini mogu preporučiti republičkim savezima, ali da je prethodno potrebno izvršiti iz-

vesne izmene i usklađenja sa pravilnikom o polaganju stručnog ispita. Izmene se sastoje u sledećem:

a) potrebno je naglasiti da se pravilnici odnose i na stručnjake koji su završili odseke za hortikulturu i eroziju i melioracije.

b) čl. 7 koji se odnosi na broj ponovljenih polaganja, umesto 2 puta treba izmeniti na tri puta, tj. moguće je stručni ispit polagati tri puta ukoliko kandidat nije zadovoljio.

c) da se tekst pravilnika usaglasi sa osnovnim zakonom i predlogom pravilnika o pripravničkom stažu.

d) da pripravnički staž traje 1,5 godinu.

Nakon ovih izmena tekstove pravilnika treba umnožiti i dostaviti republičkim savezima da preduzmu mere za njihovu realizaciju, zašto je ovlašćen Izvršni odbor, odnosno predsednik i sekretar naše Saveza.

#### Ad 3.

Savezna privredna komora je dodelila Savezu sredstva u iznosu od 5.000 novih dinara sa namenom da se nagrade najbolje goranske ili druge slične organizacije po republikama.

Kako do ovog plenuma nije bilo potpunih predloga, izuzev Srbije i Crne Gore, zaključeno je

— da se do 30. decembra o. g. dostave predlozi i od ostalih republičkih saveza. Nakon tog datuma ovlašćuje se Izvršni odbor da može razmotriti prispele predloge i doneti konačnu odluku i nagrađivanju goranskih organizacija, a prema propozicijama koje su već ranije usvojene.

#### Ad 4.

U izveštaju je istaknuto da je Skupština jednodušno usvojila zaključak o odbacivanju predloga da se pokrene postupak o vraćanju tzv. privatnih šuma nekadašnjim vlasnicima. Smatra se da je ova mera nezakonita i da bi navela velike štete šumarstvu kao privrednoj grani, i da predstavlja nedopušten presedan za koji smatramo da nema zakonske podlage.

Centralni odbor je razmotrio ovo principijelno stručno-privredno i političko-istitanje šumarstva i zaključio sledeće:

— potrebno je da republički Savez Srbije dostavi dokumentovan izveštaj o ovom problemu, i da ga Izvršni odbor ovog Saveza ubuti Saveznoj i republičkoj skupštini Srbije kao i nadležnim Izvršnim većima.

2. Savez ostaje pri prvobitnom predlogu za počasne i zasluzne članove za Savez inženjera i tehničara Jugoslavije.

3. Četvrti plenum Centralnog odbora Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije održaće se maja meseca 1969. godine u NR Sloveniji. U tom smislu treba uputiti pismo Savezu NR Slovenije i zamoliti ih da izvrše potrebne pripreme za Plenum i stručno savetovanje uz naknadan dogovor o mestu, vremenu i temi savetovanja.

Predsednik,  
Ing. Kosta Tabaković, sr.

Ing. Velizar Velašević, sr.  
Sekretar,

## ZAPISNIK

23. sjednice UO-a Saveza ITŠIDH-e održane dne 14. 11. 1968. god.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, ing. S. Vanjković, prof. dr. Z. Potočić, ing. Ž. Hajdin, ing. S. Bertović, ing. D. Kirasić, ing. A. Tomašević, ing. Ž. Petković i mr. A. Krstinić.

Dnevni red:

1. Saopćenja
2. Pripreme za plenum
3. Razno

Ad 1. Odobrava se iznos od cca n. din 1.050,00 na ime troškova za izradu priloga u članku ing. S. Bertovića: »Ekološko-vegetacijska i šumarska istraživanja u Istri«, s osvrtom na njihovu primjenu koji će se održati na ovogodišnjem jesenskom plenumu Saveza, a stampat će se u »Šumarskom listu«. Spomenuta sredstva će se nastojati refundirati putem oglasa u spomenutom listu.

— Na plenarnu sjednicu Centralnog odbora Saveza inž. i tehnič. i industr. za preradu drveta Jugoslavije otpustovat će ing. V. Špoljarić, koji će na jednoj od slijedećih sjednica UO-a Saveza izvestiti prisutne o problematici koju je razmatrao plenum osobito pod tačkom 2. (Pravilnik o pripravničkom stažu).

Ad 2. Šumarski fakultet Zagreb je spreman da za potrebe učesnika jesenskog plenuma ustupi svoj autobus te no potrebi osigura noćenje na svojim fakultetskim objektima u Zalesini za 23. 11. 1968. g. Troškove prevoza kao i noćenja u Zalesini snosili bi sami učesnici plenuma.

— ing. V. Fašaić će obavijestiti direktore Šumskih gospodarstava koji će biti prisutni na sastanku UO-a Poslovnog udruženja, o održavanju jesenskog plenuma na području Istre.

— Predsjednicima i tajnicima općinskih skupština Poreč i Buzet treba poslati službene pozive, potrebni podaci će se

dobiti od ing. N. Sirotića za što se zadužuje Ing. Ž. Petković.

— UO Saveza prihvata prijedlog prof. dr. Z. Potočića da se na području Istre oblikuje jedna manja površina kao spomen-gaj na plenum održan u Istri povodom proslave 25-godišnjice oslobođenja Istre i pripojenja matici zemlji. O toj površini bi Savez vodio brigu.

— Članovi UO Saveza sastat će se 21. 11. 1968. navečer u Poreču.

— Ing. A. Tomašević se zadužuje da obavjesti štampu o predstojećem plenumu.

Ad 3. Prihvata se prijedlog Ing. Ž. Hajdina da se Savjetu za naučni rad SR Hrvatske od strane UO Saveza uputi dopis u vezi dotacije našeg glasila »Šumarski list«, pošto je evidentirano u Biltenu br. 9 od 1968. g. da Savjet dotira »Agronomski vjesnik« sa 20.000 n. din te »Drvnu industriju« sa 10.000 n. din. U tu svrhu prof. dr Z. Potočić razgovarat će sa prof. dr M. Androićem.

Tajnik:  
Mr Ante Krstinić

Predsjednik:  
Inž. Vid Fašaić

### ZAPISNIK

sa 24. sjednice UO-a Saveza ITŠIDH-e održane dne 30. 1. 1969. god.

Prisutni: Ing. V. Fašaić, ing. S. Vanjković, prof. dr Ž. Potočić, ing. D. Kirasić, ing. Ž. Petković, ing. A. Tomašević i Mr A. Krstinić.

Dnevni red:

1. Saopćenja,
2. Razno.

Ad 1.

— Ugovore o zakupnini prostorija sa Institutom za drvo, Posl. udr. celuloze i papira, Drvno ind. poduz. Novoselec—Karlovac, Posl. udruženjem drvne industrije i Savezom društava šumarskog stručno-tehničkog pomoćnog osoblja Hrvatske treba obnoviti. UO smatra da je dosadašnja najamnina simbolična, te da Savez sa tako malom najamninom neće moći pristupiti renoviranju fasade, uređenju dvorane (sa ventilacijom) kao i rješavanje problema zagrijavanja prostorija. Predlaže se da ing. D. Kirasić i ing. V. Fašaić utvrde koliko njihova poduzeća plaćaju najamninu, kako bi UO Saveza na slijedećoj sjednici mogao zauzeti definitivno stanovište po pitanju visine najamnine kod obnavljanja ugovora sa korisnicima prostorija Saveza.

— U vezi dopisa »Krovorada« kojim se odbija plaćanje penala za neizvršene radove na krovištu zgrade Saveza, zadužuje se drug A. Lipnjak da podnese pismeni izvještaj na slijedećoj sjednici UO-a.

— S obzirom na veliki broj rasprava pred sudom po predmetu »Tehneološki fakultet« zaključeno je, da se A. Lipnjak konzultira u vezi toga kod advokata Dr. Zaninovića — Kraševa 9 (besplatne konzultacije) te da nakon toga podnese izvještaj UO-a.

— U vezi zamolbe »Inženjerskog biroa« za razmjenu njihove publikacije »Ing. Registar« za glasilo Saveza »Šumarski list« zaključeno je, da se odgovori pozitivno.

— Sa zadovoljstvom je primljen poziv Šumarskog društva »Varaždin« kojim pozivaju predstavnike Saveza da učestvuju na šumarskoj zabavi u Čakovcu. Od strane UO Saveza prisustvovat će drugovi ing. A. Tomašević i ing. Ž. Petković.

— Od strane Šum. društva Vinkovci došao je prijedlog da se Pravila šumarskog društva pošalju svim šumarskim društvima u SR Hrvatskoj. Zaključeno je, da će ih prethodno pregledati mr. A. Krstinić, te ih usporediti sa statutom Saveza.

— Odlučeno je da se pozitivno odgovori na dopis Predsjednika gradske skupštine Zagreb, a koji se odnosi na davanje pasivnih kamata u iznosu od 1% za god. 1969., 1970. i 1971. god. u korist izgradnje saobraćajnice na užem području grada Zagreba.

— Kako je Šum. gospodarstvo Delnice po drugi put negativno odgovorilo na zamolbu Saveza, da učestvuje u participaciji kod radova na popravku krovišta zgrade Saveza, odlučeno je da se dopisi upute svim šumarijama spomenutog gospodarstva uz zamolbu da pojedinačno participiraju iznosom od 500 n. din.

— U vezi dopisa »Šumskog projektnog biroa« Rijeka, a koji se odnosi na podizanje »Spomen parka« na području Istre prigodom 25. god. njenog priključenja matici zemlji zaključeno je, da se uputi jedan dopis Šum. gosp. Buzet odnosno njegovom direktoru ing. N. Sirotiću uz zamolbu da sazove stručni kolegij, koji će još jednom razmotriti to pitanje, te donijeti definitivan prijedlog. Ing. Ž. Petković će kontaktirati sa ing. N. Sirotićem.

— Kratak rezime zaključaka III sjednice Centralnog odbora Saveza inž. i tehničara Šum. i drv. ind. za preradu drveta Jugoslavije održanog 22. 11. 1968. g. u Titogradu na slijedećoj sjednici UO iznijet će mr. A. Krstinić.

— Zadužuje se drug A. Tomašević da stupa u kontakt sa »Goranim« Zagreba, kako bi Savez dobio uvid u njihove aktivnosti, a što je u vezi s dopisom Saveza ITSID Jugoslavije, a odnosi se na novčano nagradjivanje najaktivnijih goranskih organizacija u Jugoslaviji.

— Prof. dr Z. Potočić će obavjestiti prof. dr M. Androvića o mogućnosti besplatnog projiciranja jednog francuskog filma u vezi šteta koje čine gusjenice na četinjačama.

#### Ad 2.

— Ing. A. Tomašević je izvjestio prisutne da neke tiskanice ne idu te predlaže da se otpisu. UO je stao na stanovište, da se tom poslu pristupi nakon podnašanja završnog računa s tim, da se kod toga osnuje komisija za otpis.

Tajnik: Predsjednik:  
Mr Ante Krstinić vr. Inž. Vid Frašić vr.

#### ZAPISNIK

sa 25. sjednice UO-a Saveza ITSIDH-e koja je održana dne 13. 2. 1969.

Prisutni: Ing. V. Fašić, Ing. S. Vanjković, prof. dr Ž. Potočić, Ing. S. Bertović, Ing. J. Harapin, Ing. A. Tomašević, Ing. Ž. Petković, Mr A. Krstinić i A. Lipnjak.

#### Dnevni red:

1. Saopćenja,
2. Tekući poslovi,
3. Pripravnicički staž i stručni ispiti,
4. Sklapanje ugovora o korištenju prostorija Saveza i
5. Razno.

#### Ad 1.

— Ugovor o ustupanju kamata na sredstva depozita po viđenju u korist računa Skupštine grada Zagreba za izgradnju četiri kapitalna prometna objekta, treba potpisati te poslati Sekretarijatu za finančije, Zagreb ul. Proleterskih brigada 45/L.

— U vezi dopisa Rep. Savjeta za naučni rad SRH, a koji se odnosi na dodjelu nagrada naučnim radnicima za životno djelo, za radove sa područja prirodnih nauka, tehničkih nauka i društvenih nauka zaključeno je da se obnovi prošlogodišnji prijedlog Saveza ITSIDH-e tj. da se nagrada za životno djelo dodjeli Josipu Šafaru, dipl. inž. šumarstva.

— Pravilnik Šumarskog društva Zagreb treba umnožiti i poslati Šumarskim društvima na području SR Hrvatske (prijedlog Šum. društva Vinkovci).

#### Ad 2.

Ing. Ž. Petković je izvjestio prisutne o svojim razgovorima sa Ing. N. Sirotićem u vezi podizanja »Spomen parka« na području Istre. Ing. N. Sirotić je predložio, da Savez u tu svrhu preuzme na sebe uređenje »Fojbe« (viseći most, staze itd.). UO Saveza je stao na stanovište da bi takve investicije bile prevelike za Savez. Zaključeno je da se Ing. Ž. Tomcu iz »Šumarskog projektognog biroa« u Rijeci uputi dopis uz zamolbu da izvidi mogućnost uređenja parka pred školom u Labinu (da razgovara sa odgovornim lokalnim institucijama i predstavnicima škole) prema prijedlogu Ing. Sobola, te da o svojim razgovorima izvjesti Savez. Nakon toga će UO Saveza odrediti sumu novca, koju će u tu svrhu staviti na raspolaganje.

#### Ad 3.

— Mr. A. Krstinić je iznio kratak rezime zaključaka III sjednice Centralnog odbora inž. i tehničare šumarstva i drynve industrije za preradu drveta Jugoslavije održane 22. 11. 1968. god. u Titogradu, a koji se odnosio na »Pripravnicički staž« i »Stručne ispiti« za inženjere i tehničare šumarstva i drynve industrije. Nakon žive diskusije u kojoj su uzeli riječ svi prisutni članovi UO-a zaključeno je, da Ing. S. Vanjković i Ing. Ž. Petković razgovaraju u vezi tog pitanja sa nadležnim te da o svojim razgovorima izveste UO na slijedećoj sjednici.

#### Ad 4.

— Sa sadašnjim korisnicima Saveza treba sklopiti nove ugovore sa važnošću od 1. 3. 1969. god. s tim da se stanarina za prostorije na katovima računa 10 n. din/m<sup>2</sup> mjesечно, dok će za podrumske prostorije cijena najamnine iznositi 8 n. din/m<sup>2</sup>.

#### Ad 5.

— Što se tiče prostorija koju je koristio DIP Karlovac odnosno DIP Novoselec, zaključeno je, da se DIP-u Novoselec uputi dopis u kome će se zatražiti od spomenutog DIP-a da dade objašnjenje u koju svrhu će koristiti spomenutu prostoriju ovo Saveza.

— U martu mjesecu 1968. godine u Operativi je održan sastanak »Stručno tehničko-pomoćnog osoblja« na kome su osim juga sudsjevali i neki tehničari. Kako tehničko osoblje spada u naš Savez potrebno je da se spomenuti naziv raščisti, te da se u vezi toga uputi jedan dopis svim gospodarstvima na području SR Hrvatske uz zamolbu da informiraju Savez o tome koje sve osoblje spada u »stručno-tehničko« te da iskaže sadašnje stanje lugskega osoblja.

— A. Lipnjak je izvjestio prisutne da je »Krovorad« završio radove na krovu zgrade Saveza 16. siječnja 1969. godine. UO je zaključio da se ne postavlja pitanje plaćanja penala. Fakturu koju nam je »Krovorad« poslao treba likvidirati tek nakon izvršenih limarskih radova odnosno nakon neuzimanja radova od strane imenovane komisije ovog Saveza.

— Sastanku kojeg će A. Lipnjak organizirati sa korisnicima zgrade u svrhu definitivnog dogovora u vezi participacije pojedinih korisnika zgrade u tekućem održavanju zgrade, prisustvovat će Ing. Ž. Petković.

— Pošto ugovor o korištenju prostorija iz 1952. godine sklopljen između Saveza i Tehnološkog fakulteta u Zagrebu nema znake roka trajanja to će se A. Lipnjak interesirati kod Dr Z. Zaninovića (Kraševa 9), kakvi zakonski propisi u tom slučaju važe.

— Ing. A. Tomašević je posjetio »Stabla mladosti« te je tom prilikom pribavio nekoliko brošura, koje je izdala spomenuta organizacija. Kako je polje rada »Stabla mladosti« vezano isključivo za Zagreb to je zaključeno da se dobiveni materijali upute »Šumarskom društvu« Zagreb.

— Sastanku Centralnog odbora Inženjera i tehničara Jugoslavije koji će se održati 14. i 15. 2. 1969. u Zagrebu prisustvovat će drugovi prof. dr Ž. Potočić i Ing. B. Ćop.

— Šumarskoj zabavi Šumarskog društva Vinkovci koja će se održati 22. 2. 1969. god. u Vinkovcima od strane UO ovog Saveza prisustvovat će drugovi Prof. dr Ž. Potočić i Ing. S. Vanjković (Ing. A. Tomašević).

Tajnik: Predsjednik:  
Mr Ante Krstinić vr. Inž. Vid Frašaić vr.

**PETAR DRAGIŠIĆ — Život i rad**

Nemilo nas je iznenadila vijest o smrti P. Dragišića. Šumarska stručka Hrvatske izgubila je jednog od svojih najuglednijih predstavnika. Smrću P. Dragišića nestalo je iz naših redova dobrog stručnjaka, voljenog i poštovanog kako od šumarskih inžinjera tako i od tehničkog osoblja. Bio je jedan od najpoznatijih šumara Hrvatske i veliki poznavalac svoje struke.



Mnogi drugovi iz prakse sjetiti će se s kolikim se temperamentom P. Dragišić borio za provođenje uzgojnih mjera u našim šumama. Nije mu pri tom bilo stalo, dali taj stav odgovara ili ne momentalnim mogućnostima, nego se borio za ono što je po savjesti držao da je pravilno.

On je dobro zapazio, što u gospodarenju sa šumama znači spremno terensko osoblje i neumorno je cijelog života prenosi na njih svoje veliko stručno znanje. Odgojio je niz mlađih šumara, na koje je uticao visokom ličnom etikom i jasnim mislima.

Petar Dragišić se rodio 30. IX 1897. u Riječevičkom Bešlincu. Poljoprivredno-šumarski fakultet završio je 1925. godine u Zagrebu. Šumarsku službu započeo je iste godine u Direkciji šuma u Zagrebu. Od 1927. do 1941. godine bio je upravitelj šumarije najprije u Grubišnom polju, a zatim Ivanovom selu i Virovitici, gdje ga je zatekao početak drugog svjetskog rata. Kao upravitelj šumarije bavio se njegovom sastojinom od najranijih faza njihovog razvoja. Od 1941. do 1945. godine bio je u zarobljeništvu u Njemačkoj, gdje je mnogo propatio, a među ostalim izdržao je dvije složene operacije pod najtežim okolnostima. Nakon oslobođenja rukovodi eksploatacijom šuma na području Banije i u centralni Zešumpoh-a u Zagrebu. Od 1947. do 1951. godine direktor je šumskih gospodarstava Karlovac i Zagreb, glavni inžinjer Glavne direkcije drvene industrije, načelnik u Ministarstvu šuma Zagreb i vršilac dužnosti pomoćnika ministra. Od 1952. godine radi u Institutu za šumarska i lovna istraživanja u Zagrebu na istraživačkim radovima njege šuma. Godine 1963. odlazi u mirovinu, ali ne prestaje s aktivnim radom sve do svoje prerane smrti 14. XI 1968. god.

Kroz cijelo vrijeme svog života, a osobito poslije Oslobođenja bio je vrlo aktivni društveni radnik. Od 1951. do 1963. godine stalni je član komisije za polaganje stručnih ispita šumarskih inžinjera. Bio je stalni član Upravnog odbora Lovačkog Saveza, a povremeno je bio i potpredsjednik istog Saveza.

P. Dragišić se u svojoj 40 godišnjoj karijeri plodnog šumarskog radnika najviše bavio njegovim bukovim i kitnjakovim sastojinama. Kod toga mu je veliki uzor bio prof. Schädelin. Kao i Schädelin cilj je uvijek postavljao nepokolebljivo i jasno. Zalagao se za stalne i sistematske uzgojne zahvate od najranije mladosti pa sve do sjećne zrelosti sastojina. Njegova je zasluga, da se njega šuma počela u Hrvatskoj shvaćati ozbiljnije, a stalnom svojom upornošću i borborom pridonio je i usavršavanju pojmova i tehnike rada iz tog područja. Dugoročnim i kraćim istraživanjima na naučnim postavkama želio je ustaviti kakve promjene nastaju s uzgojnim zahvatima u kvalitetnoj i sociološkoj izgradnji sastojina.

Želja da svoj rad na njezi šuma kruni knjigom nije mu se nikad ispunila Dio svojih shvaćanja o tom problemu prikazao je u radu: »Uzgojni radovi u šumarstvu, njega mladika i guštika«, Beograd 1960; »Njega šuma-istraživački radovi«, Zagreb 1961; »Njega«, Šumarska enciklopedija 2, Zagreb 1963.

U tim radovima detaljno je opisao sve razvojne stadije sastojina i dao osnov radova u svakom od pojedinih stadija. Zastupao je mišljenje da bi se prije svakog uzgojnog zahvata, bilo u njegovanim ili nenjegovanim sastojinama, morala detaljno i temeljito upoznati jedinstvena unutrašnja izgradnja — struktura sastojina, ne samo s pojedinim sastojinskim tipovima, nego s grupama stabala i pojedinim stablima, brojem i vrstom, oblikom i raširenosti krošnja, oblikom deblala, biološkim svrstavanjem, učešćem stabala u slojevima prema kvalitetu, načinu života, snazi i brzini rastenja. U svojim radovima dao je nekoliko vrlo interesantnih dijagnostičkih analiza, kao prilog razumjevanju strukture kitnjakovih i bukovih šuma.

On je pokazao određeni smjer. Poželjno bi i korisno bilo produbiti u tom smjeru naše uzgojno znanje. Možda će još dugo potrajati dok sve njegove misli

budu shvaćene i primjenjene u praksi. Može se ipak konstatirati, da je već danas od mnogih priznat taj njegov rad. Sa zadovoljstvom možemo konstatirati, da, iako je već duže vremena proteklo od kako je P. Dragišić otišao u mirovinu, šumarska struka nije napustila misao njege šuma. I danas se ona provada na terenu možda i više nego u doba dok je P. Dragišić kao osamlijeni pionir ove ideje obilazio šumska gospodarstva.

Put koji je izgradio je širok i nadamo se da će njegove ideje domijeti bogate plodove.

O P. Dragišiću kao lovcu trebalo bi se također mnogo pisati, jer se svim svojim snagama borio za razvoj lovstva od svoje mladosti, a naročito od kada je postao šumarski inžinjer, pa do zadnjeg dana svog života. Ne samo da se borio za razvoj i napredak lovstva, nego je za lovstvo i njegov napredak vrlo mnogo uradio. Bio je veliki ljubitelj prirode, te je kao šumar smatrao da su šumarstvo i lovstvo nerazdvojivi. Osudivao je sve šumare koji nisu tako mislili. Smatrao je da šumari moraju biti prvi i glavni propagatori lovstva, da moraju biti na terenu učitelji lovcima u njihovom radu.

Kada bi se moralо vagnuti da li je P. Dragišić bio bolji šumar ili lovac, teško bi se moglo odlučiti. On je jednako volio svoju struku i svoj poziv — šumarstvo, no nikako manje lovstvo. U lovstvu je kao i u šumarstvu bio pedagog, instruktor, savjetnik, iskren drug i prijatelj. Bio je pravi lovac. Smatrao je da je šuma i priroda bez divljači pusta, da je kao bašta bez cvijeća. Znao je da je lovstvo prekrasan sport, razonoda i rekreacija, a napredno lovstvo da pruža zajednici i velike koristi.

Kao napredan lovac P. Dragišić poznat je ne samo u SRH, nego i širom cijele Jugoslavije pa i izvan njezinih granica.

Za svoj predani i nesebični rad, radi svoje borbe za razvoj i napredak lovstva dobio je niz najvećih lovačkih priznanja i ordena. U SRH je dobio sva postojeća lovačka odlikovanja. Kao zadnje dobio je odlikovanje I. reda. Po-sjeduje i niz odlikovanja drugih republika.

P. Dragišić je proveo rat u njemačkom zarobljeništvu. I tamo je sanjario i mislio o lovnu. Već tada je načinio kostur za svoju najveću lovnu publikaciju JELEN. Na toj naučno-stručnoj monografiji o našem jelenu radio je niz godina. Želio je da to bude udžbenik i priručnik za studente šumarstva i za sve lovece koji se bave uzgojem i lovom jelena.

Pored monografije o jelenu P. Dragišić napisao je čitav niz naučnih, stručnih i popularnih članaka iz područja lovstva. Želio je i tim svojim radom pomoći unapređenju lovstva, od kojih se najvažniji donose kao prilog ovom nekrologu.

Bio je svjestan da se iza Oslobođenja učlanilo u Lovački savez čitav niz mladih lovaca, kojima je potrebna što bolja lovačka štampa, da se mogu stručno spremiti i položiti lovački ispit i postati pravi loveci.

Prilikom obrade velikog Lovačkog priručnika (1953) i drugog izdanja proširenog i prerađenog — Lovačkog priručnika (1967.) — P. Dragišić bio je glavni urednik jednog i drugog izdanja i saradnik i obradivač pojedinih pogлавlja.

P. Dragišić je bio uzoran radnik na polju šumarstva i lovstva i podjednako je volio jednu i drugu struku. Kod izbora svog životnog poziva nije pogriješio, izabrao je ono što je najviše volio: prirodu — šumu, divljač i lov.

Svi šumari i loveci, njegovi najbolji prijatelji i saradnici ne mogu se uživiti da P. Dragišić nije više među nama.

## BIBLIOGRAFIJA

### Šumarska

- Uzgojni radovi prema Schädelinu, mogućnost praktične primjene na velikim površinama, Obavijesti, Zagreb, 1954.
- Čišćenje sastojina, Obavijesti, Zagreb, 1954.
- Uzgojne radnje u nenjegovanim i nepročišćenim sastojinama listača, Obavijesti, Zagreb, 1955.
- Radovi na njezi mladika, Obavijesti, Zagreb, 1955.
- Šumske uzgojne radovi u dosad nenjegovanim i nepročišćenim sastojinama listača, Obavijesti, Zagreb, 1955.
- Njega šuma, Institut za šumarska istraživanja, Zagreb, 1958.
- Njega čistih i mješovitih mlađaka bukve i mlađaka hrasta kitnjaka, Obavijesti, Zagreb, 1959.
- Zakašnjelo čišćenje u nenjegovanim čistim i mješovitim sastojinama bukve, hrasta kitnjaka i graba, Obavijesti, Zagreb, 1959.
- Prvo proredno odabiranje stabala u nenjegovanim, čistim i mješovitim sastojinama listača, bukve, hrasta i graba, Obavijesti, Zagreb, 1959.
- Uzgojni radovi u šumarstvu, njega mlađaka i guštika, Jugoslavenski savjetodavni centar, Beograd, 1960.
- Njega šuma — Istraživački radovi, Institut za šumarska i lovna istraživanja, Zagreb, 1961.
- Njega, Šumarska enciklopedija 2, Zagreb, 1963.
- Proučavanje optimalne strukture sastojina (po vrsti drveća i etažama) u vezi s korištenjem sunčane energije, hraniwa u tlu i gospodarske namjene). Institut za šumarska istraživanja, Zagreb, 1966., (dovršio i pripremio za štampu V. Hren).

### Lovna

- Sačuvajmo našu divljač. Lovačko ribarski vjesnik, Zagreb, 1947.
- Što sve utječe na izgradnju i razvitak rogovlja kod srneće i jelenske divljači, Lovačko ribarski vjesnik, Zagreb, 1947.
- Zeće ljubakanje, Lovačko ribarski vjesnik, Zagreb, 1947.
- Odstrel srnjaka, Lovačko ribarski vjesnik, Zagreb, 1947.
- Jelen niće iz nozdrva mu bije para, Lovačko ribarski vjesnik, Zagreb, 1947.
- Jeleni odbaciše rogove, Vojvođanski lovac, 1947.
- Uloga šumsko-tehničkog osoblja u lovnoj privredi, Šumarske novine, Zagreb, 1952.
- O organizaciji borbe protiv vukova, Lovački vjesnik, Zagreb, 1953.
- Riječ dvije . . . o hitnoj obustavi odstrela zećeva, Lov. vjesnik, 1953.
- Uništavanje vukova, Lovački vjesnik, Zagreb, 1953.
- Osvrt na ovogodišnju riku jelena, Lovački vjesnik, Zagreb, 1953.
- Problematika lovstva FNRJ, Lovački vjesnik, Zagreb, 1954.
- Pred odstrel jelena za vrijeme rike, Lovački vjesnik, Zagreb, 1955.
- Lovno privredna osnova, Lovački vjesnik, Zagreb, 1955.
- JELEN (*cervus elaphus*) — monografija, Lovačka knjiga LSH, Zagreb, 1957.
- Lovni turizam SRH, Lovački vjesnik, Zagreb, 1964.
- Na starim jelenskim stazama, Lovački vjesnik, Zagreb, 1964.
- Radovi na donošenju Upustva za sastav lovno privrednih osnova, Lovački vjesnik, Zagreb, 1965.
- Lovstvo u SRH od 1945—1965. g., Lovački vjesnik, Zagreb, 1965.
- Priroda i čovjek, Lovački vjesnik, Zagreb, 1965.
- Lovno privredna osnova, Lovački vjesnik, Zagreb, 1965.
- Lovačka društva i komune — odnos prema lovstvu, Lovački vjesnik, Zagreb, 1965.
- Odnos opštinske Skupštine Karlovac, Lovački vjesnik, Zagreb, 1967.
- Nakladni odjel LSH mora odraziti napredak i interes cjelokupnog lovstva, Lovački vjesnik, Zagreb, 1967.
- Uputstva za izradu lovno privrednih odnosa, Mala lovačka biblioteka, svezak 40, Zagreb, 1967.
- Priroda i čovjek, Lovački priručnik, Zagreb, 1967.

(Iz Instituta za šumarska istraživanja Zagreb)

Hren Vladimir  
Srđić Dušan

*La pace non si trova senon nei boschi*  
Michelangelo

Dana 3. siječnja 1969. umro je u Vojnoj bolnici u Zagrebu *Ing. Adolf Vajler*, šumarski inžinjer i akademski slikar. Pokopan je na Mirogoju uz brojno učešće prijatelja, štovatelja i znanaca. Od pokojnika su se govorima oprostili u ime Jevrejske bogoštovne općine *Dr S. Dajč*, u ime učesnika NOB-e *Ing. Zrinko Grohovac*, u ime općine Samobor *Dr A. Georgijević*, te nad otvorenom rakom u ime kolega šumara, Šumarskog društva i Saveza šumarskih društava *Ing. Zvonko Perc*.

A. Vajler rođen je u Bosanskom Novom 1895. god. kao najmlađi sin siromašne porodice sa mnogo (9) djece. Rano je ostao bez oca. Vlastitim snagama probijao se, uzdizao i školovao. Nakon očeve smrti porodica se preselila u Zagreb gdje je pokojni Adolf svršio realnu gimnaziju i 1921. studij šumarstva na Gospodarsko-šumarskom fakultetu. Slikarski talentiran, usporedo sa šumarskim studijem studirao je i umjetnost kod akademika prof. *Tomislava Krizmana*. Na njegov poticaj već kao svršeni šumarski inžinjer odlazi na daljnje studije slikarstva u Beč i München. Po povratku u domovinu zaposluje se u šumarskoj struci.

Od 1925—1931. službuje kao šumarski asistent kod Direkcije šuma Sarajevo, Direkcije šuma Zagreb, Kotarskog poglavarstva Sušak, Šumarije Fužine, Šumarije Krasno. Polaže 1927. god. praktični ispit za samostalno vođenje šum. gospodarstva. U ispitnoj radnji tretira probleme krša. Uz tu radnju prilaže oko 400 fotosnimaka (koje se sada nalaze u zbirci Gradskog muzeja Samobor). Od 1929. do 1931. namješten je kod drvnoindustrijskog poduzeća Našice.

Od 1931. do 1941. godine je šumarski referent Kotarskog poglavarstva Kutina. Tu ga je zatekao rat i okupacija. Već 1941. god. gubi službu. Zbog veza sa partizanima zatvaraju ga 1943.. god. Pred strijeljanjem je. U Kutini, o Staroj godini, kad su straže bile ponapite, skače kroz prozor zatvora u noć. U šumi se priključuje moslavackim partizanskim borcima. Šumarski je referent Okružnog narodnooslobodilačkog odbora Moslavina. Aktivno sudjeluje i u osnivanju stručne izobrazbe šumarskih tehničara, napose lugarskog osoblja na oslobođenim teritorijima (Garešnica, Suhopolje kraj Virovitice, Sombor).

Nakon oslobođenja 1945. šumarski je referent Ministarstva poljoprivrede i šumarstva u Zagrebu, 1946. Kotarskog narodnog odbora Samobor. Tu vodi brigu ne samo o šumama već s naročitom ljubavlju i o uređenju grada. Uređuje glavni trg, da bude slikarski pitom, estetski ljepši. Restaurira ratom opustošene dijelove Anindola i osniva novi park oko Gradskog muzeja. Narod taj perivoj i zove Vajlerovim imenom. Ali život ga ni u Samoboru ne miluje. U njegovoj odsutnosti opustošen je dio šume, a u parkovima sasječene neke egzote. Bo-reći se protiv devastacija, iscrpljen prijašnjim stradanjima, doživljuje živčani slom (21 dan bez sna). Traži umirovljenje 1953. god. Povlači se iz aktivne šumarske službe, ali doskora nastavlja slikanjem.

U svim perturbacijama i teškoćama spašava ga umjetnost. Daje mu snage za nov život. U zatvoru crta zatvorenike, u partizanima borce, ranjenike, heroje, zbjegove, tifusare. Te slike i crteži nisu samo dokumenti vlastitog života, duševnog stanja, gledanja, već znatno više, neprocjenjivi dokumenti historije

vremena. Dramatično i neposredno duboko doživljeni su crteži iz NOB-e. Oko stotinu ih čuva Muzej narodne revolucije u Zagrebu. I u najkritičnijim situacijama vlastitog života Vajler crta, pa i onda kad je do komadića papira i olovke bilo teško doći.



Jedna od najimpresivnijih i najpotresnijih njegovih slika je tzv. *Transport za logor*. Vagoni sa zatvorenicima. Marveni. Na stanicu Popovača. Kompozicija stoji. Vajler promatra iza zastora stana šefa stanice. Crta užas, vapaje žednih. Nitko se ne smije približiti. Kordon pušaka odbija.

Užasi progona, nečovječnosti i patnje još dugo, dugo žive u senzibilnoj i humanoj duši umjetnika.

Pojedine Vajlerove slike se nažalost ne mogu tačno svrstati po godinama postanka. Umjetnik nije na njima signirao godine. Ciklus STRADANJA nastao je 1942—1949. i obuhvaća (katalog izložbe Samobor 1959): *Transport u logor* (ulje, 100×70 cm), *Posljednja stanica* (ulje, 63×45), *Logoraš* (ulje, 93×64), *I treći sin je ubijen* (ulje, 53×41), *Drug iz zatvora I* (crtež, smeđa kreda, 44×29), *Drug iz zatvora II* (crtež, smeđa kreda, 45×31), *Ranjenik* (crtež, smeđa kreda, 38×31), *Kandidati Jasenovca* (crtež, crna kreda, 45×31), *Spašavanje iz obruča* (crtež, smeđa kreda, 42×31), *Talac* (crtež, smeđa kreda, 42×23), *Dolaze . . .* (crtež, smeđa kreda, 40×29), *Bijeg* (crtež, smeđa kreda, 37×27), *Poslije strijeljanja* (crtež, smeđa kreda, 34×31), *Povlačenje u Bilogoru* (crtež, smeđa kreda, 48×31), *Taoci* (crtež, smeđa kreda, 44×33), *Na Savskoj cesti* (crtež, smeđa kreda, 36×30), *Rezignacija* (crtež, smeđa kreda, 60×44), *Tifusar* (akvarel s tušem, 32×24).

Umjetnost je pomogla umjetniku da se osloboди teških depresija. Nastaje vedriji, tzv. SAMOBORSKI CIKLUS. Slike mahom u ulju: *U klijeti* (200×108), *Prijatelji iz Žumberka* (118×85), *Na paši* (63×51), *Berba* (93×58), *Pralje* (6949), *Samobor gornji kraj* (47×70), *Samobor Starogradska ulica* (100×72), *Pogled na Stražnik* (80×57), *Žetva* (68×52), *Kolinje* (43×33), *Doručak* (33×46), *Veselica* (43×33), *Žetva II* (39×33), *Snubljenje* (44×34).

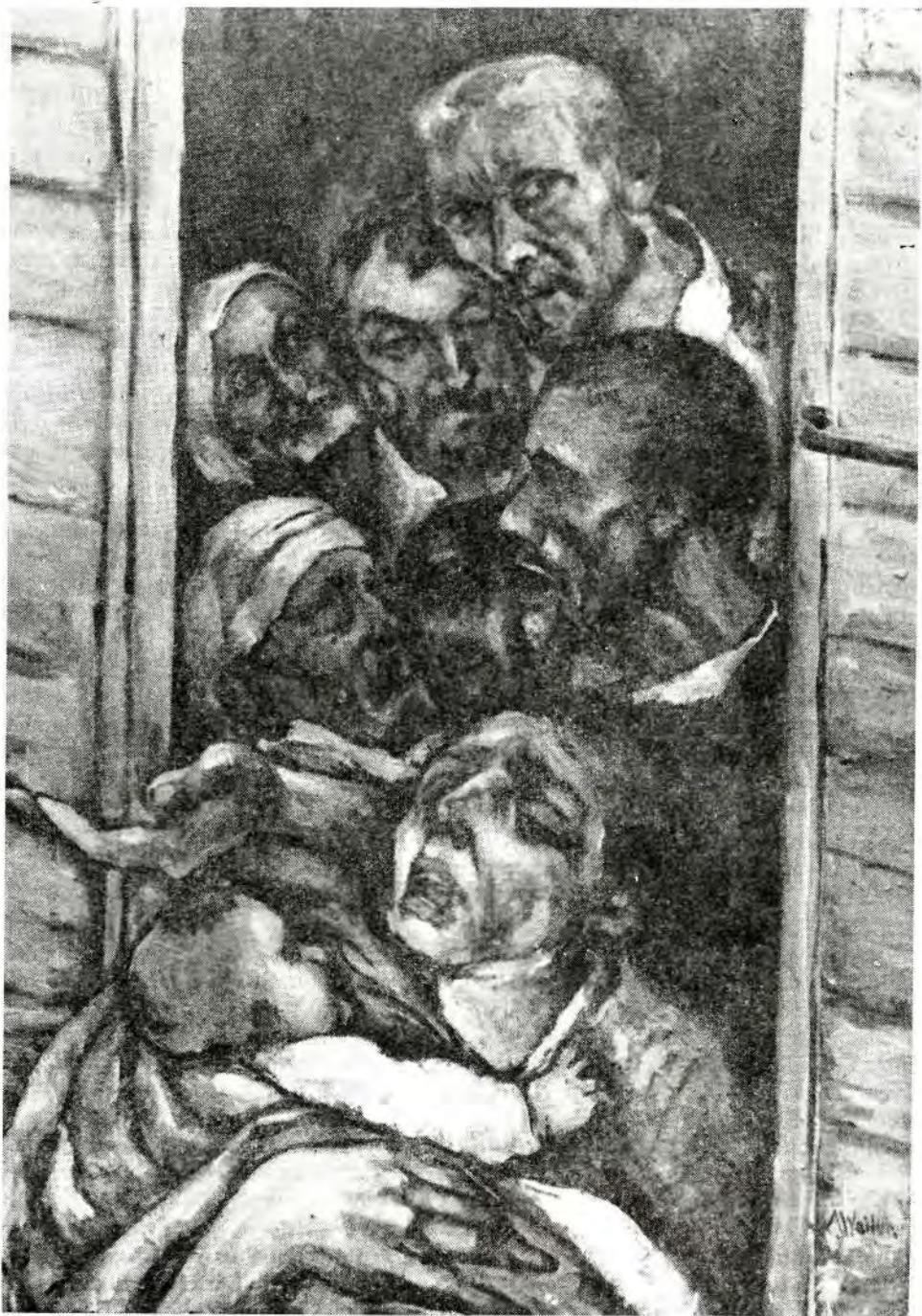
Ilustrirao je i knjigu *Svečanost u ružnom grmu* svoje supruge, spisateljice Eve Tićak-Vajler.

Izlagao je 1922. u Zagrebu (s kiparom S. Brilom), 1923. u Beogradu (s Brilom i Neumovim), 1959. samostalno u Samoboru, 1963. samostalno u Zagrebu. O izložbi u Samoboru vidi i Šumarski List, 6—7, 1959. Tamo je i reprodukcija umjetnikova *autoportreta* (ulje, München 1923, 41×36).

U penziji u Zagrebu Vajler se i dalje aktivno intenzivno bavi umjetnošću, sretan samo kad je u kreativnom nadahnuću ili u prirodi, u šumi. Mnogo je posjećivao i izložbe.,

Na Šumarskom fakultetu u Zagrebu organizirane su u to vrijeme likovne diskusije studenata. Vajler je duša tih priredbi. Kad je bila kakva interesantna izložba, studenti su obaviješteni. Sudjelovanje studenata (pa i nastavnika) bilo je iznad očekivanja. Na izložbi bi Vajler tumačio eksponate i vodio diskusije. Naročito mi je ostao u sjećanju prigodom diskusija izložbe grafike *Pabla Picasso*. Nedljelja prije podne. Prostorije pune posjetilaca. Vajler je tumačio. U dvoranama za diskusiju nema mjesta pa na diskusiju njegovom inicijativom idemo pred zgradu. Na Katarinskem trgu stvara se oko njega širok krug studenata, budućih šumara. Priključuje se i ostala brojna publika, koja izlazi s izložbe. Razvija se vrlo živa diskusija. Vajler se kasnije nije mogao načuditi kako mladi intenzivno ocjenjuju, prate kretanja, povezuju zbivanja života s umjetnošću kao vrhunskom sintezom.

Pokojni Ing. Vajler likovno je pomagao i kod izdavanja spomenice Šumarska nastava u Hrvatskoj 1860—1960, a bio je i u ocjenjivačkim odborima na izložbama studenata šumarstva. Tu je otkrio i nekoliko izrazitih talenata (npr. Bulić).



I prirodi, a naročito šumi, Ing. Vajler je ostao vjeran do smrti. Najviše je u zadnje vrijeme volio Medvjednicu i njene šume. Viđalo ga se kako prolazi najljepšim pejsažima. *Ing. Z. Perc* mu je na sprovodu u otvoren grob i stavio svitak jelovih grančica sa vrha Sljemena.

Umro je tiho nakon kratke i teške bolesti.

Neka je slava *Ing. Adolfu Vajleru* i trajna uspomena među nama.

*Nikola Neidhardt*

#### **Ing. DURO KNEŽEVIĆ**

Dne 16. prosinca 1968. g. umro je iznenada ing. Duro Knežević, tehnički urednik Šumarskog lista, šumarski inženjer, filozof, esteta, revolucionarnaprednjak i humanist.

Rođen je 22. ožujka 1893. god. u Đakovu, u radničkoj porodici. Osnovnu je školu i četiri razreda gimnazije polazio u Sl. Brodu, a maturirao je u Osijeku



1911. g., kada je odnarođivanje i u gimnazijama uzimalo maha. Zbog toga, i pod utjecajem *Skerlića*, bio je pred Prvi svjetski rat već potpuno protuaustrijski orijentiran. U pomanjkanju sredstava za daljnje školovanje, prihvatio je,

kao odličan đak, stipendiju namijenjenu za studij šumarstva, premda je želio studirati tehniku.

Studije šumarstva prekinuo je rat: već je prvog dana mobilizacije upućen u Salzburg, gdje se sa nekoliko svojih drugova dogovorio da prebjegnu na rusku stranu. Prvu priliku koja mu se ukazala, iskoristio je i prebjegao Rusima. Protiv njega je bio vođen postupak, te je trebao biti, kao vojni dezerter, strijeljan. Po Brest-Litovskom miru upućen je kući, i nakon sloma Austrije završava studije 1919. god.

Prvo mu je mjesto bilo kod bivše županije u Sl. Požegi (do 1921. g.) zatim nekoliko mjeseci u Daruvaru, a potom je vršio dužnost kotarskog šumarskog referenta u Pakracu (od 1921. do 1927. g.), kada je reduciran kao nepoćudan tadašnjem režimu. Od tada se naseljava u Sl. Požegi, stupa u službu kod veleposjednika Turkovića kao upravitelj šumarije Kutjevo (od 1930), zatim u Lješkovici (od 1941. do 1943. g.).

Pokojni Đuro Knežević zarana prati zbivanja na području politike, priključuje se tadašnjoj HSS, i postaje tajnik kotarske organizacije najprije u Pakracu, a zatim i u Sl. Požegi. Međutim, 1940. g. napušta tu organizaciju.

Od septembra 1944. g. vrši u partizanskim redovima razne dužnosti: postaje predsjednik gradskog JNOF-a u N. Gradiški.

Poslije Oslobođenja imenovan je za konzula naše zemlje u Berlinu (od prosinca 1945. do veljače 1949.). U travnju 1949. g. vraća se u svoju struku kao načelnik u Ministarstvu šumarstva NR Hrvatske, i na toj dužnosti ostaje do umirovljenja.

No pokojni Đuro Knežević ne miruje. Mnogo truda ulaže u uređivanje Šumarskog lista, kojemu poklanja svojih posljednjih 16 godina života. Nije mu bilo suđeno da završi do kraja uređivanje posljednjeg broja lista za 1968. godinu: umro je u toku korigiranja prvih špalti broja 11—12, u kojemu je, a prema podacima iz Lesnoje Hozjajstvo, prikazao šumski fond SSSR-a, nasljednika one Rusije, koju je neobično volio.

Pokojni je Đuro Knežević bio široke kulture i širokih vidika, premda izraziti individualist i samotnjak. Iza sebe je ostavio i više slika od kojih je dvije darovao Savezu šumarskih društava za prostoriju u kojoj zasjeda upravni odbor Saveza.

Đuro Knežević se odlikovao svojim posebnim ličnim ponosom koji mu nije nikada dozvoljavao da koristi u lične svrhе plodove svoje političke aktivnosti. Živio je skromno, ostao je dosljedan samom sebi i svojim principima, pa je tako gord i ponosan, siromašno ali gordo i ponosno i ostavio ovaj svijet.

Redovi šumarskih stručnjaka, koji su pokojnom Đuri Kneževiću već prije odali svoje priznanje izborom za *zaslužnog člana* Saveza šumarskih društava Hrvatske, zadržat će njegovo ime u trajnoj uspomeni.

Neka je slava i hvala pokojnom Đuri — Đuki — Kneževiću!

Zvonimir Potočić

# ŠUMSKO GOSPODARSTVO „GARJEVCI“ KUTINA

ZAGREBAČKA 30

Brz. krat. «GARJEVICA» Kutina

Telefoni: direktor 22-478, komerci ala 22-385, računovodstvo 22-490,  
uzgoj, lov, plan 22-452, nar. odbrana 22-499

POGON MEHANIZACIJE — Kutina 22-451

ŠUMARIJA KUTINA 22-339, 22-347

ŠUMARIJA NOVOSELEC 3

ŠUMARIJA POPOVACA 14

ŠUMARIJA LIFOVLJANI 72-105, stovarište 72-102

ŠUMARIJA GAREŠNICA 4

POGON POLJOPRIVREDE — Prnjavorac kod Križa

POGON RIBNJAČARSTVA — Lipovljani

## PROIZVODI I PRODAJE:

- trupce za furnire, ljuštenje, pilenje tvrdih i mekanih lišćara,
- jamsko, celulozno i ogrjevno drvo svih vrsta lišćara,
- sadnice topola i četinjara,
- poljoprivredne proizvode sa planitažnih površina,
- slatkovođnu ribu iz svojih ribnjaka,
- lov i lovno-turističke usluge u svojim uzgojnim lovištima i lovačkim domovima,
- vrši prevozničke usluge svojim voznim parkom,
- vrši poljoprivredne usluge — oranje, kombajniranje i dr.

