

Poštarina plaćena
u gotovom

5-6

1973



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST
GLASILO SAVEZA INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA
I DRVNE INDUSTRIJE SR HRVATSKE

Redakcijski odbor

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

Glavni i odgovorni urednik:

Dr Branimir Prpić

SVIEANJ — LIPANJ

Tehnički urednik i korektor:

Branka Bađun

UDK 634.0.587.6:634.0.41

- Z. Kalafadžić: Današnje mogućnosti primjene fotointerpretacije u zaštiti šuma — Present possibilities in applying photo-interpretation in forest protection — Les possibilités actuelles d'application de l'interprétation des photos aériennes dans la protection des forêts — Gegenwärtige Möglichkeiten der Anwendung der Luftbildinterpretation im Forstschutz.

UDK 634.0.232:539.26

- Z. Borzan: O snimanju i analizi šumskog sjemena pomoću rendgenskog zračenja — X-raying and analysis of forest tree seeds — L'application des rayons X et l'analyse des semences d'essences forestières — Anwendung der Röntgenstrahlen und Analyse des Forstsaatgutes.

UDK 634.0.182

- D. Rauš: Fitocenološke značajke i vegetacijska karta fakultetskih šuma »Lubardenik« i »Opeke« kod Lipovljana — Phytocenological characteristics and vegetational map of the Faculty forests of »Lubardenik« and »Opeke« near Lipovljani — Caractéristiques phytocénologiques et carte de végétation des forêts de »Lubardenik« et d'»Opeka« appartenant à la Faculté — Phytozonologische Charakteristiken und Vegetationskarte der Fakultätsforste von »Lubardenik« und »Opeka« bei Lipovljani.

Aktualna problematika

Znanstveni skupovi

Stručni skupovi

Zakoni

Domaća stručna literatura

Strana stručna literatura

Društvene vijesti

In memoriam

Povećana fotografija crnog bora snimljenog rendgenski.

Snimio: Borzan Željko, dipl. ing. šum.

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODIŠTE 97

SVIBANJ — LIPANJ

GODINA 1973.

UDK 634.0.587.6:634.0.41

DANAŠNJE MOGUĆNOSTI PRIMJENE FOTOINTERPRETACIJE U ZAŠTITI ŠUMA

ZVONIMIR KALAFADŽIĆ, dipl. ing. šum. i dipl. ing. geodezije

1. UVOD

Za vizuelno ustanovljavanje zdravstvenog stanja šuma i rasprostranjenja raznih oštećenja i zaraza, avion se je počeo primijenjivati dosta davno, npr. u Kanadi već 1920. god. Od tada se je metoda pregleda zaraženih šuma direktno pogledom iz aviona zadržala i do danas. Za prijenos uočenih mjesta zaraze u topografske karte i ustanovljavanje obima zaraze razvile su se i posebne sprave i metode (4). Daljnji razvoj primjene aviona na tom području je korišćenje aerosnimaka, koje bolje i dulje registriraju oštećenja, nego što se to događa u svijesti neposrednog promatrača.

Na mogućnosti primjene aerosnimaka pri rješavanju praktičkih problema u zaštiti šuma upozoravano je u svijetu, pa i kod nas, još prije II svjetskog rata (1). Tijekom rata došlo je do naglog razvitka tehnologije snimanja i metoda interpretacije u vojne svrhe. Poslije rata takav trend se nastavlja. Stalno poboljšavanje kvalitete aerofotokamera i fotomaterijala uvjetuje da raspoložemo sve boljim i prikladnijim aerosnimcima, što uz postojanje u ratu izvježbanih kadrova, uzrokuje nagli razvoj fotointerpretacije za razne civilne potrebe, pa tako i na području šumarstva i zaštite šuma, te za ustanovljavanje oštećenja vegetacije, osobito šumske. Oštećivanja vegetacije postaju, u svijetu sve intenzivnija stalnim porastom populacije stanovništva, porastom industrijalizacije i negativnim djelovanjem čovjeka na okolinu te se javljaju kao problem, koji zanima široki krug ljudi, stručnjaka i laika.

Danas se fotointerpretacijom ustanovljavaju oštećenja šumskih sastojina i staništa uslijed djelovanja raznih abiotičkih (vjetar, ispušni plinovi iz tvornica) i biotičkih (insekti, gljive) faktora. Aerometode se često javljaju kao najsvrsishodnije, osobito kada terestričke metode zahtijevaju mnogo vremena i osoblja te kada su oštećenja teško uočljiva s površine Zemlje, a vidljiva su na snimku. Treba naglasiti da se na aerosnimcima oštećenja šumskih staništa i sastojina mogu samo konstatirati,

te ustanoviti njihovo rasprostiranje, ali da se uzroci tih oštećenja, u velikoj većini, ne mogu ustanoviti samo pomoću snimaka, nego su potrebne i neke dodatne informacije. Kada odlučujemo da li u proučavanju oštećenja na šumama primijeniti metode fotointerpretacije ili ne, prvo moramo ustanoviti da li su ta oštećenja takva da se mogu konstatirati na aerosnimcima. Ako, poznavajući tehnologiju snimanja ili pokusom, dodemo do pozitivnog odgovora, tada o ekonomskim analizama i ostalim prilikama u šumskom gospodarstvu ovisi da li ćemo te metode i primijeniti.

Kod klasičnog aerosnimanja zrake svjetla odbijene od površine objekata djeluju preko objektiva kamere na film, na kojem stvore latentnu sliku, koja se razvijanjem i fiksiranjem, a većinom i kopiranjem, tako preparira, da može služiti za interpretaciju i mjerenje. Postoje nastojanja da se interpretacija povjeri i automatima. U novije vrijeme razvili su se fizikalni sustavi, koji omogućuju primanje podataka o odbijenom svjetlu bez fotokamere te njegovo registriranje i na drugim medijima, npr. na magnetičkim vrpčama, a ne bezuvjetno izravno na filmu. Automatizacija interpretacije tako registriranih podataka mnogo je olakšana. Dobivanje informacije o dalekim objektima nastoji se ostvariti korišćenjem ne samo vidljivog dijela spektra elektromagnetičkih valova, nego i pomoću ostalih valnih dužina, kao što su ultraljubičaste, bliže infracrvene (700—900 mμ), dalje infracrvene (toplinske) zrake i mikrovalovi (radar). Za korišćenje tih valova postoje već i tehnološka rješenja te znanstvena i praktična primjena. Primanje informacija pomoću valova različitih područja elektromagnetičkog spektra, sa objekata bilo koje vrste, često i na vrlo velike udaljenosti, označava se u novijoj literaturi terminom »remote sensing« (engl.), »Fernerkundung« (njem.), što bi se na hrvatski moglo prevesti sa »daljinsko istraživanje«. Razvoj na tom području ide brzim korakom naprijed, naročito radi vojnih te svemirskih istraživanja, no još će za duže vrijeme u praksi biti najvažnije korišćenje aerosnimaka nastalih direktnom primjenom klasičnog sustava aerofotokamera — film. Ovdje će se ograničiti na primjenu tih snimaka u zaštiti šuma.

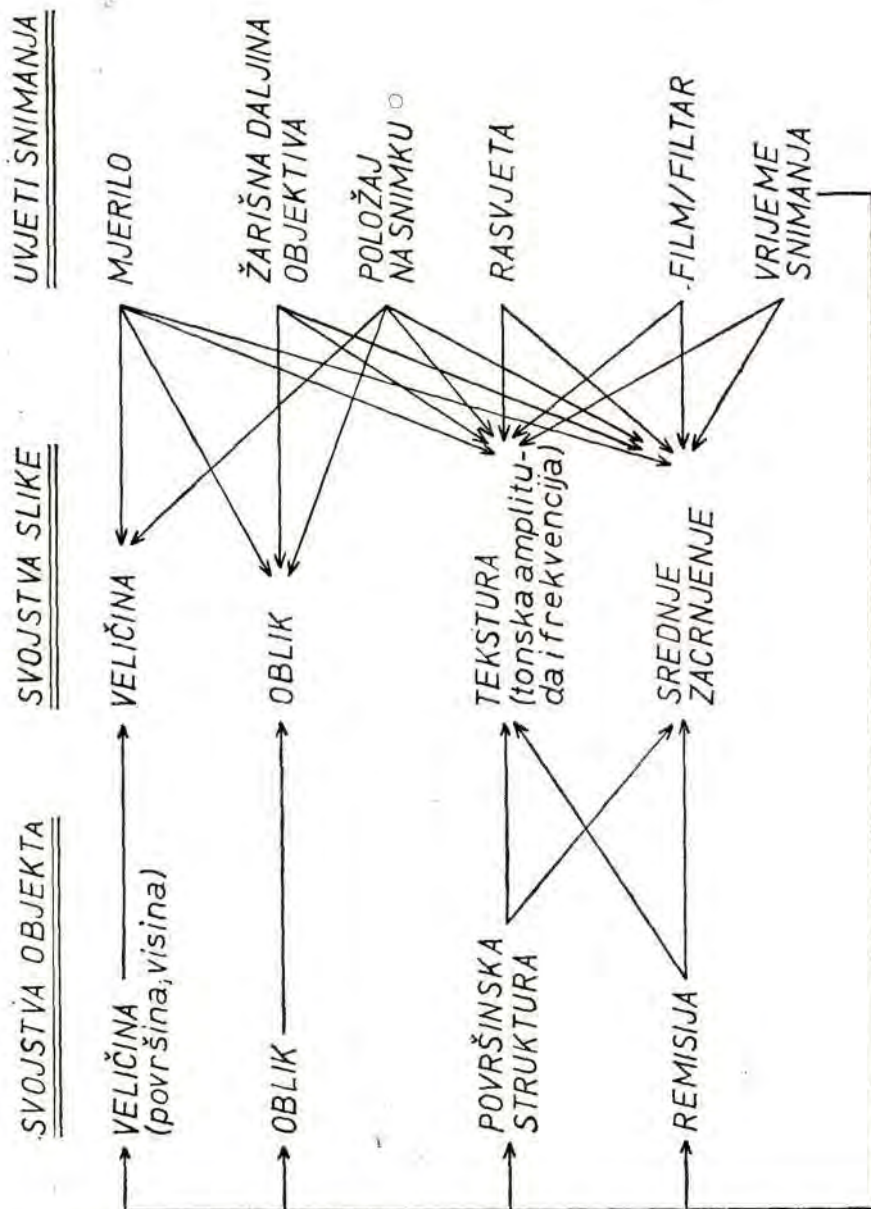
Za uspjeh fotointerpretacije presudan je ispravan izbor uvjeta snimanja. Promjenljive elemente kod snimanja (vrsta objektiva aerofotokamere, mjerilo snimanja, filter, film, format snimka, vrijeme snimanja) nastojimo tako kombinirati i prilagoditi objektu snimanja, da bi se one njegove značajke koje nas najviše zanimaju što bolje preslikale na snimak. Uzajamne odnose između karakteristika objekta, stvorene slike i uvjeta snimanja prikazuje slika 1.

Način preslikavanja određenih objekata na određeni film ovisan je među inim i o spektrofotometrijskim karakteristikama svjetla odbijenog s njihove površine. Zato će detaljnije biti obrađeni građa i svojstva, osobito novih vrsta, aerofilmova te karakteristike svjetla reflektiranog sa zdravog i oštećenog šumskog drveća i sastojina.

2. AEROFILMOVI ZA POTREBE FOTOINTERPRETACIJE

Danas nam za snimanja iz zraka stoje na raspolaganju četiri vrste fotoslojeva: crno-bijeli pankromatski i infracrveni te obojeni normalni i pseudo

kolor. Kvaliteta aerofilмова, a osobito filmova u boji, se je u zadnjem desetljeću naročito poboljšala. Cijena kolor snimaka se je u odnosu na crno-bijele znatno snizila, što je uvjetovalo da se ti filmovi sve češće primjenjuju, osobito za snimanja u interpretacijske svrhe, gdje nova dimenzija boja ima naročitu važnost.



Sl. 1 — Međusobna ovisnost svojstava objekta, uvjeta snimanja i svojstava aerofilmka. Hildebrandt i Kenneweg (9).

Grada i način snimanja s crno-bijelim filmovima uglavnom su poznati, što se ne bi moglo tvrditi za kolor filmove, osobito za u novije vrijeme proizvedene pseudokolor filmove, čija primjena, osobito za razne svrhe u šumarstvu, rapidno raste.

Normalni kolor filmovi, koji daju boje na snimku odgovarajuće bojama u prirodi, sastavljeni su od tri fotosloja senzibiliziranih na plavi, zeleni i crveni dio spektra. Djelotvorna količina svijetla određene valne dužine, koja padne na jedinicu površine fotosloja osjetljivog na tu boju, razvija iz srebrnog halogenida količinu elementarnog srebra proporcionalnu količini svijetla. Reverzalnim procesom razvijanja stvara se sloj boje, koja je komplementarna djelujućoj boji (vidi tabelu 1), čija je zasićenost obrnuto proporcionalna količini vezanog primarnog svijetla. Slojevi razvijenog dijapozitiva djeluju kao svjetlosni filtri kad ga promatramo prosvjetljavanjem bijelim svijetlom. Žuti sloj zaustavlja plavo, a propušta zeleno i crveno. Ta kombinacija se oku predstavlja kao žuto, prema teoriji po Thomas Young-u (1773.—1829.). Ljubičasti sloj zadržava zeleno, a propušta plavo i crveno, dok plavo-zeleni sloj zadržava crveno, a propušta plavo i zeleno. Razne kombinacije svih slojeva daju sliku u bojama odgovarajućim onima u prirodi. Na sličan način nastaju i obojeni snimci, koji se dobivaju kopiranjem kolor negativa na pozitivski kolor papir.

Crvena slika crvenog objekta nastaje na slijedeći način: Svijetlo odbijeno sa objekta uvjetuje slabu ili gotovo nikakvu saturaciju plavo-zelenog sloja na razvijenom filmu, dok će radi pomanjkanja plavog i zelenog svijetla žuti i ljubičasti biti jako saturirani. Promatrajući dijapozitiv prosvjetljavanjem bijelim svijetlom, žuti i ljubičasti sloj zadržat će plavo i zeleno te ćemo objekt vidjeti snimljen crveno.

Tabela 1 (Pollanschütz 1968)

Područje spektra	ultraljubičasto	plavo	zeleno	crveno	infracrveno
Vidljivo svijetlo					
Osjetljivost:					
Normalni kolor film		plavo	zeleno	crveno	
Boje slojeva		žuto	ljubičasto	plavo-zeleno	
Rezultirajuće boje pozitiv		plavo	zeleno	crveno	
Osjetljivost:					
Kodak Ektachrome		plavo	zeleno	crveno	infracrveno
Infrared - Aerofil					
sa žutim filtrom			zeleno	crveno	infracrveno
Boje slojeva			žuto	ljubičasto	plavo-zeleno
Rezultirajuće boje pozitiv			plavo	zeleno	crveno

Iz filmova za otkrivanje kamuflaža izrađenih tijekom II svjetskog rata, razvili su se obojeni fotoslojevi, koji koriste i nevidljive infracrvene zrake, tzv. pseudo kolor filmovi. Poznati su spektrozonalni filmovi iz SSSR-a i »false color« filmovi iz USA. Preslikavanje je izobličeno, boje na snimku ne odgovaraju bojama u prirodi. Neko »prirodno« preslikavanje za infracrveno područje nije ni moguće dati, jer ljudsko oko nije ni osjetljivo na taj dio spektra. Zato se za infracrvenu sliku može izabrati boja, koja će omogućiti najbolju diferencijaciju snimljenih detalja.

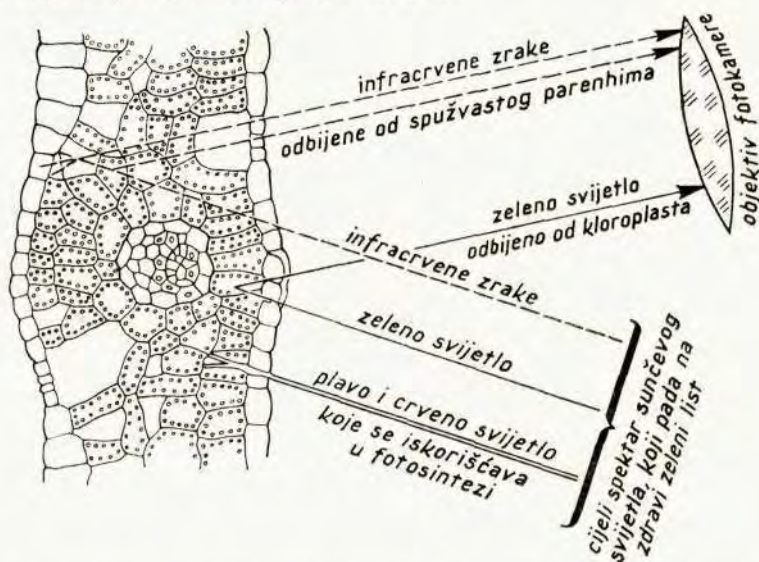
Spektrozonalni film se sastoji od dva sloja, jednog osjetljivog na dio vidljivog svijetla ($550-650\text{ m}\mu$) i drugog osjetljivog na infracrveno (oko $750\text{ m}\mu$). Spektrozonalni negativi se kopiraju ili na troslojni kolor papir ili na posebni dvoslojni spektrozonalni papir. Objekti koji reflektiraju infracrveno registriraju se na kolor papiru crveno, narančasto ili žuto, ovisno o jačini refleksije, a oni objekti koji infracrveno odbijaju samo slabo, registriraju se zeleno [(15), (17)].

»False color« film, poznat i kao »camouflage detection film«, te »color infrared«, proizvodi tvrtka Kodak pod nazivom Ektachrome Infrared Aero Film (stariji tip) i Aerochrome Infrared Film (noviji tip). Sastavljen je od tri fotosloja, koji razvijeni su slično kao i kod normalnog kolor filma žute, ljubičaste i plavo-zelene boje, ali su im osjetljivosti pomaknute za jedan valni pojas u desno, žuti sloj osjetljiv je na zeleno, ljubičasti na crveno, a plavo-zeleni na infracrveno. Svi fotoslojevi su uz to, također, osjetljivi na plavo, ali se taj dio spektra pri snimanju uklanja odgovarajućim žutim filtrom. Boje nastaju po istom principu kao i na normalnom kolor filmu. Objekti s jakom crvenom refleksijom uvjetuju jaku saturaciju žutog i plavo-zelenog sloja na razvijenom dijapozitivu, a slabu ili nikakvu ljubičastog. Kod promatranja prosvjetljavanjem bijelim svijetlom, plavo i crveno bit će zadržani i objekti se vide zeleno. Jaka infracrvena refleksija s nekog objekta uvjetuje saturaciju žutog i ljubičastog sloja, a slabu plavo-zelenog. Kod promatranja plavo i zeleno bit će zadržani, tako da se ti objekti preslikaju crveno. Vidi tabele 1 i 2 [(6), (7), (18)].

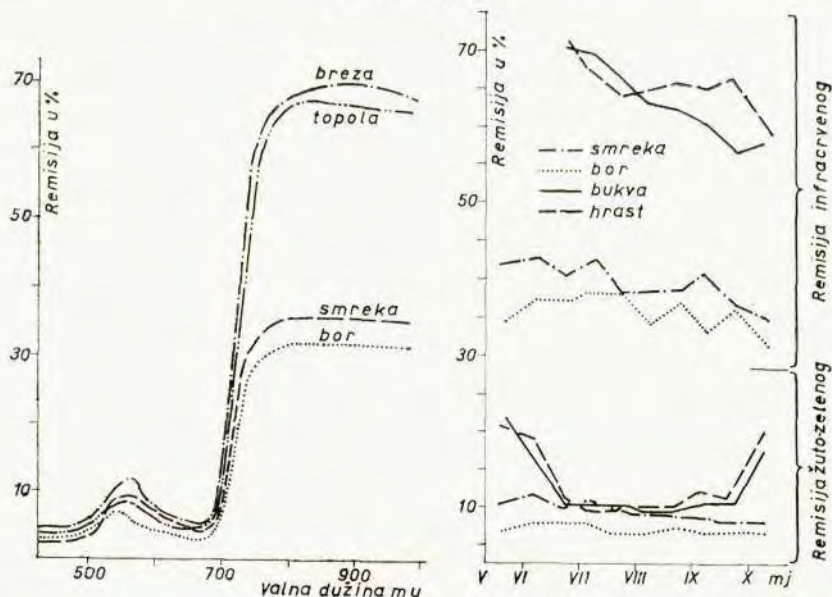
3. REMISIJA SVIJETLA SA ZDRAVE SUMSKE VEGETACIJE

Stvaranje slike snimanog objekta uvelike ovisi o spektrofotometrijskoj karakteristici svijetla odbijenog s njegove površine, o tzv. spektralnoj remisiji. Na sl. 2 shematski je prikazan sastav svijetla odbijenog sa zdravih organa za asimilaciju i koje djeluje na fotosloj. Spektrofotometrijska mjerenja pokazuju dva podjednaka minimuma remisije u području vidljivog spektra od oko $380\text{ m}\mu$ i $650\text{ m}\mu$ (plavo i crveno), te dva maksimuma, jedan niži u području zelenog (oko $550\text{ m}\mu$) i drugi znatno viši u području nevidljivog bližeg infracrvenog zračenja ($700-900\text{ m}\mu$). Konstatirana je izrazita razlika u remisiji između listača i četinjača. U vidljivom dijelu spektra četinjače reflektiraju uglavnom manje energije od listača, što je uzrok da se one preslikavaju nešto tamnije. U infracrvenom području četinjače odbijaju izrazito manje od listača, oko 100% , zato je na infracrvenim snimcima snimljenim za vrijeme vegetacijske periode moguće te dvije grupe biljaka razlikovati vrlo velikom točnošću. Najveće razlike u remisiji listača i četinjača su tijekom proljeća i jeseni, a najmanje ljeti. Ustanovljene su, također, raz-

like u remisiji među pojedinim vrstama unutar listača i četinjača, zatim među biljkama različitih starosti iste vrste, te promjene remisije iste biljke tijekom vegetacijskog razdoblja (sl. 3, 4, 5).



Sl. 2 — Shema djelovanja na fotosloj svjetla odbijenog sa listova. Harin (5), prema Charter-u (1959).



Sl. 3 — Krivulje remisije raznih vrsta drveća. Stellingwerf (17), prema Bäckström i Welander (1953).

Sl. 4 — Krivulje remisije raznih vrsta drveća tijekom vegetacijskog razdoblja Stellingwerf (17), prema Bäckström i Welander (1953).

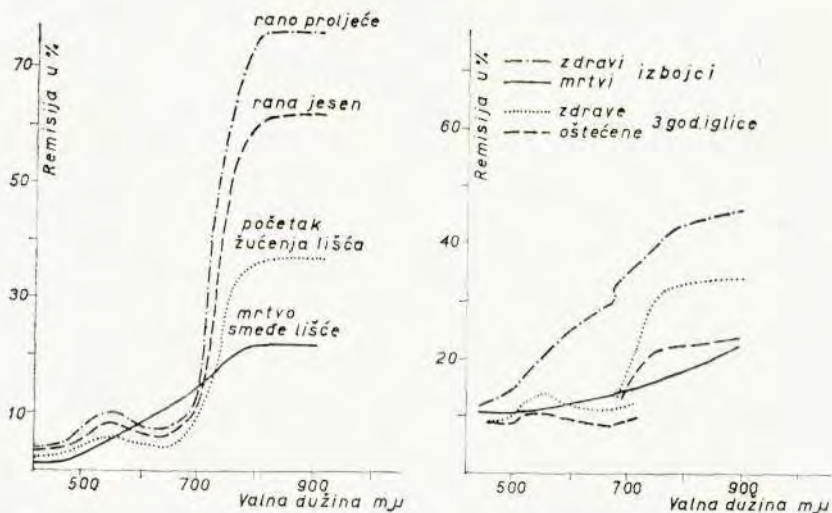
Poznavanje svojstava remisije s pojedinih vrsta drveća i tipova vegetacije vrlo je važno za razumijevanje načina stvaranja slike na pojedinim, osobito obojenim fotoslojevima te su u tom smislu u svijetu izvršena opsežna istraživanja [(5), (10)]. U infracrvenom i zelenom nalaze se ne samo maksimumi remisije, nego i najveća diferencijacija među vrstama drveća. Zato su za interpretaciju vrsta mnogo pogodniji fotoslojevi, koji reagiraju na te vrste zračenja (infracrveni crno-bijeli i pseudo kolor filmovi).

Proces refleksije svijetla sa zelenih biljaka smatra se dosta kompliciranim i još nedovoljno poznatim u svim svojim aspektima. U vidljivom dijelu spektra refleksija ovisi o klorofilu i ostalim lisnim pigmentima. Kloroplasti apsorbiraju u procesu asimilacije plavo i crveno, a odbijaju zeleno. Zato i vidimo vegetaciju zeleno. Refleksija infracrvenih zraka tumači se anatomskom i morfološkom građom asimilacionih organa te morfološkim karakteristikama krošanja i sastojina, a odbacuje se teorija tzv. »klorofil efekta«. U području spužvastog parenhima listova listača dolazi do višestrukog loma i totalne refleksije infracrvenih zraka na stijenkama stanica i u intercelularnim prostorima, što uvjetuje njihovu jaku difuznu refleksiju. Osim toga na refleksiju veliki utjecaj imaju i krošnje, kao nakupine slojeva lišća, koje djeluju na pojačavanje refleksije infracrvenih zraka, a ne utječu na remisiju vidljivog dijela spektra. Smanjenje remisije svih valnih dužina kod četinjača bilo bi uvjetovano oštrim oblikom iglica, različitom njihovom orijentacijom prema nebu, pomajkanjem izrazitog sloja spužvastog parenhima, te gustim sjenama [(6), (7), (8), (9), (10), (18)].

Zdrava šumska vegetacija preslikat će se na aerosnimak, ovisno o vrsti filma, u karakterističnoj skali sivih tonova, odnosno boja i nijansi. Razlike u načinu preslikavanja pojedinih vrsta i sastojina uvjetovane su, kako je navedeno, ne samo raznolikošću u unutarnjoj građi asimilacionih organa, nego i s razlikama u morfološkim karakteristikama lišća, krošanja i sastojina. Zato se iz remisije mjerene na pojedinim listovima ne može bez daljnjega zaključivati o remisiji sa cijelih krošanja i sastojina. Morfološke značajke (veličina i oblik asimilacionih organa, njihov prostorni smještaj, način grananja, oblik, veličina i gustoća krošnje, pridolazak ili pomajkanje među-prostora s jakim sjenama) odredit će, također, i karakterističan oblik i teksturu pojedinih stabala i sastojina na snimku. Morfološkim razlikama može se tumačiti i izrazito različita remisija i preslikavanje mladih i starih sastojina četinjača, iako u anatomske i kemijske građi iglica nema signifikantnih razlika [(7), (10)].

4. KARAKTERISTIKE I SNIMANJE OŠTEĆENIH SASTOJINA

Izvježbani fotointerpretatori mogu na temelju poznatih karakteristika određenih objekata, u procesu koji uključuje promatranje aerosnimaka, uočavanje razlika, uzajamno ovisno prepoznavanje i tumačenje pojava, stvarati zaključke o vrsti i prirodi preslikanih objekata. Promjene svojstvenih slikovnih karakteristika određenih objekata upozoravaju na promijenjeno stanje tih objekata. Na temelju izmijenjene karakteristične slike šumskog drveća i sastojina može se zaključiti o eventualnoj promjeni njihovog zdravstvenog stanja. Zadaća fotointerpretatora je da promijenjene slikovne karakteristike



Sl. 5 — Krivulje remisije lišća bukve u razna godišnja doba. Hildebrandt i Kenneweg (7), prema Alekseev i Belov (1960)

Sl. 6 — Krivulje remisije zdravih i otrovnim pl'novima oštećenih iglica i izbojaka smreke. Hildebrandt i Kenneweg (7), prema Wolf (1966).

u oči, prepozna, rastumači te da na temelju njih i eventualno dodatnih informacija zaključi da se zbilja radi o oštećenjima. Uz određena mjerenja na snimku, a po potrebi i na terenu, moguće je dati ne samo kvalitativne, nego i kvantitativne značajke oštećenja.

4.1 Oštećenja, koja uzrokuju uništenje sastojina

Relativno lako će se prepoznati oštećenja, koja su uzrokovala uništenje šumskih sastojina i staništa, bilo na većim površinama, karaktera prirodnih katastrofa, bilo na manjim, koje su uvjetovane raznim abiotičkim (požari, vjetroizvale, suša, lavine, klizanje tla) i biotičkim (insekti, gljive, miševi) faktorima. Prema karakterističnom izgledu i veličini površine većih uništenja obično će se moći zaključiti da se radi o štetama, a ne možda o posjećenim površinama. Manje progale u sastojini uvijek se lako uoče na snimku, ali je obično samo po snimku teško odrediti da li se radi o posljedici snjegoloma, jakog vjetro, žderanja grčica hrusta ili o načinu pomlađivanja. Dodatne informacije su u tim slučajevima naročito značajne. Aerosnimci mogu korisno poslužiti za ograničavanje erodiranih površina. Erozijom oštećene površine mogu se na snimku lako uočiti po karakterističnom obliku i teksturi.

U tropskim šumama najvažniji je oblik uništavanja šumske vegetacije tzv. »shifting cultivation«. Pod tim pojmom se podrazumijeva krčenje šuma požarom u svrhu dobivanja obradivog tla, uz neprestano napuštanje iscrpljenih površina, koje ponovno osvaja džungla, te krčenje novih kompleksa netaknutih šuma. Inventura takvog načina poljoprivredne proizvodnje moguća je samo pomoću aerosnimaka.

Ograničenje uništenih sastojina uvijek je lako i ekonomičnije na snimku nego terestrički. Zadovoljavajući rezultati se postižu pankromatskim snimcima u mjerilu 1:10.000—1:20.000. Izbor mjerila ovisi o zahtijevanoj točnosti interpretacije i o uočljivosti oštećenja. Posebni oblici fotografije (infracrveni, kolor snimci) obično ne donose neke prednosti, a krupnija mjerila daju previše detalja uz premalo preglednosti čitavog krajolika (9).

4.2 Oštećenja, koja se na snimku očituju promjenom tona i teksture

Mnoga oštećenja i bolesti, koje uzrokuju ugibanje, odumiranje i stagniranje rasta šumskog drveća, ne uvjetuju odmah uništenje dijelova i cijelih sastojina. Pojava simptoma takvih oštećenja, kao što su isušenje, promjena boje i gubitak asimilacionih organa, te pridolazak štetnih organizama, uzrokovat će vrlo brzo promjene u načinu preslikavanja karakterističnom za zdrave biljke i sastojine. Brštenja, miniranja i sušenja uvjetovat će u prvom redu promjene unutarnje građe asimilacionih organa, a time i promjene spektrofometrijske karakteristike remisije svijetla napadnutog lišća i iglica. Smanjenje njihovog broja i oblika uzrokuje da u remisiji više ne sudjeluju samo asimilacioni organi, nego i kora izbojaka, grana i debla. Konstatirano je da sve to uvjetuje smanjenje remisije i zelenom i infracrvenom području, a povećanje u crvenom (sl. 6). Mijenja se i karakterističan vanjski oblik pojedinačnih krošanja i sastojina, što utječe na promjenu njihovog oblika i teksture na snimku. Uslijed prorijeđene krošnje smanjuje se i sveukupna remisija pa se oštećene krošnje preslikavaju općenito tamnije.

Razlike u tonu, obliku i teksturi ne mogu se, međutim, zbog velike udaljenosti objekta od kamere, te zbog negativnog djelovanja atmosfere, koje se očituje u rasipanju svijetla kraćih valnih dužina, registrirati ili sa sigurnošću interpretirati na pankromatskim snimcima. Uklanjanjem svijetla kraćih valnih dužina odgovarajućim filtrima dobivaju se doduše upotrebljivi snimci, ali je za postizavanje većih tonskih razlika najsvrsishodnije snimanje dužim infracrvenim zrakama. No crno-bijeli infracrveni filmovi neće donijeti neko izrazito poboljšanje, varijacije u tonu neće se sa sigurnošću moći povezati sa oštećenjima, jer su razlike uslijed različite rasvjete, vrste i starosti drveća mnogo izrazitije. Raspon sivih tonova ne omogućava ni neko zadovoljavajuće interpretiranje vrsta drveća, a pogotovo nije dostatan za prepoznavanje oštećenja. Mnogo bolje se mogu interpretirati snimci u boji. Ljudsko oko može naime razlikovati oko 20.000 boja i nijansi, a samo 200 sivih tonova (19). Aerosnimci u normalnom koloru pokazuju doduše stvarne boje oštećenog i suhog lišća, te su se pokazali upotrebljivim za ustanovljavanje određenih oštećenja, no kada se radi o stabilima s prorijeđenom krošnjom i sušcima, tada male razlike u boji i nijansi ne omogućuju dobro razlučivanje. Mnogo više razlika daju kolor filmovi osjetljivi samo na ona područja spektra gdje oštećenjima dolazi do najizrazitijih promjena. To su zeleno, crveno, a osobito infracrveno područje. Snimati možemo ili samo jednim kolor filmom senzibiliranim na ta područja, to su spomenuti pseudokolor filmovi ili s više filmova osjetljivih svaki samo na određeno uže područje spektra, uz simultane eksponaže. Potonja metoda snimanja mogla bi se prema engleskom »multiband photography« nazvati »višepojasna fotografija«. Ona se sve više primjenjuje za različite inter-

pretacijske svrhe, pa tako i šumarske. Zahtijeva posebne aerofotokamere s više objektivâ, posebne instrumente i metode interpretacije, o čemu ovdje neće biti govora.

Tabela 2 (Hildebrandt i Kenneweg 1968.)

NASTAJANJE BOJE OBJEKTA NA EKTACHROME INFRARED AERO FILMU						
Vrijeme snimanja		SREDINA LJETA				
Objekt snimanja		A/ ZDRAVA SMREKA. Remisija: obilno infracrveno (35%), nešto zeleno (10%), ništa crveno.				
		B/ ODUMRLA SMREKA, sa tek osušenim iglicama. Remisija: ništa infracrveno, jedva zeleno, mnogo crveno.				
Objekt	Foto-sloj	Osjetljivost na	Rasvjeta	Stvorena boja fotosloja	Apsorbira boju	Propušta boje
A	I	infracrveno	da, mnogo	ne	ništa	plavo zeleno crveno
	II	zeleno	da, slabo	(žuto)	(plavo)	(plavo) zeleno crveno
	III	crveno	ne	ljubičasto	zeleno	plavo - crveno
	vidi se					(PLAVO) CRVENO
B	I	infracrveno	ne	plavo-zeleno	crveno	plavo zeleno -
	II	zeleno	ne	žuto	plavo	- zeleno crveno
	III	crveno	da, mnogo	ne	ništa	plavo zeleno crveno
	vidi se					ZELENO

Način preslikavanja zdravih i odumrlih stabala na false color snimcima vidi se iz tabele 2. Sušci, koji bi se na crno-bijelom i normalnom kolor snimku svojim sivkastim izgledom izgubili među okolnim zdravim stablima, ovdje se vide manje ili više izrazito zeleno, što uvelike olakšava interpretaciju (7). Pogreške u interpretaciji mogu nastati naročito u mješovitim sastojinama, gdje se zbog sličnog načina preslikavanja oštećena stabla jedne vrste mogu zamijeniti sa zdravim stablima druge, npr. obrštena bukva sa zdravim arišem (18).

Promjene spektralne remisije u početnoj fazi oštećenja ovise o pripadnosti biljke bilo listačama, bilo četinjačama. Pojavom promjena u građi lista, listače pokazuju gotovo istovremeno izrazitije smanjenje remisije u infracrvenom području. Oštećenjima se naime smanjuje turgor, što dovodi do splasnjavanja spužvastog parenhima nestankom intercelularnih prostora, te do povećanja koncentracije biljnog soka, tako da u listu više ne dolazi do višestrukih lomova i totalne refleksije infracrvenih zraka. Za četinjače se je držalo da u prvoj fazi oštećenja reagiraju slično kao i listače, no kompaktnija građa stanica i pomanjkanje izrazitih poroznih međuprostora umanjuje

bitno mogućnost jačeg splašnjavanja iglica, tako da se kod pojave fiziološkog poremećenja u iglicama infracrvena remisija smanjuje samo neznatno, dok je ustanovljena pojačana remisija u vidljivom dijelu spektra. Izrazitija promjena remisije pojavit će se tek kad su oštećenja već poodmakla [(6), (7), (8), (9)].

Istraživanja na poljoprivrednim kulturama (pšenica, krumpir) pokazala su da je na pseudokolor snimcima moguće otkriti pojavu biljnih bolesti prije nego se pojave vanjski znakovi oboljenja [(3), (6)]. To je davalo nade da će pseudo kolor snimci moći poslužiti i za otkrivanje oštećenja na šumskom drveću prije nego što ona budu vidljiva na terenu. Dosadašnja istraživanja nisu baš ispunila očekivanja, osobito za oštećenja uslijed biotičkih uzroka. Tek nekoliko istraživača je uspjelo uočiti oštećenja na snimcima prije nego u naravi [(13), (18)]. To je vjerojatno uvjetovalo da su se neki stručnjaci razočarali u pseudo kolor filmu (2). Primjena tih filmova ima, međutim, svakako svoje opravdanje i to radi većeg kontrasta boja, što omogućava lakšu interpretaciju, čak i neuvježbanom osoblju, te radi sposobnosti infracrvenih zraka da bolje od vidljivog svijeta prodiru kroz zamagljenu atmosferu, što omogućuje snimanje i pod nepovoljnim atmosferskim uvjetima [(60), (14)]. Bolji rezultati u otkrivanju oštećenja na snimcima, prije nego u naravi, dobiveni su kod proučavanja djelovanja štetnih plinova (13).

4.3 Vrijeme i mjerilo snimanja

Vrijeme snimanja, koje je jedan od presudnih faktora za uspjeh fotointerpretacije, treba tako odabrati da se karakteristike oštećenja što bolje preslikaju. Zato je potrebno poznavanje prirode samih oštećenja. Tako npr. sastojine oštećene djelovanjem štetnih insekata nastojimo snimiti u vrijeme kad su najbolje vidljivi rezultati njihovog najsvježijeg djelovanja. To podrazumijeva poznavanje biologije štetnika i karakteristika stabla domaćina.

Mjerilo snimanja ovisi o vrsti oštećenja i svrsi zadatka. Obično se preferiraju krupnija mjerila, naročito za interpretaciju oštećenja od insekata, jer se mnogo lakše i točnije mogu uočiti i identificirati oštećenja i utvrditi kalamitet. Kako snimanja u tim mjerilima sama po sebi donose određene poteškoće (niski let, brzina aviona), to je mjerilo snimaka obično kompromis između želja i mogućnosti. Ako uz interpretaciju želimo izvršiti i kvantitativnu restituciju mjerenjem i brojenjem, tada su prihvatljiva mjerila 1:1.000—1:8.000, u srednjem 1:4.000—1:5.000. Za određene svrhe sa uspjehom su primijenjeni i snimci sitnijih mjerila, npr. 1:10.000 [(9), (18), (19)].

5. NEKI PRIMJERI PRIMJENE FOTOINTERPRETACIJE U ZASTITI ŠUMA

Zaključivati o svrsishodnosti metoda fotointerpretacije u zaštiti šuma može se na temelju više uspješno izvedenih pokusa i praktičnih zadataka, naročito u SSSR-u, USA, Australiji i srednjoj Evropi. Pomoću aerosnimaka lokalizirane su i kartirane sastojine uništene ili oštećene djelovanjem požara, otpadnih plinova, insekata i biljnih bolesti. Uz mjerenja na snimku i eventualno na terenu moguće je oštećenja i kvantificirati.

5.1 Šumski požari

Ispitivanja u SSSR-u su pokazala da se osušena pojedinačna stabla i sastojine mogu na spektrozonalnim snimcima uočiti gotovo bez pogreške, a s vrlo velikom točnošću identificirati sastojine zahvaćene požarom (16). Kartiranje požarom uništenih i oštećenih sastojina izvršeno je u Tuvinskoj ASSR, SSSR, pomoću spektrozonalnih snimaka 1:25.000 i pankromatskih snimaka 1:6.000. Opožarene sastojine su dešifrirane i klasificirane obzirom na vrstu požara, stupanj oštećenja i količinu uništene drvene mase te je ustanovljeno učešće pojedinih stratuma (5).

U turistički važnom području na Vierwaldstätter-skom jezeru, Švicarska, aerosnimci su s uspjehom angažirani pri direktnom suzbijanju šumskih požara. U roku od 6 sati rukovodilac protupožarnih radova je dobio snimke požarišta i na temelju njih je odredio mjesta za prosijecanje protupožarnih pruga, pazeci osobito da se ne bi prekomjerno narušio pejzaž (11).

5.2 Oštećenja od insekata

U mješovitim šumama hrasta i bukve u Belgiji i Nizozemskoj kartirane su sastojine obrštene defolijatorima *Hibernia defoliaria* i *Operophtera boreata*. Snimano je Kodak Ektachrome Infrared Aero-filmom u 1:10.000, a sastojine su razdijeljene u stratum prema stupnju oštećenja (18). Kombinirano metodom fotointerpretacije i terenskih radova kartirano je na temelju spektrozonalnih snimaka zdravstveno stanje šuma u Tomskoj oblasti SSSR-a. U mjerilu 1:10.000 i 1:5.000 snimljene su sve šume, a u 1:2.000 samo određeni uzorci (5).

Za istraživanja oštećenja šuma običnog bora od borove ose pilarice (*Diprion pini*) primijenjeni su u Njemačkoj DR spektrozonalni snimci 1:5.000—1:7.000. Pri suzbijanju postignuto je povećanje ekonomičnosti u radnom vremenu i radnoj snazi za 28⁰ „. Interpretacijom aerosnimaka bilo je moguće korigirati odluke o kemijskom suzbijanju i znatno sniziti troškove (13).

Vrlo mnogo primjera primjene fotointerpretacije za ustanovljavanje oštećenja šuma od insekata ima u USA. Aerosnimci, osobito u normalnom i pseudo koloru, korišćeni su za kartiranja oštećenih sastojina, za procjenu drvene mase kalamiteta, za ustanovljavanje novih žarišta zaraze, te za predskazivanje trenda zaraze. Istraživane su štete od raznih potkornjaka (*Dendroctonus frontalis* Zimm., *D. brevicornis* Lec., *D. pseudotsugae* Hopk.), biljnih uši (*Chermes piceae* Katz.), defolijatora (*Choristoneura fumiferana* Clem.), te štetnika terminalnih izbojaka (*Pissodes strobi* Peck.). Aerosnimci su primjenjivani i pri projektiranju puteva za izvlačenje uništene drvene mase, te pri radovima na suzbijanju štetnika [(6), (19)].

5.3 Oštećenja od biljnih bolesti

U USA i srednjoj Evropi korišćeni su aerosnimci kod ustanovljavanja šteta od biljnih bolesti i gljiva. Holandsku bolest brijesta (*Ceratocystis ulmi* Hunt.) na američkom brijestu bilo je moguće otkriti na false color snimcima mjerila 1:9.600 u 75⁰ „ slučajeva, često prije nego sa zemlje (6). Istraživanja

truleži korijenja uslijed *Fomes annosus* i *Trametes radiciperda* nisu dala do sada zadovoljavajuće rezultate (6).

Oštećenja na borovcu uslijed *Cronartium ribicola* mogla su se, prema pokusima u SR Njemačkoj, opaziti na kolor i pseudo kolor snimcima srednjih mjerila, a pridolazak oštećenja je bio i znak za identifikaciju vrste bora. Jedan pokusni let u sjevernoj Njemačkoj pokazao je jaku korelaciju između oštećenja običnog bora od *Lophodermium pinastri* i vlažnosti staništa (13).

Bukove sastojine u SR Njemačkoj bivaju često nakon sušnih godina napadnute raznim gljivama i bakterijama, koje izazivaju kompleksno oboljenje nazvano »odumiranje bukve«. Žučenje listova sredinom ljeta (kolovoz) fenološki je znak prvotnog stadija bolesti, koji se može otkriti u starijim sastojinama na pseudo kolor snimcima, čak i u mjerilu 1:12.000, no pokusi nisu dali dovoljnu korelaciju između tog znaka i oboljenja, jer promjena boje može nastati sušom, a bukva se može zamijeniti normalno požutjelim javorom (*Acer platanoides*) (13).

5.4 Štete uzrokovane otpadnim plinovima tvornica

U industrijskim područjima Evrope i USA s uspjehom su primjenjivani aerosnimci za ustanovljavanje oštećenja vegetacije ispušnim plinovima iz tvornica. Takva oštećenja dosižu ogromne razmjere. U Njemačkoj DR su 1965. god. ustanovljena oštećenja na 200.000 ha, što je 7% svih šuma. U blizini Loz Angeles-a, USA, konstatirano je da je od 40.000 ha polovina zahvaćena oštećenjima [(6), (13)].

U SR Njemačkoj kartirane su sastojine smreke s pojedinačnom primjesom bora izvrnute štetnom djelovanju fluorovodika iz ispušnih plinova susjedne ciglane. Primijenjeni su »false color« snimci, mjerila 1:5.500, na kojima je bilo moguće uočiti više stupnjeva oštećenja, od zdravih do potpuno uništenih, osušenih stabala (7). Do sličnih rezultata došlo se je u Njemačkoj DR, gdje su smrekove sastojine oštećene sa SO₂ snimane sovjetski spektrozonalnim filmom SN2 (13). Pokusi s »false color« filmovima vršeni su i u Austriji (14). Dok su u Evropi korišćeni većinom pseudo kolor snimci, u USA su primjenjivani s podjednakim uspjehom uglavnom snimci u normalnom koloru (6).

5.5 Određivanje drvne mase kalamiteta

U sjeverno američkim šumama četinjača često se na temelju aerosnimaka procjenjuju statističkim metodama gubici drvne zalihe nastali djelovanjem štetnih insekata. Najčešće se primjenjuje metoda dvostrukog uzorka, tzv. »double sampling with regresion«. Primjena je ovisna o faktorima, koji uopće omogućuju metode fotointerpretacije. Broj osušenih i napadnutih stabala ustanovljava se na primjernim plohama na snimcima. Određeni broj ploha potraži se na terenu i na njima se broj oštećenih stabala odredi i terestrički. Ustanovi se regresijska krivulja, većinom pravac, među podacima s terena i snimka, te poprave podaci sa snimka. Metodom je moguće ocijeniti točnost postignutih rezultata, a prethodnim analizama procijeniti efikasnost čistih terestričkih metoda i metoda uz primjenu aerosnimaka te donijeti odluku koju metodu primijeniti (19).

6. KADA PRIMIJENITI FOTOINTERPRETACIJU U ZAŠTITI ŠUMA?

Razmatrajući mogućnosti primjene fotointerpretacije u zaštiti šuma potrebno je postaviti pitanje: A kada primijeniti te metode? Na to pitanje teško je dati neki generalni odgovor, nego odluku treba donositi od slučaja do slučaja. Uz preduvjet da je primjena aerosnimaka uopće moguća, odluku o izboru između potpuno terestričkih metoda i metoda uz primjenu fotointerpretacije treba osnivati na ekonomičnosti i efikasnosti metoda. Prethodno je potrebno ustanoviti koja će od njih dati najviše za uložena sredstva. Pojam »najviše« može imati višestruko značenje, već prema uvjetima i potrebama. Nekada će to značiti najveću točnost podataka, a nekada dobivanje pouzdanih podataka u što kraće vrijeme, uz minimalne troškove. Ovdje će fotointerpretacija moći izdržati konkurenciju čistih terenskih metoda. Na efikasnost interpretacije utjecat će naročito dobra uočljivost oštećenja na snimcima i postojanje iskusnog kadra fotointerpretatora.

Tabela 3 (Kenneweg 1971.)

SMREKA (*Picea abies*) mjerilo 1 : 5.000
uočljivost oštećenja pojedinačnih krošnji na raznim vrstama filma

Simptom oštećenja	Pankromatski (crno-bijelo)	Infra-crveno (crno-bijelo)	Normalni kolor	Infra-crveni kolor ("false color")
1. Promjena boje iglica na zadnjem izbojku	-	-	X	X
2. Smanjenje broja iglica većinom lokalizirano na zadnjem izbojku	-	-	-	X
3. Smanjenje broja iglica na starijim izbojcima	-	X	-	X
4. Općenito rijetke iglice	-	-	(X)	X
5. Slabo razvijanje iglica i izbojaka	-	-	(X)	(X)
6. Promjene oblika krošnje	(X)	(X)	(X)	(X)
7. Potpuna promjena boje iglica, sušenje	-	-	X	X
8. Potpuni gubitak iglica, suhar	(X)	-	(X)	X

X = sigurno prepoznavanje, dodatna pomagala za interpretaciju ili naročito dobra kvaliteta snimaka nepotrebna

(X) = manje vjerovatno prepoznavanje, karakteristike moraju biti jasno preslikane, dodatna pomagala za interpretaciju općenito potrebna

Određeni uvjeti u prirodi i u šumskom gospodarstvu isključivat će nekada primjenu fotointerpretacije, bez obzira na ekonomske prednosti, npr. nemogućnost dobivanja snimaka radi kratkoće vremena ili loših meteoroloških uvjeta, nepostojanje izvježbanog kadra. Nekada će uvjeti nametati foto-

interpretaciju, pa makar i uz dobivanje rezultata možda i manje pouzdano, npr. kod pomanjkanja osoblja za terenski rad, te kod velikih i nepristupačnih šuma.

Na cijenu metoda fotointerpretacije naročito utječu izabrano mjerilo snimanja i film. Njihov izbor ovisi o samim oštećenjima, osobito o uočljivosti na snimcima određene kombinacije mjerila, filma i filtra. Istraživanja svojstava različitih kombinacija omogućuju kasniji pravilan izbor. Snimci u boji, osobito pseudo kolor, pokazali su se kao najsvrsishodniji za interpretaciju oštećenja vegetacije (tabela 3). Za ekonomske analize važan je odnos u cijeni za snimanja crno-bijelim i kolor fotomaterijalom. Prema srednje-evropskim iskustvima, snimanja u boji su oko 40—50% skuplja, što će biti opravdano ulaganje sredstava ako je na kolor snimcima moguća bolja interpretacija. Za jedno aerosnimanje u boji treba računati s minimalnom svotom od cca 1.500—2.000 DM (oko 9.000—12.000 Din) (13).

Za primjenu u zaštiti šuma obično se neće moći koristiti već postojeći snimci, nego će biti potrebna nova snimanja. Njihova cijena ovisi o veličini zadatka, no ne upravno proporcionalno, jer sva snimanja terete određeni fiksni troškovi. Uštede bi se mogle ostvariti korišćenjem istih snimaka u razne svrhe i kumuliranjem sredstava više korisnika. Ako je moguće, odustaje se od snimanja cjelokupnog područja s oštećenjima, nego se snimaju samo uzorci u rasporedu i količini određenoj statistički [(12), (13), (19)].

7. ZAKLJUČAK

Razvoj tehnike aerosnimanja te proizvodnje kvalitetnih aerofilmova, naročito obojenih, omogućio je intenzivniju primjenu metoda interpretacije aerosnimaka na području zaštite šuma, osobito za ustanovljavanje i inventarizaciju šteta na šumskoj vegetaciji nastalih djelovanjem raznih abiotičkih i biotičkih faktora. O svrsishodnosti i ekonomičnosti te primjene postoje u svijetu mnogi primjeri. Daljnja tehnološka i znanstvena istraživanja dat će odgovor na još neriješena pitanja, a u svjetlu rapidnog tehničkog napretka današnjeg svijeta za očekivati je još intenzivniju primjenu metoda daljinskog istraživanja (remote sensing, Fernerkundung) i na području zaštite šuma.

U evropskim prilikama fotointerpretacija će u zaštiti šuma naći svoju primjenu naročito u slučaju prenamnažanja pojedinih štetnika i bolesti. Prilike za izbijanje epidemija postaju sve povoljnije radi s sve većeg mijenjanja prirodnih uvjeta u šumama djelovanjem čovjeka. I u prošlosti je bilo takvih negativnih utjecaja, tako su, kako je poznato, pod utjecajem teorije o najvećoj zemljišnoj renti mnoge prirodne mješovite sastojine pretvorene u čiste. U njima danas postoji stalna opasnost masovne pojave štetnika.

U prilikama industrijski razvijenih rajona, gdje industrijska postrojenja onečišćuju zrak i uništavaju vegetaciju, metode fotointerpretacije su se pokazale kao vrlo prikladne za ustanovljavanje oštećenja šumskog drveća i sastojina djelovanjem štetnih otpadnih plinova.

Metode fotointerpretacije u raznim područjima šumskog gospodarstva nalaze primjenu osobito u prostranim šumama četinjača sjeverne hemisfere,

u SSSR-u, USA i Kanadi, a što brže uključivanje u redovitu proizvodnju šuma tropskih područja, koje se većinom nalaze u zemljama u razvoju, moguće je ostvariti samo primjenom aerosnimaka. I u zaštiti šuma u navedenim dijelovima svijeta imaju metode fotointerpretacije svoje vidno mjesto.

U Jugoslaviji se do sada, koliko nam je poznato, nisu koristile metode fotointerpretacije na području zaštite šuma. Obzirom da i kod nas postoje pojave prenamnažanja štetnih insekata na pojedinim vrstama šumskog drveća te sušenje cijelih sastojina (sušenja nizinskih hrastovih šuma, šuma jele i šuma bukve), mišljenja smo da bi se o tim modernim pomagalima i metodama trebalo voditi računa, osobito kod planiranja znanstveno-istraživačkog rada te utvrditi primjenljivost metoda fotointerpretacije u zaštiti šuma i u našim uvjetima. Upozoriti na to bila je i intencija ovog članka.

LITERATURA

1. Bobkov L. (1937): Aerofototaksacija i dešifrovanje šumskih aerosnimaka, *Šum. List* 61 (6), str. 273—303.
2. Benson M. L. i Sims W. G. (1970): The truth about false colour film—An Australian view, *Photogrammetric Record* 6 (35), str. 446—451.
3. Colwell R. N. (1956): Determining the prevalence of certain cereal crop diseases by means of aerial photography, *Hilgardia* 26 (5).
4. Gardiner L. M. i Prielipp D. O. (1964): Aerial survey of dying balsam fir in Northern Ontario using an operatio recorder, *The Forestry Chronicle* 40 (4), str. 519—535.
5. Harin N. G. (1965.): Lesohozzaistvennoe dešifrirovanie aerosnimkov, Nauka, Moskva, 140 str.
6. Heller R. C. (1971.): Color and false-color photography: Its growing use in forestry, IUFRO Section 25 — Application of remote sensors in forestry, Freiburg i B., str. 57—73.
7. Hildebrandt G. i Kenneweg H. (1968.): Einige Anwendungsmöglichkeiten der Falschfarbenphotographie in forstlichen Luftbildwesen, *Allg. Forst- u. Jagdzeitung* 139 (8), str. 205—218.
8. Hildebrandt G. i Kenneweg H. (1970.): The truth about false color film — Agerman view, *Photogramm. Record* 6 (35), str. 446—451.
9. Hildebrandt G. i Kenneweg H. (1970.): Vegetationsschaden und ihre Erkennung in Luftbild, *Allg. Forstzeitschr.* 25 (35), str. 741—744.
10. Howard J. A. (1971.): The reflective fociaceous properties of tree species, IUFRO Section 25 — Application of remote sensors in forestry, Freiburg i B., str. 127—146.
11. Kälin W. (1962.): Anwendung des Luftbildes bei der Waldbrandbekämpfung, *Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchsw.* 38 (1), str. 179—183.
12. Kenneweg H. (1970.): Was kostet das Luftbild? *Allg. Forstzeitschr.* 25 (35), str. 724—725.
13. Kenneweg H. (1971.): Color and false-color photography: Its growing use in forestry — An European view, IUFRO Section 25 — Application of remote sensors in forestry, Freiburg i B., str. 57—73.
14. Pollanschütz J. (1968.): Erste Ergebnisse über die Verwendung eines Infrarot-Farbfilmes in Oesterreich für die Zwecke der Rauchschadensfeststellung, *Centrabl. f. d. ges. Forstwes.* 85 (2), str. 65—79.
15. Samoilović G. G. i dr. (1965.): *Primenie aerofotoseмки v lesoinženernom dele, Lesnaja promišljenost*, Moskva, 355 str.
16. Sinicin G. S. (1964.): Neues über die Anwendung von Luftbildmaterial in Forstwirtschaft der RSFSR, *Archiv für Forstwesen* 13 (12), str. 1321—1335.

17. Stellingwerf D. A. (1966.): Practical application of aerial photographs in forestry and other vegetation studies, ITC Publications B 36, Delft, 23 str.
18. Stellingwerf D. A. (1969): Kodak Ektachrome Infrared Aero Film for forestry purposes, ITC Publications B 54, Delft, 17 str.
19. Wear J. F., Pope R. B., Orr P. W. (1966.): Aerial photographic techniques for estimating damage by insects in western forests, Pacific Northw. For. and Range Exp. Sta., Portland Ore., 79 str.

Summary

PRESENT POSSIBILITIES IN APPLYING PHOTO-INTERPRETATION IN FOREST PROTECTION

Development of the technology of aerial photography—cameras, films (notably in colour) — has made possible a more intensive application of methods of photo-interpretation in forest protection, particularly in establishing and inventorying damage to forest vegetation through the action of various different abiotic and biotic factors.

The author contributes a survey of recent works in individual parts of the world (U. S. A., Central Europe, U. S. S. R.) which confirm the purpose and economy of this application. Under European conditions photo-interpretation is bound to find its application notably in the event of overpopulation of individual insects pests and diseases. In industrially developed areas aerial photographs have been applied with success to establish and inventory damages to the forest vegetation brought on by the action of poisonous waste gases from industrial plants.

Photo-interpretation comes especially into evidence in the vast coniferous forests of the Northern Hemisphere, as well as in the tropics.

In the introductory part are surveyed structure and properties of colour films, particularly falsecolour films, as well as the characteristics of the spectral reflectance and the mode of image formation of the healthy and damaged forest trees and stands.

O SNIMANJU I ANALIZI ŠUMSKOG SJEMENA POMOĆU RENDGENSKOG ZRAČENJA*

ŽELIMIR BORZAN, dipl. ing. šumarstva

Katedra za šumarsku genetiku i dendrologiju,
Šumarski fakultet u Zagrebu

UVOD

Tijekom 1971. i 1972. godine, na Katedri za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu, boravio je američki stručnjak, prof. Howard B. Kriebel, na poziv Katedre a preko jugoslavensko-američke Komisije za Fulbrightov program. Među ostalim, prof. Kriebel je inicirao i mogućnost upotrebe rendgenskog aparata za snimanje sjemena borova, nastalog kao rezultat kontrolirane hibridizacije. Time nas je uputio u mogućnost egzaktnog i brzog načina, ne samo analize, već i kontrole dobivenih rezultata prije sjetve sjemena, a da se pri tom sjeme ne ošteti, niti ne promijeni u svojoj kvaliteti.

Ova metoda kontrole kvalitete sjemena je usvojena u mnogim zemljama svijeta, zbog lakog, jednostavnog i brzog načina rada, te svestrane primjene od praćenja embrionalnog razvoja sjemena, određivanja klijavosti sjemena, opsega napada insekata na sjeme, do mogućnosti komparacije veličine endosperma i embrija između pojedinih sjemenki. Ukratko, korišćenje rendgenskog zračenja je pogodno u praksi za kontrolu kvalitete sjemena, a u znanstvenim istraživanjima je često nezamjenjivo, imajući tu u vidu i mogućnost induciranja mutacija, mekim i tvrdim rendgenskim zrakama.

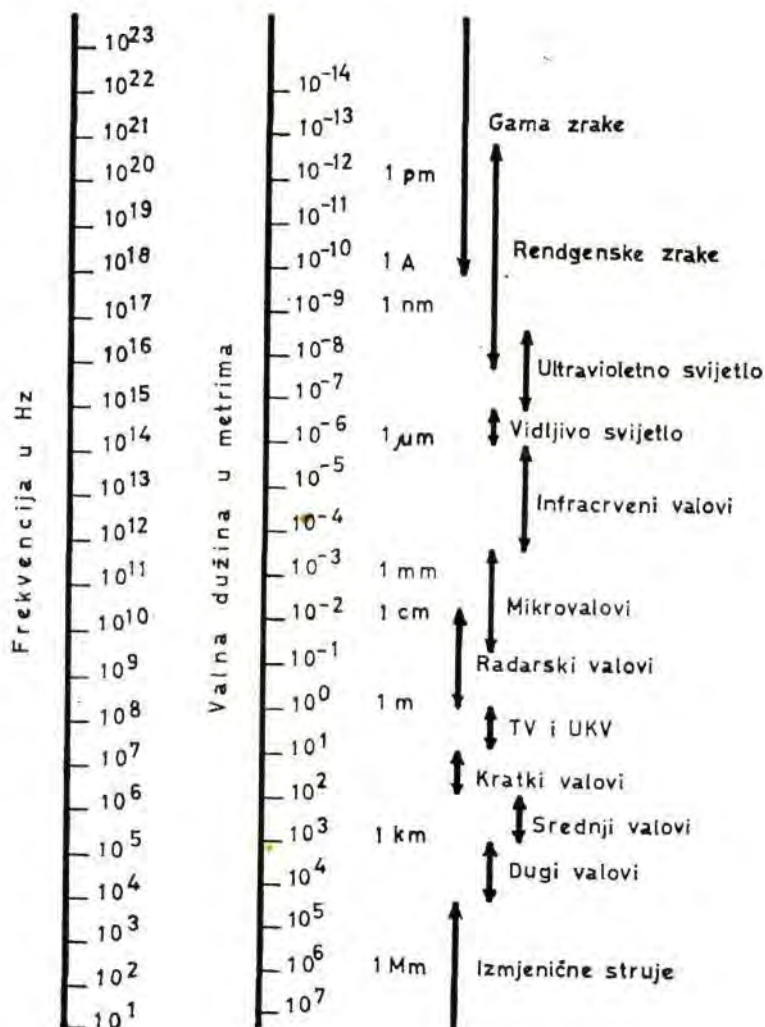
Uz napomenu da se razvojem tehnike omogućilo dobivanje rendgenskih uređaja koji ne iziskuju posebne mjere zaštite pri radu, a koji uz to i nisu toliko skupi kako se to često misli (rendgenski uređaj za snimanje šumskog sjemena se može nabaviti za oko 2000 US dolara), mislim da će biti korisno upoznati se malo detaljnije s ovom tehnikom rada i mogućnostima koje nam pruža.

OTKRICE RENDGENSKIH ZRAKA I POČETAK RENDGENOGRAFIJE

Rendgenske zrake je otkrio 1895. godine njemački fizičar W. K. Röntgen i nazvao ih X-zrakama, jer nije mogao da objasni njihovu prirodu. U njegovu čast, te su zrake kasnije nazvane rendgenske zrake. 1912. je drugi njemački

* Rad je rezultat studija literature i iskustva u korišćenju jedne od metoda u rješavanju problema tekućih istraživanja koja se provode na Katedri za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

fizičar, M. Laue, objasnio valnu prirodu X-zraka. Ova vrst elektromagnetskog zračenja iste je prirode kao i svjetlo, ali mnogo kraćih valnih dužina. Na sl. 1. (prema Cullity, 1956) koja prikazuje elektromagnetski spektar, vidimo da rendgensko zračenje zauzima područje između gama zraka i ultravioletnog dijela spektra. Valne dužine rendgenskih zraka se kreću od oko 0,0001 Å do 1000 Å (Enciklop. leks. zavoda, 1969). U dijelu spektra gdje se podudaraju sa valnim dužinama gama zraka, ističemo razliku u načinu njihova postanka: rendgenske zrake nastaju prijelazima u elektronskom plaštu ili kočenjem brzih elektrona, a gama zrake nastaju kvantnim prijelazima unutar jezgre atoma (Enciklop. leks. zavoda, 1969).



Sl. 1. Elektromagnetski spektar

Za razliku od vidljivog dijela spektra, rendgenske su zrake nevidljive i imaju sposobnost prolaska kroz neke tvari (drvo, ljudsko tijelo, plastiku, neke metale itd.). Slično kao i svjetlo, djeluju na fotografske emulzije, pa prilikom prolaska kroz objekt položen na film, registriraju na filmu obrise tog objekta. Zbog svoje važnosti u medicini, industrijskoj defektoskopiji i u znanstvenim istraživanjima, razvijena je i industrija za proizvodnju rendgenskog filma, kojemu su karakteristike emulzije prilagođene potrebama određene vrste istraživanja i karakteristikama rendgenskog zračenja.

Unatoč tada još nepoznatog karaktera X-zraka, šumari su već 1903. godine došli na ideju da se zrake koriste za snimanje sjemena šumskih vrsta drveća (Simak i Gustafsson, 1953). Tada je na sastanku zajednice uzgajivača sjemena Švedske, A. N. Lundström, profesor na Univerzitetu u Upsali, izložio da je istraživao šumsko sjeme snimajući ga sa rendgenskim aparatom. Metoda je bila pogodna za razdvajanje gluhog od fertileg sjemena, ali je zaključak unatoč tome bio da je neupotrebiva u praksi zbog komplicirane i mukotrpne tehnike rada.

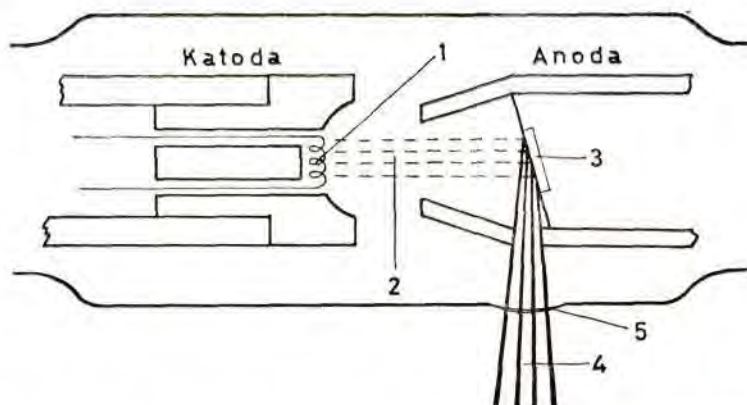
Tako je ta mogućnost bila zanemarena sve do 1953. godine, kada su Simak i Gustafsson razvili metodu analize šumskog sjemena putem rendgenskog snimanja, a uskoro zatim je publicirana serija radova švedskih, a i drugih istraživača, koji su razvijali i koristili ovu metodu.

U SSSR-u se rendgenografija razvija od 1935. g. (Varšalović, 1958) u karantenskoj službi, kao metoda za otkrivanje zaraženog sjemena.

Rad grupe švedskih znanstvenika, Ehrenberg i dr. (1955), koji su se koristili rendgenografijom i prikazali njene tehničke mogućnosti brzog, točnog i jeftinog procjenjivanja kvalitete sjemena, prikazao je Glavač (1956). Regent (1972), donoseći kratki prikaz ove metode, navodi da se do danas nije proširila u našoj praksi.

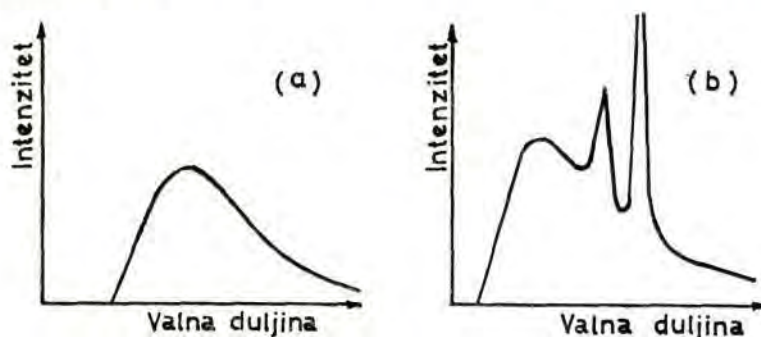
O RENDGENSKOJ CIJEVI I RENDGENSKIM ZRAKAMA

Rendgensko zračenje nastaje u rendgenskoj cijevi koja se sastoji od katode i antikatode (anode), smještenih u staklenoj cijevi zataljenoj s obje strane nakon vakumiranja. Za rad rendgenske cijevi potreban je i uređaj za uspostavljanje visokog napona, koji ubrzava elektrone prema antikatodi. Atom tvari od koje je antikatoda napravljena naglo zaustavljaju brzo gibanje elektrona, te emitiraju rendgenske zrake. Antikatoda, koja je u stvari metalna pločica, jako se zagrije pod udarom struje vrlo brzih elektrona koncentriranih na malu površinu, s koje se samo jedan dio kinetičke energije elektrona pretvara u zračenje (0,1% kod 30 kV, 1% kod 200 kV, 40% kod 30–40 MeV, prema Industrielle Radiographie, 1969). Tako stvorenu toplinu potrebno je tijekom rada cijevi odvoditi, a rješenja su izvedena konstrukcijom sistema za hlađenje, koje se najčešće provodi vodom ili uljem. Na mjestu gdje rendgenske zrake izlaze iz cijevi, staklo je nadomješteno berilijevom pločicom ili Lindemanovim staklom, kako bi se apsorpcija rendgenskog zračenja svela na najmanju moguću mjeru. Shematizirani prikaz rendgenske cijevi vidi se na sl. 2.



Sl. 2. Shematski prikaz rendgenske cijevi: 1. žarna nit, 2. struja elektrona, 3. meta antikatode ili termički fokus, 4. snop rendgenskih zraka, 5. pločica od berilija.

Valna dužina proizvedenih rendgenskih zraka ovisna je o naponu cijevi. Povećanjem napona, ubrzavaju se elektroni koji udaraju u antikatodu, a nastale rendgenske zrake su kraćih valnih dužina. Pri tom treba imati u vidu da se snop zraka sastoji od dijela spektra različitih valnih dužina. Taj je spektar kontinuiran za niže napone cijevi i naziva se kontinuirano ili bijelo zračenje (sl. 3 a), a kod određene više vrijednosti napona prelazi u diskontinuirano ili karakteristično zračenje. Ovo potonje, sadrži valne dužine ovisne o rednom broju atoma koji ih emitira, tj. o elementu od kojeg je antikatoda napravljena (sl. 3 b).



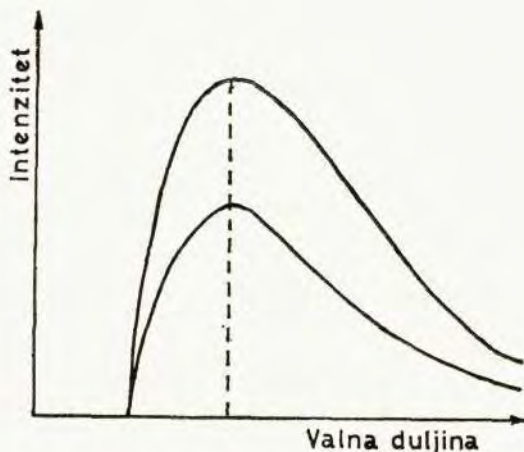
Sl. 3. Krivulje intenziteta kontinuiranog (a) i karakterističnog spektra (b) rendgenskih zraka.

Rendgenske zrake kraćih valnih dužina općenito su prodornije pri prolasku kroz razne tvari i često se nazivaju »tvrdo« zračenje. Analogno tome, »meko« zračenje je naziv za rendgenske zrake većih valnih dužina, dakle manje prodornosti. Potonje se i koriste u rendgenografiji sjemena, jer su ipak dovoljno prodorne za dobivanje uspješnog snimka sjemena, a da primljena doza ne naškodi sjemenu.

U Njemačkoj standardi pridružuju određenom naponu cijevi i naziv za proizvedenu kvalitetu zračenja, pa npr. prema DIN 6809

napon cijevi do	20 kV	proizvodi vrlo meko zračenje,
napon cijevi od	20— 60 kV	proizvodi meko zračenje,
napon cijevi od	60— 150 kV	proizvodi srednje meko zračenje,
napon cijevi od	150— 400 kV	proizvodi tvrdo zračenje,
napon cijevi od	400—3000 kV	proizvodi vrlo tvrdo zračenje, a
napon cijevi preko	3000 kV	proizvodi ultra tvrdo zračenje.

Za intenzitet rendgenskog zračenja, može se reći da je proporcionalan jakosti struje u cijevi koja se izražava miliamperima. Ako grafički prikažemo ovisnost intenziteta rendgenskog zračenja o jakosti struje u cijevi, vidimo da povećanjem jakosti struje za neku određenu vrijednost u mA, dolazi do povećanja intenziteta zračenja duž cijelog kontinuiranog spektra rendgenskih zraka, a da se valne dužine u snopu ne mijenjaju, te da maksimalni intenziteti imaju istu valnu dužinu (sl. 4).

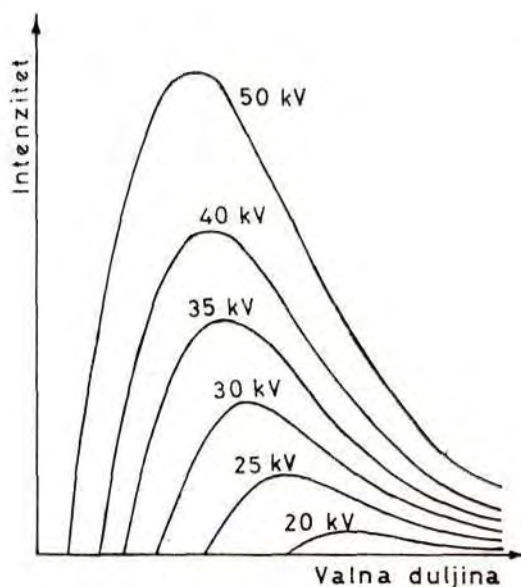


Sl. 4. Povećanje intenziteta zračenja uslijed povećanja jakosti struje.

Povećanjem napona cijevi, za neku određenu vrijednost u kV, dolazi također do povećanja intenziteta zračenja duž svih valnih dužina, ali se pritom mijenja i spektar zračenja, jer nastaju rendgenske zrake kraćih valnih dužina (sl. 5), odnosno maksimumi intenziteta se pomiču prema kraćim valnim dužinama. Stoga možemo reći da je npr. rendgensko zračenje izazvano sa naponom od 20 kV tvrđe od zračenja dobivenog sa 15 kV. Iz sl. 5. se može zaključiti i da je porast intenziteta zračenja kod kraćih valnih dužina brži.

Variranjem napona i jakosti struje, udaljenosti između filma i fokusa, a i debljine objekta, varira i vrijeme potrebno da se dobije normalno ekspozirani snimak. U pravilu, što je mekše zračenje, potrebna je duža ekspozicija za isti stupanj zacrnjenja na filmu.

Vrijeme ekspoziranja je obrnuto srazmjerno jakosti struje izraženoj u mA.



Sl. 5. Raspodjela intenziteta zračenja u ovisnosti o naponu cijevi
Prema Taylor-u, 1952.

Povećanjem udaljenosti između filma i fokusa, intenzitet zračenja opada s kvadratom udaljenosti, a potrebno vrijeme eksponiranja raste.

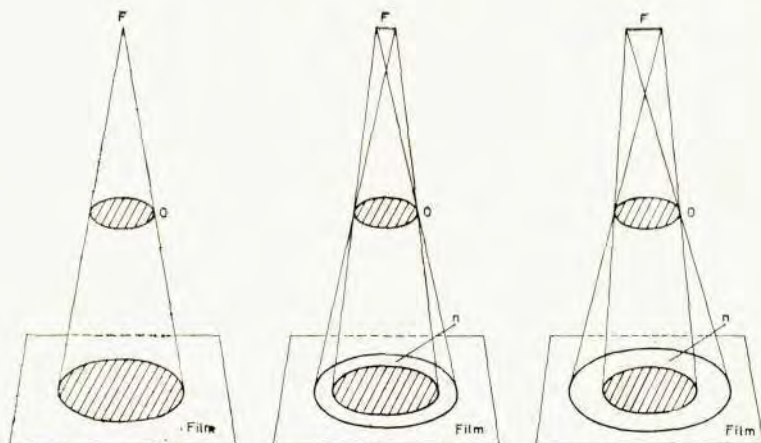
Debljina objekta, bolje rečeno njegova gustoća, utječe na vrijeme ekspozicije tako da ga povećava. Što je veća sposobnost objekta da apsorbira rendgenske zrake, to je dulje vrijeme ekspozicije.

Napomenimo još ovdje da će objekt koji se snima primiti dozu zračenja ovisno o valnoj dužini rendgenskih zraka, intenzitetu zračenja i njegovu trajanju.

OVISNOST ČITLJIVOSTI SNIMKA O GEOMETRIJI SNIMANJA

Pod geometrijom snimanja podrazumijevamo odnose u prostoru, koji vladaju između filma na koji se rendgenskim zrakama projicira objekt snimanja i izvora zračenja, te neke karakteristike rendgenskih aparata, kao što je npr. veličina fokusa i udaljenost fokusa od površine filma.

Jasnoća snimka, odnosno njegova oštrina, je to veća što je fokus manji. Kako je smanjenje antikatode ograničeno radi povećanja topline kod većeg ubrzanja elektrona, nije moguće proizvesti točkasti izvor rendgenskih zraka. Stoga je veličina fokusa definirana površinom, koja je rezultat veličine termičkog fokusa (mjesto na antikatodi u koje je usmjeren snop elektrona sa katode) i nagiba antikatode prema površini filma (*Industrielle Radiographie*, 1969). Utjecaj veličine tog tzv. »efektivnog fokusa« na oštrinu snimaka, objašnjen je na sl. 6.



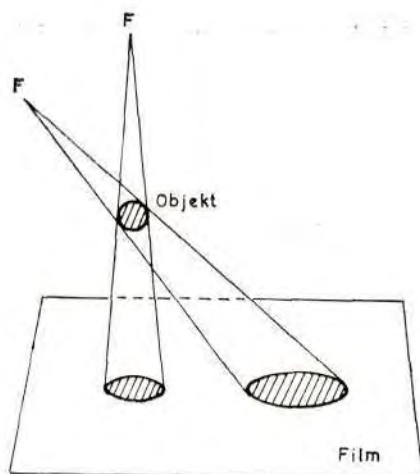
Sl. 6. Ovisnost oštine snimka o veličini fokusa. (F = fokus, O = objekt, n = neoština). Prema »Practical manual for industrial radiography«, 1969.

Zaključujemo da je kod većeg fokusa oština slabije izražena. Stoga ćemo kod izbora rendgenske cijevi nastojati da fokus bude što manji. To se pokazuje od osobite važnosti kod snimanja vrlo malih objekata u tzv. mikrorendgenografiji.

Udaljavanjem filma od fokusa, slika objekta na filmu biva oštija. Pri tom međutim, treba imati u vidu da je ta udaljenost ograničena najčešće konstruktivnim rješenjima samih rendgenskih aparata, a i neekonomičnošću rada ako se udaljenost film—fokus isuviše poveća. Prisjetimo se da povećanje udaljenosti kod neizmjenjenih ostalih faktora, zahtjeva produženje ekspozicije za normalno zacrnjenje filma, koje raste s kvadratom udaljenosti između filma i fokusa.

Neoština na snimku će biti jače izražena ako nam se povećava udaljenost između objekta i filma. Iz sl. 6. je vidljivo da će nam slika objekta na filmu biti veća, što je udaljenost objek—film veća. Stoga ćemo nastojati da nam objekt snimanja bude što bliži površini filma. Sjeme zbog svojeg oblika, najčešće ne zadovoljava zahtjevu da svi njegovi dijelovi budu na samoj površini emulzije. Kod nekih mikrorendgenografskih istraživanja se stoga preporučuje, ako se radi o krupnom sjemenu, uklanjanje sjemene lupine i dijela endosperma (Kriebel, 1970 b, 1972). U praksi gdje nas redovito zanima kontrola kvalitete sjemena i određivanje njegove klijavosti, takvi su zahtjevi nepotrebni, jer prostim okom najčešće ne možemo zamijetiti neoštinu i povećanu projekciju snimljenog sjemena, ako je sjeme prilikom snimanja položeno na omotnicu u kojoj je film.

Teoretski se može još raspravljati o položaju objekta prema filmu i izvoru rendgenskog zračenja. Idealan je slučaj kada rendgenske zrake iz izvora padaju okomito kroz objekt na film. Međutim, ako snop zraka dolazi kroz objekt na film pod kutem različitim od 90° , projekcija objekta na filmu ne će biti komparabilna sa ostalim snimkama (sl. 7.), jer će pod pretpostavkom da smo snimili isti objekt, izmjerene dimenzije objekta biti različite.



Sl. 7. Promjena veličine projekcije uslijed promjene kuta snimanja.

U praksi su ovakove »deformacije« najčešće nezamjetljive kod makroskopske analize snimka, a i nisu od značaja za određivanje klijavosti sjemena. Nerealne dimenzije objekta na snimku moraju se uzeti u obzir, ako se objekti upoređuju preciznim mjerenjem pod povećanjem. Ako je npr. film na kojem je složeno sjeme za snimanje, većeg formata, tada će na rubovima filma »deformacije« biti jače izražene. Te će »deformacije« biti to veće, što je udaljenost fokusa od filma manja. (Detaljnije o utjecaju geometrije snimanja na kvalitet snimka vidjeti: »Industrielle Radiographie«, 1969. i »Practical manual for industrial radiographie«, 1969).

RENDGENSKI UREĐAJI ZA SNIMANJE SUMSKOG SJEMENA

Ako pokušamo na osnovi do sada izloženog, zaključiti koje karakteristike treba da posjeduje rendgenski aparat uporabiv za snimanje sjemena, vidjet ćemo da je odlučujuća karakteristika — vrsta zračenja koju aparat emitira. Budući nam je potrebno vrlo meko zračenje, a prema istraživanjima Kriebela (1966), optimalnih energija oko 15 kV za visokonaponski uređaj, možemo reći da zadovoljavaju uređaji do 40 kV, a da rendgenski aparati predviđeni upravo za radiografiju sjemena, redovito mogu podesiti svoj napon na vrijednosti koje se kreću u rasponu od 0 do 25 kV.

Zbog relativno male potražnje ovakvih specijalnih rendgenskih aparata, mnoge firme su ih izbacile iz svog proizvodnog programa. Unatoč tome, možemo se koristiti s aparatima proizvedenim za industrijsku rendgenografiju, koji najčešće imaju mogućnost rada s niskim energijama (do 20 kV), iako se u pravilu koriste naponima višim od 20 kV. Rendgenski aparati predviđeni za rad u medicini, redovito nisu pogodni za naše potrebe, jer su im minimalni radni naponi oko 40 kV.

U radu s mekim zračenjem optimalne vrijednosti jakosti struje se kreću oko 5 mA (Kriebel, 1966). Stoga ćemo se zadovoljiti aparatom koji omogućuje rad sa vrijednostima u rasponu od 0 do 10 mA.

Vidjeli smo već od kakove je važnosti veličina fokusa za oštrinu snimka. Nastojat ćemo dakle da površina »efektivnog fokusa« bude što manja. Za orijentaciju se možemo poslužiti podatkom da je Kriebel (1966) vršio svoja istraživanja sa aparatom koji je davao snop zračenja promjera 2,0 mm. Rendgenski aparati sa užim snopom na izlazu iz cijevi, dati će oštrije detalje, ali će za isti format filma (naročito ako je veći, npr. 13×18 cm) biti potrebno udaljiti film od izvora, kako bi cijela njegova površina bila obuhvaćena snopom rendgenskih zraka. To opet zahtijeva produženje ekspozicije, pa se stoga može reći da su mali fokusi pogodni za mikrorendgenografska istraživanja, gdje je neophodna oštrina detalja.

U pogledu ostalih karaktristika rendgenskih uređaja, od važnosti je još sistem hlađenja i konstrukcija prozora — filtera na izlazu rendgenskih zraka iz cijevi. Problem hlađenja je konstruktivnog karaktera i svakako nam je najpogodnija izvedba koja omogućuje kontinuirano zračenje. Eventualno, zbog posebnih zahtjeva, treba obratiti pažnju na mogućnost rada u prirodi, dakle na prenošenje uređaja koji, ako se radi o hlađenju na tekuću vodu, imaju u svom priboru i rezervoare za vodu.

Na mjestu gdje kroz rendgensku cijev izlazi snop zračenja, redovito je ugrađena pločica od berilijuma ili Lindemanova stakla. Funkcija joj je da što manje apsorbira meko zračenje pri prolasku kroz stijenke rendgenske cijevi.

Preporučljivo je da rendgenski uređaj omogućuje snimanje na optimalnu udaljenost, odnosno onu, na kojoj će cijeli film biti obuhvaćen snopom zračenja, a da vrijeme ekspozicije ne prelazi 5 minuta. Ta se dužina ekspozicije smatra još tolerantnom u pogledu brzine rada.

Na pitanje, da li je opasan rad sa rendgenskim aparatom, mogao bi se dati ovakav odgovor:

Rad nije opasan, ako su provedene određene mjere zaštite na radu, ako je aparat konstruiran na način koji isključuje mogućnost ozračivanja operatera i uz prisutnu ozbiljnost u radu. Najčešće su noviji tipovi rendgenskih aparata, predviđeni za rad s relativno malim energijama zračenja, konstruirani poput kabineta koji automatski isključuju zračenje ako se otvore vrata kabineta. Razumljivo je da su stijenke aparata napravljene tako da u potpunosti apsorbiraju zračenje, najčešće po »sendvič« sistemu sa olovnom folijom u sredini.

Izgled i veličina su im različiti, ovisno o namjeni. Konstruirani poput kabineta, nalikuju na manji ormarić i mogu se smjestiti u svaku radnu prostoriju.

KARAKTERISTIKE RENDGENSKIH FILMOVA

Kod opisa karakteristika rendgenskih filmova, zadržat ćemo se samo na onima koji dolaze u obzir za rendgenografiju sjemeni. Napomenimo odmah, da je na rendgensko zračenje osjetljiv i film koji se koristi u fotografiji, a da je emulzija rendgenskog filma podešena da bude osjetljiva na onaj dio elektromagnetskog spektra koji karakterizira rendgensko zračenje. Isto tako je i rendgenski film osjetljiv na zračenje vidljivog dijela spektra, te ga treba čuvati i razvijati u potpunom mraku, odnosno pridržavati se u tom pogledu uputstava proizvođača filma.

Osnovna razlika među filmovima jednog proizvođača je u osjetljivosti filma. Ova se karakteristika često povezuje sa veličinom kristala srebrnih halogenida koji čine bitni sastojak emulzije filma, pa možemo reći da u pravilu film veće osjetljivosti ima krupnije »zrno« i manji kontrast.

U prospektima proizvođača rendgenskih filmova, osjetljivost se najčešće donosi opisno, pa je vrlo teško međusobno uspoređivanje filmova. Osjetljivost filmova Agfa-Gevaert obilježena je relativnim brojevima od 0,1 do 120 (Industrie Röntgenfilme, 1970). Uz izvjesna ograničenja, moguće je te vrijednosti primijeniti i na filmove drugih proizvođača, kojih su nazivi u istom redu sa odgovarajućim filmom Agfa-Gevaert u tab. 1. Navadeni su nazivi filmova koji se koriste u industriji. (Medicinski rendgenski filmovi ne odgovaraju za rendgenografiju sjemena, radi svog slabijeg kontrasta i prekrupnog zrna).

AGFA-GEVAERT				KODAK F	KODAK G.B	ILFORD	ANSCO	DUPONT
Tip filma	Relativna osjetljivost	Kontrast	Zrnatost	T i p f i l m a				
Strukturalis S	0,1	Visok	Ovisno o pojačivaču	Expanfil	Indurmax A	Industrial A	Superag F	Industrial F04
Strukturalis D 10 S D S	1 i 1,6	Visok	Gruba i srednja	Expanfil	Indurmax D	Industrial S	Superag G	
Strukturalis D 2	4	Visok	Srednja	Expanfil	Indurmax D	Industrial F	Superag A	Industrial F06
						Industrial C X	Superag S	
Strukturalis D 4	15	Vrlo visok	Fina		Minatom	Industrial F		Industrial F11
Strukturalis D 5	60	Vrlo visok	Vrlo fina				Superag H 1	
Strukturalis D 2 Jednost.	120	Visok	Vrlo fina					

Tabela 1. Razni tipovi filmova, grupirani po svojim karakteristikama u odnosu na Agfa-Gevaert filmove.

Eastman Kodak je 1966. uveo skalu brojeva za obilježavanje osjetljivosti svojih filmova. Bazirana je na osjetljivosti filma »Kodak Industrial X-ray Film Type AA«, koja je obilježena brojkom 100. Uključujući najnovije tipove filmova, skala se kreće od 7 do 630 (Kriebel, 1970 a). U tab. 2. su prikazane relativne osjetljivosti pojedinih filmova. Sastavljena je pridruživanjem brojeva relativne osjetljivosti filmovima američke kompanije Kodak, na osnovu podataka u radovima Kriebela (1966 i 1970 a).

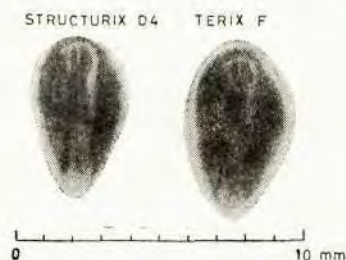
Film sa sposobnošću razdvajanja 2000 linija po milimetru »Kodak High Resolution Emulsion«, koji ima veličinu zrna oko 1/5 veličine zrna filma Kodak Type R, koristi se isključivo u kontaktnoj mikrorendgenografiji. Unatoč svojih izvanrednih kvaliteta u pogledu zrnatosti, ne daje bolji kontrast od nekih filmova s krupnijim zrnom, jer je nemoguće ostvariti bolji kontakt između embrija u sjemenci i filma. S tog je razloga nepotrebno postavljati zahtjeve za filmovima sa još sitnijim zrnom (Kriebel, 1970 b).

TIP FILMA	RELATIVNA OSJETLJIVOST	KARAKTERISTIKE FILMA	UPOTREBA FILMA
Kodak Type KK	630	Maksimalna osjetljivost Omogućuje vrlo kratke ekspozicije Relativno slab kontrast Krupno zрно	U medicini, za snimanje gama i rendgenskim zrakama. U slučaju kada se zahtijeva mala doza zračenja.
Kodak Type F	200	Visoka osjetljivost Omogućuje kratke ekspozicije Relativno slab kontrast Krupno zрно	U slučaju kada se zahtijeva mala doza zračenja.
Kodak Type AA	100	Srednja osjetljivost Visok kontrast Fino zрно	Preporučljiv za radove na ispitivanju kvalitete sjemeni.
Kodak Type T	60	Visok kontrast Sitnozmat film	Pogodan za vrste s manjim sjemenom.
Kodak Type M*	27	Zahtijeva dužu ekspoziciju Visok kontrast Sitnozmat film	Pogodan za vrste s manjim sjemenom.
Kodak Type R	10	Niska osjetljivost Duga do vrlo duga ekspozicija Visok do vrlo visok kontrast Supersitnozmat film	Pogodan za istraživanja pod većim povećanjima.
Kodak Type R jednostrani	7	Vrlo niska osjetljivost Vrlo duga ekspozicija Visok do vrlo visok kontrast Supersitnozmat film	Pogodan za mikrorendgenografska istraživanja.

Tabela 2. Karakteristike nekih rendgenskih filmova, koji se proizvode u SAD.

* Kriebel (1970.) ne nalazi da je moć razdvajanja ovog filma u praktičnom pogledu bolja od one koju daje Kodak Type AA.

Za nas je od interesa mogućnost korišćenja domaćeg industrijskog rendgen filma Terix F, koji u pogledu zrnatosti, kontrasta i osjetljivosti daje zadovoljavajuće rezultate u kontroli kvalitete sjemeni. Ovo je informacija temeljena na vlastitom iskustvu, snimanjem sjemeni proizvedenog kontroliranom hibridizacijom crnog, običnog i japanskog crvenog bora na Katedri za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Za komparaciju, na sl. 8. vidi se ista sjemenka crnog bora, snimljena na filmu Agfa-Gevaert Structurix D4 i na filmu domaće proizvodnje Terix F.



Sl. 8. Ista sjemenka crnog bora snimljena na dva različita filma. Original.

Emulzija kod industrijskih rendgen filmova, nanešena je redovito dvostrano, na podlogu koja može biti od sigurnosnog triacetata (Terix F) ili različitih drugih patentiranih masa («Estar base» kod Kodak filma), koje garantiraju minimalnu promjenu dimenzija filma uslijed obrade i bolju trajnost. Jednostranu emulziju imaju samo neki supersitnozrnati filmovi (tab. 1. i tab. 2).

Dimenzije rendgenskih filmova su različite i ovisne o proizvođaču. Fotokemika proizvodi Terix F u formatima: 10×24 , 10×40 , 10×48 i 6×48 cm (prema prospektu Fotokemike, 1969).

Strani proizvođači plasiraju na tržište film pakiran u praktičnoj omotnici, koja omogućuje manipuliranje sa filmom na dnevnom svijetlu, za razliku od filmova koji se mogu koristiti samo u mraku, ako prethodno nisu stavljeni u zaštitni omot od strane potrošača.

Trajnost filma je najčešće ograničena datumom, do kojeg proizvođač garantira njegovu valjanost. Međutim, ako se uskladišti u frižideru na temperaturi ispod 0°C , u dobro zatvorenom pakovanju koje ga štiti od vlage, trajnost mu se može produžiti i preko garantnog roka. Time se izbjegava efekt stvaranja mreke, često primjetan na starim filmovima.

Obrada filma je slična obradi fotografske emulzije, te se sastoji iz: 1. razvijanja, 2. prekidne kupke, 3. fiksiranja, 4. ispiranja i 5. sušenja filma. Recepture za obradu pojedinih filmova propisane su od strane proizvođača. Najbolji se rezultati postižu ako se prilikom obrade filma pridržavamo tih uputstava. Tako se npr. za film Fotokemike iz Zagreba, Terix F, preporuča konfekcionirano pakovanje razvijача FRX-2 i fiksir FF-1. Za ostale vrste rendgenskih filmova, za koje ne možemo nabaviti originalna gotova pakovanja razvijача, uputno je poslužiti se receptima, tiskanim u prospektima ili u stručnoj literaturi (npr. za Agfa-Gevaert filmove u *Industrielle Radiographie*, 1969. ili za filmove proizvedene u SSSR-u u publikaciji Varšalovića 1958).

Ukoliko nisu dostupni originalni recepti, možemo se za razvijanje svih vrsta industrijskih rendgen filmova poslužiti i domaćim rendgen razvijачem FRX-2, koji daje zadovoljavajuće rezultate. Sastav mu se može naći u prospektu Fotokemike, (1960).

SNIMANJE SJEMENA

Priprema sjemena za snimanje vrši se vrlo jednostavno, izradom perforiranih kartona, kojih je dimenzija odgovarajuća veličini upotrebljenog filma. Broj perforacija u koje se ulažu sjemenke ovisi o veličini filma, veličini sjemena i potrebnom broju sjemena za uzorak. Najčešće iznosi 50 ili 100.

Prije slaganja sjemenki u udubljenja, s donje strane kartona se nalijepi tanki papir da sjeme ne propada. Na sl. 9. vidi se sjeme crnog bora, složeno na kartonu sa 100 perforacija, tako da svojim spljoštenim dijelom leži na podlozi. Ako je potrebno osigurati potpunu kontrolu identiteta svake pojedine sjemenke, perforacije se mogu obilježiti rednim brojevima, a sjemen-



Sl. 9. Perforirani karton sa 100 uložених sjemenki crnog bora. Original.

ke se u njima fiksiraju ljepljivom prozirnom trakom. Često je dovoljno složiti sjeme na takvu ljepljivu traku (Selotejp), koja se zatim pričvrsti uz film, obilježi i snimi.

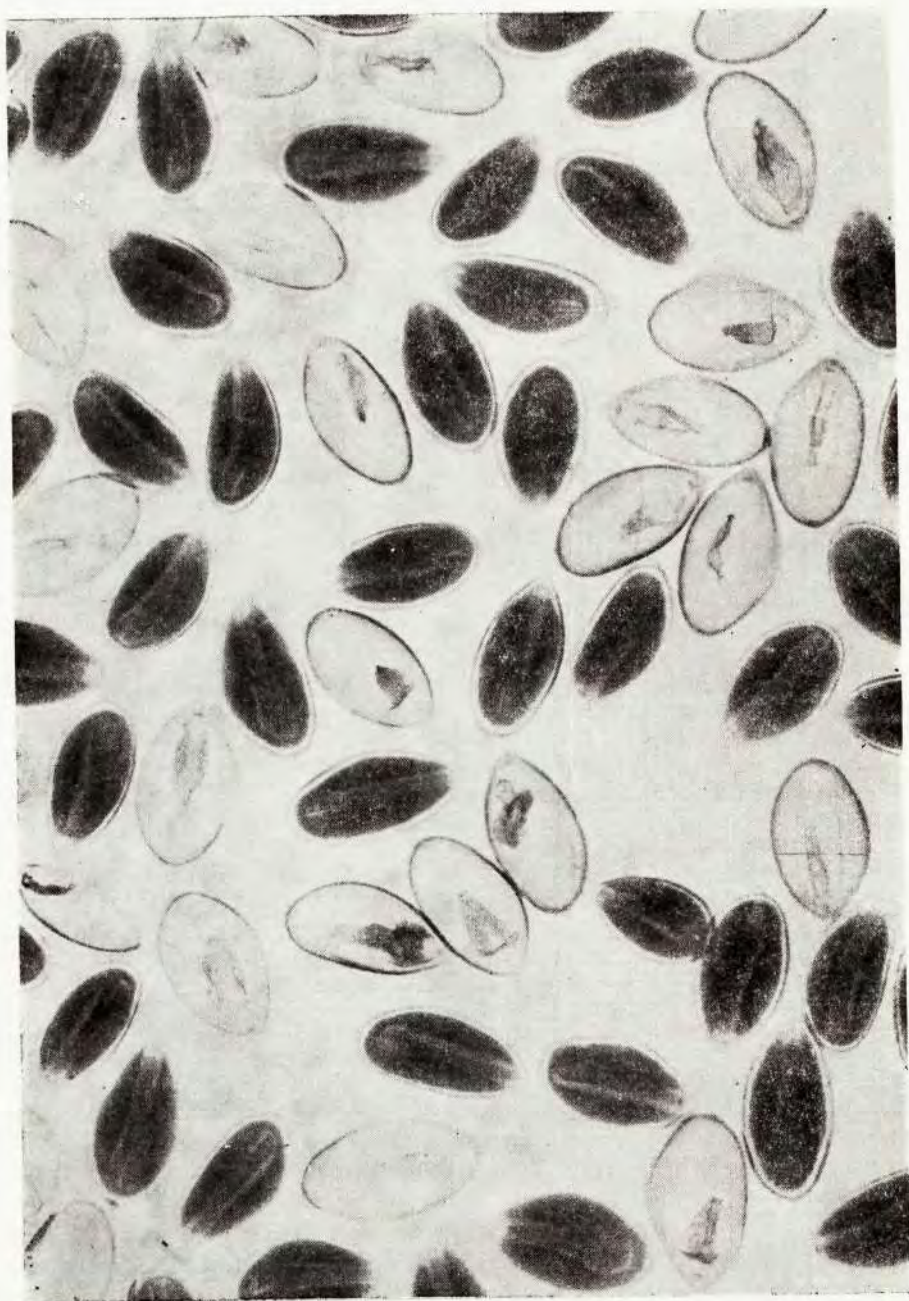
Obilježavanje snimaka se vrši s olovним brojevima, koje smo za naše potrebe sami izradili iz tanke olovne folije (oko 1 mm debljine), izrezujući ih škaricama.

Pri izboru elemenata za snimanje, najbolje je koristiti se vlastitim iskustvom u radu s određenim rendgenskim aparatom, vrstom filma i materijalom. Ako se takvo iskustvo nema, potrebno je izvršiti nekoliko probnih snimanja da bi se dobile vrijednosti, pomoću kojih se postižu optimalni rezultati. Cilj je postići što jasniji, oštar i kontrastan snimak.

RENDGENOGRAFIJA SVJEŽEG SJEMENA

Na razvijenom snimku uočavaju se anatomske detalje unutar sjemenne lupine. Već na prvi pogled se razlikuje prazno (gluho) od punog sjemenca. Puno sjeme je na snimku svjetlije od praznog, jer sadržaj sjemenke apsorbira rendgensko zračenje, koje stoga manjim intenzitetom djeluje na emulziju filma. Ako rendgenski snimak posluži kao negativ za izradu fotografija (slike 8, 10 i 11), dobit ćemo tamnije puno sjeme, a prazno će sjeme biti svjetlije.

Ovaj princip rendgenografije sjemenca, da pojedini dijelovi sjemenke (lupina, endosperm, embrij) i međuprostori, različito apsorbiraju zračenje, koje radi toga djeluje na film s različitim intenzitetom, omogućuje da se među punim sjemenkama jasno razlikuju tipovi, u veličini embrija i zastupljeno-



Sl. 10. Povećana fotografija sjemena crnog bora, snimljenog rendgenskim uređajem »Philips« na filmu Structurix D4. Na tamnim sjemenkama se uočavaju embrij, endosperm i sjemena lupina, a svjetlije sjemenke su gluhe. Original.

sti endosperma. Autori metode (Ehrenberg i dr., 1955, Müller-Olsen i dr., 1956) su razvrstali sjeme obične smreke (*Picea abies* Karst.) i običnog bora (*Pinus silvestris* L.) u dvije endosperm klase (A i B), od kojih svaka ima pet embrio klasa (0—IV). Klase se na snimku očituju ovim svojim karakteristikama:

Endosperm klasa:

A: Sve sjemenke sa endospermom, koji gotovo potpuno ispunjava unutrašnjost sjemenne lupine i dobro apsorbira zračenje.

B: Sjemenke, koje imaju nepotpuno razvijen endosperm, ili endosperm koji slabije apsorbira rendgensko zračenje.

Embrio klase:

0: Sjeme je prazno (gluho), bez embrija i endosperma.

I: Sjeme sa endospermom A ili B, ali bez embrija.

II: Sjeme sa endospermom A ili B, sa jednim ili više embrija, od kojih niti jedan nije duži od polovine embrionalne šupljine.

III: Sjeme sa endospermom A ili B, sa jednim ili više embrija, od kojih najduži zaprema $1/2$ do $3/4$ embrionalne šupljine.

IV: Sjeme sa endospermom A ili B, sa jednim potpuno razvijenim embrijem, koji zaprema cijelu ili skoro cijelu embrionalnu šupljinu.

Iz ove se klasifikacije može odmah zaključiti da će teoretski najbolju klijavost imati sjeme, koje spada u embrio klasu IV i endosperm klasu A.

Na osnovu rendgenskog snimka, raspodjeljuje se sjeme u devet gore opisanih klasa. Potencijalne mogućnosti svake klase, svake sjemenke da proklije, izražene su njenim anatomskim karakteristikama. Broj sjemenki koje će proklijati u pojedinoj klasi, izražava se postotkom klijavosti, koja je kod fiziološki svježeg i zrelog sjemena identična sa »konverzionim faktorima« u tabeli 3. Ovi konverzioni faktori ili »anatomski potencijal« (Ap) prema Simak u (1957), predstavljaju % sjemenki koji bi proklijao, kada bi klijale u određenim uvjetima. Ako su ti uvjeti standardizirani, dobivene Ap vrijednosti koriste se kao faktori pretvorbe, sa svrhom da se za bilo koji uzorak te vrste sjemena, klijavost izrazi u istim standardiziranim uvjetima.

Vrijednost konverzionih faktora za sjeme običnog bora i obične smreke (prema Müller-Olsen i dr., 1956., Simak, 1957, Gustafsson i Simak, 1958), a za uvjete naklijavanja u Jacobsenovoj klijalici, nakon 30 dana naklijavanja u konstantnoj temperaturi od 23°C i pod osvjetljenjem od 3×40 W smještenog 50 cm iznad sjemena u trajanju od 8 sati dnevno, prikazane su u tabeli 3.

Konverzioni faktori mogu biti različiti, ovisno o standardizaciji uvjeta u kojima su ustanovljeni, a za koje se želi izraziti klijavost sjemena. Npr. kod izražavanja klijavosti sjemena u standardiziranim uvjetima Jacobsenove klijalice za sjeme običnog bora, potrebno je broj sjemenki iz pojedine klase koji je dobiven na osnovu rendgenskog snimka, pomnožiti s odgovarajućim faktorom pretvorbe iz tabele 3 ili 4. Ako se želi izraziti klijavost tog istog

VRSTA	ENDOSPERM KLASA	E M B R I O K L A S A				
		0	I	II	III	IV
<i>Pinus silvestris</i>	A	-	-	50	88	99
	B	-	-	5	43	68
<i>Picea abies</i>	A	-	-	36	82	97
	B	-	-	15	71	92

Tab. 3. Konverzioni faktori.

sjemena u drugačijim uvjetima, npr. u klijalištu pod slojem humusa debljine 0,5 cm ili u pijesku, klijavost će biti manja nego u Jacobsenovoj klijalici i dobivene vrijednosti sa rendgenskog snimka množiti će se sa odgovarajućim redukcionim faktorom iz tabele 4. (Gustafsson i Simak, 1958).

UVJETI NAKLIJAVANJA	K L A S A S J E M E N A		
	A II	A III	A IV
JACOBSENOVA KLIJALICA	50	88	99
HUMUS	13	63	94
PIJESAK	5	50	85

Tabela 4. Konverzioni faktori za različite uvjete naklijavanja sjemena *Pinus silvestris*.

Prema preliminarnim istraživanjima Gustafssona i Simaka (1958). za rendgenografska istraživanja su pogodne neke vrste slijedećih rodova: *Abies*, *Cedrus*, *Chamaecyparis*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Taxus*, *Thuja*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Celtis*, *Cornus*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Evo-*
nymus, *Fagus*, *Fraxinus*, *Gleditschia*, *Ilex*, *Laburnum*, *Morus*, *Platanus*, *Prun-*
us, *Quercus*, *Rhamnus*, *Robinia*, *Rosa*, *Sambucus*, *Sorbus*, *Staphylea*, *Tilia* i *Viburnum*.

Može se pretpostaviti da je i sjeme brojnih vrsta nekih drugih rodova pogodno za rendgenografiju, te bi u tom smislu bilo potrebno nastaviti sa istraživanjima.

RENDGENOGRAFIJA ODLEŽALOG I STAROG SJEMENA

Dugotrajnim čuvanjem, starenjem, naročito ako su uvjeti uskladištenja bili nepovoljni, sjeme gubi na svojoj kvaliteti i klijavosti. Određivanje sposobnosti sjemena da proklije, tj. njegove vitalnosti, ako postoji sumnja da sjeme nije svježije, razlikuje se od do sada opisanog načina ispitivanja njegove kvalitete. Ako bismo vršili testiranje nekog uzorka starog sjemena na način kako se to čini sa uzorkom svježeg sjemena (frekvencije pojedinih klasa dobivene na osnovu rendgenskog snimka množili sa odgovarajućim konverzionim faktorima), redovito bismo dobili previsoko izraženu klijavost. Npr. staro sjeme običnog bora, koje na rendgenskom snimku pokazuje da su sve sjemenke iz klase IV A, te da prema tabeli 3 ima teoretsku klijavost od 99%, stvarno može biti neklijavo. To iz razloga jer je npr. sjeme godinama bilo čuvano na neprikladan način i tako izgubilo klijavost, ali su njegove unutarnje morfološke karakteristike ostale neizmjenjene. Drugim riječima, to znači da se na rendgenskom snimku teško ili gotovo ne uočavaju fiziološke promjene embrija i endosperma.

Da bi izbjegao pogreške ove vrste, u kalkulaciji klijavosti starog sjemena rendgenografskom metodom, S i m a k (1957) je razradio metodu za sjeme običnog bora, a K a m r a (1971) za sjeme obične smreke. Metoda omogućuje da se na rendgenskom snimku uoči i fiziološko stanje sjemenke i, što metodi daje posebnu vrijednost, da sjeme koje je klijavu zadrži svoju klijavost i nakon provedenog postupka po ovoj metodi.

Metoda bazira na činjenici da membrane stanica živog tkiva u sjemenu ne propuštaju otopine nekih soli, dok neklijavo sjeme ili sjeme smanjene vitalnosti nema te sposobnosti i otopine tih soli lako penetriraju kroz lupinu u unutrašnjost mrtve sjemenke ili prožimaju nekrotične dijelove tkiva sjemena. Ovako impregnirane mrtve stanice sjemenke jače apsorbiraju rendgensko zračenje. Stoga se na snimku jasno razlikuju impregnirane — mrtve sjemenke od neimpregniranih — klijavih ili pojedini impregnirani (nekrotični) dijelovi sjemenke od okolnih neimpregniranih (živih) dijelova sjemenke. Razlika se očituje u jačini kontrasta između impregniranog i neimpregniranog tkiva, pa je i metoda dobila naziv kontrastna rendgenografija.

S i m a k (1957) i K a m r a (1963 a, 1963 b i 1971) su iskušali razna kontrastna sredstva za impregnaciju. Za sjeme običnog bora S i m a k smatra da je najpogodniji barijev klorid, te da u koncentraciji od 10% i vremenu tretiranja od 1 sat nije toksičan za sjeme, a da se na snimku najbolje odražava razlika u kontrastu između živog i mrtvog tkiva. Istraživanja su ga navela da zaključi, kako se klijavim može smatrati neimpregnirano sjeme i sjeme kojem je impregnirano samo 25% projicirane površine endosperma na film. Sjeme sa potpuno ili djelomično impregniranim embrijem, kao i sjeme sa neimpregniranim embrijem, ali endospermom impregniranim više od 25% svoje projicirane površine na film, ne može se smatrati klijavim. Stupanj klijavosti neimpregniranog sjemena korespondira se njegovim anatomskim potencijalom, odnosno vrijednostima odgovarajućih redukcionih faktora u tabeli 3. S i m a k (1957) donosi relaciju na osnovi koje se, nakon analize rendgenskog snimka, jednostavno dolazi do procjene kli-

javosti za uzorak sjemeni običnog bora testiranog rendgenografskom kontrastnom metodom:

$$CG \% = \frac{\sum_{i=1}^n Ap_i}{N} \cdot 100$$

gdje je:

$CG\%$ = procjena klijavosti uzorka izražena u postocima,

n = broj sjemenki s impregnacijom između 0 i 25%,

Ap = Anatomski potencijal sjemenke u smislu pripadne vrijednosti redukcionog faktora iz tabele 3.,

N = Ukupan broj tretiranih sjemenki.

Kamra (1971) je ustanovio da su natrijev ili kalijev jodid pogodno kontrastno sredstvo za sjeme obične smreke. Istraživanja su pokazala da je optimalno vrijeme tretiranja sjemeni smreke s natrijevim jodidom 15 minuta, u koncentraciji od 40%, na sobnoj temperaturi. Autor u radu donosi i niz praktičnih detalja i savjeta za postupak kod procjene klijavosti sjemeni.

DRUGI VIDOVI RENDGENOGRAFIJE

U diskusiji o vrijednosti rendgenografske kontrast metode Simak (1957) navodi da su pogreške moguće u ocjeni stupnja impregnacije sjemeni, odnosno u ocjeni granice (koju označava 1/4 impregnirane površine endosperma) između klijavog i neklijavog sjemeni. No te pogreške u 25 uzoraka nisu prelazile vrijednost od $\pm 10\%$, što je zadovoljavajuće u praktičnim radovima. Maksimalna točnost u procjeni se postiže sa svježim sjemenom koje ostaje potpuno neimpregnirano, kao i sa neklijavim — potpuno impregniranim sjemenom.

Kamra (1971) nalazi da se u procjeni klijavosti sjemeni obične smreke, kontrastna metoda može pouzdano koristiti.

U usporedbi sa nekim uobičajenim biokemijskim metodama, koje se smatraju bržima kod utvrđivanja vitaliteta sjemeni (tetrazol i indigokarmin metoda), rendgenografija je nesumnjivo brža. Osim toga, kontrastnom rendgenografijom analizirani uzorak ostaje neoštećen i upotrebljiv za sjetvu, a prema istraživanjima Simaka i Kamre (1963) na sjemeni običnog bora, daje točnije rezultate nego tetrazolijum metoda. Kamra (1972) nalazi da je kontrastna rendgenografija sjemeni običnog bora i smreke pouzdanija nego indigokarmin metoda.

Mučalo i Regent su (1968) ustanovili da tetrazolijum i indigokarmin metoda daju dobre rezultate samo sa svježim sjemenom obične jele i himalajskog cedra.

1965. su Kamra i Simak nastojali utvrditi eventualne fiziološke ili genetske promjene na sjemeni Pinus silvestris L., Picea abies L. i Apium graveolens L. uslijed primljene doze zračenja prilikom snimanja. Rezultate

istraživanja ograničavaju na rendgenski uređaj kojim su se koristili. Iako rezultati sličnih istraživanja mogu varirati ovisno o vrsti sjemena, sadržaju vlage i stupnju zrelosti sjemena, a i karakteru upotrebljenog zračenja, vrijedno je iznijeti da pri upotrebi ekspozicija koje se redovito koriste u rendgenografiji, sjeme navedenih vrsta nije izmijenilo svoju klijavost u odnosu na kontrolu. Međutim, u istraživanjima genetske prirode treba biti obazriv, jer su u pojedinim stanicama obične smreke i običnog bora, već kod primjene kratkih ekspozicija, u toku mitoze ustanovljene kromosomske aberacije. Kriebel (1970 a) navodi da je za istraživanja takvog karaktera moguće upotrijebiti film veće osjetljivosti koji će skratiti ekspoziciju, odnosno omogućiti da primljena doza zračenja bude ispod vrijednosti od 1 rendgena. Vidjet ćemo da je to mala doza zračenja, ako ju uporedimo sa dozom od 14.000 rendgena kod koje počinje letalna doza zračenja za sjeme običnog bora (Vidaković, 1960).

Dendrogenetičari su tokom protekla dva desetljeća vršili brojna istraživanja, primjenjujući rendgenografsku metodu. Tako su npr. Simak i Gustafsson (1954, 1958 i 1959) ustanovili da obični bor na granici pridolaženja svog areala u sjevernoj Švedskoj, kao i na visinskoj granici, rađa sa sjemenom koje nije dozrelo zbog kraće vegetacijske periode. U uzorcima su našli zastupljen velik broj sjemenki sa više embrija, od kojih ni jedan nije bio potpuno razvijen. Rendgenska analiza takvog sjemena pokazuje veći broj sjemenki tipa A II, manji broj koji spada u klasu A III, a najslabije je zastupljeno sjeme klase A IV. Energija klijavosti je slaba, a mali je postotak sjemenki proklijao. Međutim, nakon provedene stratifikacije takvog sjemena, klijavost je bila normalna, te su zaključili da se embrij tokom stratifikacije nastavio razvijati. Do sličnih je rezultata došao i Kriebel (1966), analizom sjemena *Pinus aristata*. Da inferiornost sjemena običnog bora, sa stabala koja rastu na sjeveru Švedske i u višim planinskim predjelima, nije genetskog karaktera, dokazali su Simak i Gustafsson (1954) cijepljenjem plemki koje potječu s tih stabala i uzgojem tih cijepova u povoljnim klimatskim uvjetima na jugu Švedske. Češeri su na cijepljenim biljkama bili veći nego na stablima sa kojih su potjecale plemke, a i prosječan broj sjemenki po češeru bio je veći, u pojedinim slučajevima i do 20%. Cijepovi su producirali sjeme klase A IV, a klasa A II nije bila zastupljena.

Genetska konstitucija je jedan od bitnih faktora koji regulira količinu i kvalitet uroda. U pojedinim slučajevima neki genotipovi daju relativno visok postotak gluhog sjemena i svakako bi bilo korisno prije izlučivanja sjemen-skih sastojina i osnivanja neke sjemenske plantaže, rendgenskom analizom ustanoviti kvalitet sjemena sa stabala koja će poslužiti za dobivanje kvalitetnog sjemena.

Zanimljivo je da su istraživanja ukazala na slabu kvalitetu sjemena kojim rađaju plus stabla, u odnosu na kvalitet sjemena što potječe s normalnih i minus stabala (Ehrenberg i dr. 1955, Gustafsson i Simak 1958). Ova potonja redovito daju veće i teže sjeme, sa većom frekvencijom sjemena klase A IV, nego plus stabla. Iznimke su moguće, pa Gustafsson i Simak diskutiraju o jednom plus stablu običnog bora, pronađenom u Švedskoj, kod kojeg su karakteristike sjemena bolje nego kod normalnih kontrolnih stabala. U svjetlu te činjenice proizlazi važnost rendgenografije za pronalaženje upravo takvih plus stabala.

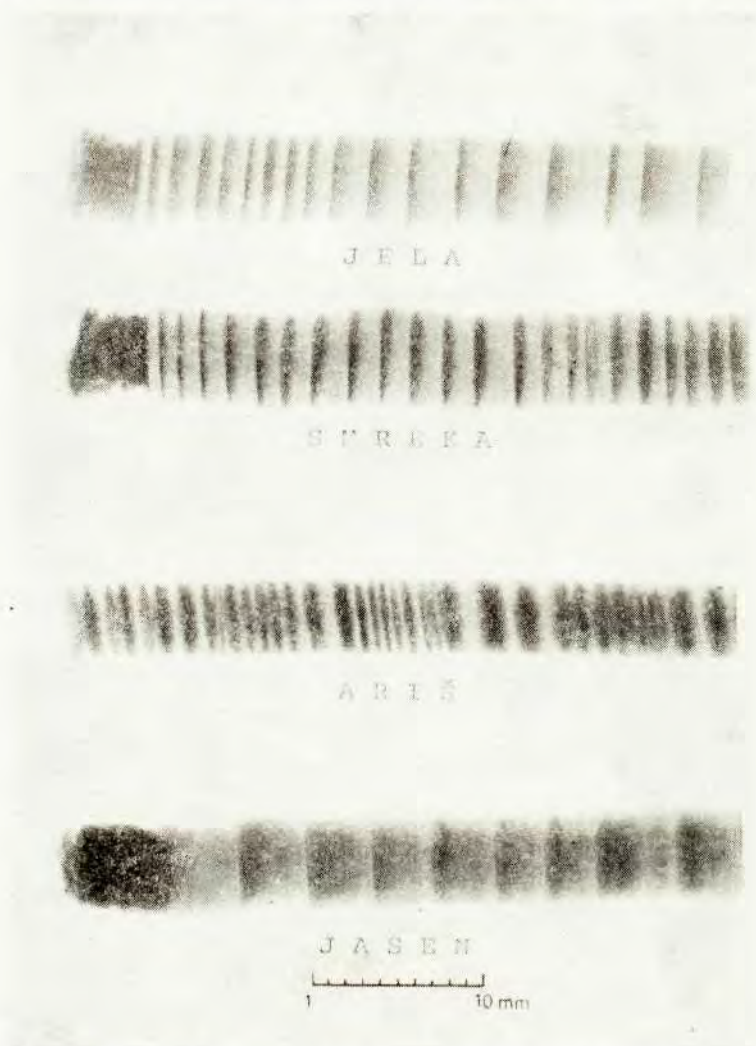
Rendgenografijom se na sjemenu lako uočavaju oštećenja mehaničkog karaktera (K a m r a, 1963). Metoda može poslužiti za izdvajanje sjemenki, oštećenih prilikom trušnja iz češera ili kod odvajanja od krilaca. Takvo sjeme vrlo brzo gubi svoju klijavost, unatoč propisno provedenom čuvanju na niskoj temperaturi.

S i m a k j e (1955) pokazao da se upotrebom rendgenografije lakše nego drugim metodama koje koriste makroskopska opažanja, ustanovljuju ošte-



Sl. 11. Sjeme sa stabla crnog bora broj 221. Strelice pokazuju sjeme oštećeno od insekata. Snimljeno na filmu Structurix D4 sa rendgenskim uređajem »Philips«. Original.

ćenja češera i sjemeni od insekata. Češeri sa sjemenom u kojem se nalaze larve, ukazuju na manji stupanj oštećenja nego češeri kod kojih su pojedine sjemenke sa tragovima oštećenja (ekskrementi, grizotine). I jedna i druga vrst oštećenja lako se uočava na snimku. S i m a k tumači slabu kvalitetu sjemeni iz češera u kojem je pronađeno nekoliko sjemenki s ekskrementima time što insekti, uništavajući tkivo češera, onemogućuju potpuni razvoj sjemeni prekidajući dovod hranjiva do sjemenih zametaka. Zaključuje da je rendgenografija pogodna za utvrđivanje načina života i razvoja napada insekata na sjeme, kao i za utvrđivanje opsega i karaktera oštećenja. Na slici 11. strelicom su označene sjemenke napadnute od insekata.



Sl. 12. Rendgenski snimak izvrtaka koji potiču od nekoliko različitih vrsta drveća. Original.

U Švicarskoj se rendgenografsko snimanje koristi i za olakšanu analizu izvrtaka (Klepac, 1963). Pohranjivanjem takvih snimaka moguće je izvornu informaciju sačuvati duže vremena, bez bojazni da će se izvrtci izlomiti ili isušivanjem promijeniti svoje dimenzije. Primjer rendgenskog snimka sa izvrtcima prikazan je na sl. 12.

U Francuskoj, kao i u nekim drugim zemljama, rendgenografija se koristi za ispitivanje kvalitete drva (Polge i Illy, 1968), a u prospektima za pojedine japanske rendgenske aparate, mogu se vidjeti snimci drvenih spojeva i može se pretpostaviti da se metoda već koristi u drvenoj industriji za kontrolu kvalitete drvenih spojeva.

Daljnji razvoj metode ovisi o razvoju industrije rendgenskih uređaja, o proizvođačima rendgenskog filma, a i o inovacijama, poput Simakove (1970), kad je ustanovio da se na rendgenskom snimku dobiva bolji kontrast, ako je prilikom snimanja sjeme uronjeno u vodu. Poboljšanje na snimku nastaje uslijed toga što voda apsorbira tzv. sekundarna zračenja. Ovakva modifikacija metode se može koristiti kod analize vrsta s malim sjemenom i kod mikrorendgenografskih istraživanja, gdje se analiziraju detalji embriogeneze ili anatomije sjemena.

ZAKLJUCAK

1. Rendgenografsko testiranje sjemena daje pouzdane rezultate. Omogućuje kombiniranu analizu anatomije sjemena i njegove reakcije fiziološkog karaktera na prisustvo kontrastnog sredstva. Pruža potpuniji i točniji uvid u vitalnost i klijavost sjemena, brže nego što je to moguće dosadašnjim metodama.

2. Metoda omogućuje korišćenje analiziranih sjemenki za sjetvu, jer ne oštećuje sjeme i ne mijenja njegovu postojeću klijavost.

3. Rendgenografija je od važnosti u dendrogenetici, jer pored brzog ukazivanja na rezultate kontrolirane hibridizacije, omogućuje mikrorendgenografska istraživanja u toku embriogeneze.

4. U izlučivanju sjemenskih baza i izboru pojedinih stabala za sakupljanje sjemena, može se primjenom rendgenografije steći brzi uvid u frekvenciju pojedinih klasa sjemenki, tj. u kvalitet pojedinih stabala i sastojina s obzirom na urod i kvalitet sjemena.

5. Primjena rendgenske analize je ekonomična, jer uz pouzdanost rezultata omogućuje i uštedu vremena. Nabavka rendgenskog aparata ne iziskuje veće troškove nego nabavka nekih modernih klijalica, a za snimanje je moguće koristiti se i domaćim rendgenskim filmom Terix F.

LITERATURA

1. Cullity, B. D., 1956.: Elements of x-ray diffraction, Addison-Wesley Publishing Comp., Massachusetts.
2. Ehrenberg, C., Gustafsson, Å., Plym Forshell, C. and Simak, M., 1955.: Seed quality and the principles of forest genetics, Hereditas 41. 291—363.

3. *** 1969.: Enciklopedija leksikografskog zavoda, Jugosl. leksikografski zavod, Zagreb.
4. Glavač, V., 1956.: Prikaz rasprave: Ehrenberg i dr.: Seed quality and the principles of forest genetics, Sum. list 11—12, 415—416.
5. Gustafsson, Å. and Simak, M., 1958.: X-ray diagnostics and seed quality in forestry, IUFRO Section No. 22, 12th Congres Oxford 1956, Separatni otisak, 1—12.
6. *** 1969.: Industrielle Radiographie, Gevaert-Agfa N. V. Antwerpen, 1—107.
7. *** 1970.: Industrie-Röntgenfilme, Gevaert-Agfa N. V. Antwerpen, 1—47.
8. Kamra, S. K., 1963 a: Studies on a suitable contrast agent for the x-ray radiography of Norway spruce seed (*Picea abies*), Proc. Int. Seed Test. Ass. 28:2, 197—201.
9. Kamra, S. K., 1963 b: Determination of mechanical damage on Scots pine seed with x-ray contrast method, Stud. For. Suec. 8, 1—20.
10. Kamra, S. K., 1971.: The x-ray contrast method for testing germinability of *Picea abies* (L.) Karst. seed, Stud. For. Suec. 90, 1—28.
11. Kamra, S. K., 1972.: Comparative studies on germinability of *Pinus silvestris* and *Picea abies* seed by the indigo carmine and x-ray contrast methods, Stud. For. Suec. 99, 1—21.
12. Kamra, S. K. and Simak, M., 1965.: Physiological and Genetical Effects on Seed of Soft X-rays Used for Radiography, Bot. Notiser 118:2, 254—264.
13. Klepac, D., 1963.: Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina, Znanje, Zagreb.
14. Kriebel, H. B., 1966.: Technique and interpretation in tree seed radiography, Joint Proc., 2nd Genet. Workshop, SAF and the 7 th Lake States For. Tree Impr. Conf., US Forest Service Res. Paper NC-6, 70—75.
15. Kriebel, H. B., 1970 a: Characteristics and uses of x-ray films, 3rd Forest Radiogr. Workshop, Delaware, Ohio, separatni otisak, 1—3.
16. Kriebel, H. B., 1970 b: The Use of Contact Microradiography in Embryological Studies of Pines, IUFRO Section 22, Working Group on Sexual Reprod. of For. Trees, Varparanta, 1—3.
17. Kriebel, H. B., 1972.: Predavanja na kursu iz genetike i oplemenjivanja bilja na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, (rukopis).
18. Mučalo, V. i Regent, B., 1968.: Ispitivanja o mogućnostima i ispravnosti upotrebe biokemijskih metoda (tetrazol, indigokarmin) za određivanje vitaliteta sjemena obične jele (*Abies alba* Mill.) i himalajskog cedra (*Cedrus deodara* Laws.), Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb.
19. Müller-Olsen, C., Simak, M. and Gustafsson, Å., 1956.: Germination analyses by the x-ray method: *Picea abies* (L.) Karst., Medd. Statens Skogsforskningsinst. 46:1, 1—12.
20. Polge, H. et Illy, G., 1968.: Héritabilité de la densité du bois et corrélations avec la croissance étudiées à l'aide de tests non destructifs sur plants de Pins maritimes de quatre ans, *Silvae Gen.* 17, 173—181.
21. *** 1969.: Practical manual for industrial radiography, Ferrania, Milano.
22. *** 1960.: Prospekt br. K2 0860, Fotokem'ka, Zagreb.
23. *** 1969.: Prospekt FP R3 0769, Fotokemika, Zagreb.
24. Regent, B., 1972.: Šumsko sjemenarstvo, Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb.
25. Simak, M., 1955.: Bestämning av insektskador på granfrö medelst röntgenfotografering (Insect damages on seeds of Norway Spruce determined by x-ray photography, engl. prijevod), Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr. 3, 299—310.
26. Simak, M., 1957.: The x-ray contrast method for seed testing Scots Pine — *Pinus silvestris*, Medd. Statens Skogsforskningsinst. 47:4, 1—22.
27. Simak, M., 1970.: New. uses of x-ray method for the analysis of forest seed, IUFRO Section 22, Working Group on Sexual Reprod. of For. Trees, Varparanta, 1—7.

28. Simak, M. and Gustafsson, A., 1953.: X-ray photography and sensitivity in forest tree species, *Hereditas* XXXIX, 458—468.
29. Simak, M. och Gustafsson, Å., 1954.: Fröbeskaffenheten hos moderträd och ympar av tall (Seed properties in mother trees and grafts of Scots pine), *Medd. Statens Skogsforskningsinst.* 44:2, 1—73.
30. Simak, M. och Gustafsson, Å., 1959.: Röntgenanalys och det norrländska tallfröets kvalitetsförbättring (X-ray analysis and the quality improvement of North Swedish pine seed), *Sv. Skogsvårdsfören. Tidskr.* 3, 475—486.
31. Simak, M. and Kamra, S. K., 1963.: Comparative studies on Scots pine seed germinability with tetrazolium and x-ray contrast methods, *Proc. Int. Seed Test. Ass.* 28:1, 3—18.
32. Taylor, A., 1952.: An introduction to x-ray metallography, Chapman & Hall LTD., London.
33. Varšalović, A. A., 1958.: Rukovodstvo po karantinoj entomologičeskoj ekspertize semjan metodom rendgenografii, Minist. sel. hozaj. SSSR, Moskva.
34. Vidaković, M., 1960.: Utjecaj gama-zraka na klijavost sjemena nekih konifera, *Šum. list*, 7—8, 235—244.

* Izražavam svoju zahvalnost prof. H. B. Kriebel-u, na njegovoj nesebičnoj pomoći, te mr Vjeri Krstelj i mr Franji Kovačičeku, asistentima Fakulteta strojarstva i brodogradnje, koji su mi omogućili snimanje našeg materijala na rendgenskom uređaju »Philips«. Ujedno se zahvaljujem dipl. ing. Branki Javor, iz tvornice »Fotokemika«, na korisnim podacima o karakteristikama domaćih rendgenskih filmova.

Summary

X-RAYING AND ANALYSIS OF FOREST SEEDS

The paper was prepared with the aim to indicate the possibility of using roentgenography in the examination of various different anatomical and physiological characteristics of forest seeds. In part one the roentgenographic technique is described, and the characteristics of radiographic film of various manufacturers are comparatively presented. Suggested is the possibility of using home-made industrial radiographic film **Terix F** in controlling the quality of forest seeds. In part two are discussed a number of more important investigations carried out by X-ray analysis of forest seed.

FITOCENOLOŠKE ZNAČAJKE I VEGETACIJSKA KARTA FAKULTETSKIH ŠUMA LUBARDENIK I OPEKE

s bibliografskim pregledom znanstveno-istraživačkih radova obavljenih na
spomenutim objektima

Dr DURO RAUŠ, dipl. ing. šum.

Katedra za uzgajanje šuma — Šumarski fakultet u Zagrebu

UVOD

Šumarska nastava na Sveučilištu u Zagrebu postoji od godine 1898. Te je, naime, godine osnovana Šumarska akademija i prislonjena uz bivši Mudroslovni fakultet Sveučilišta. Godine 1919. ova akademija je ušla u sastav Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kao šumarski odsjek fakulteta.

Šumarska nastava na fakultetu sastoji se iz dvije komponente, iz teoretske i praktične. Usklađivanjem ovih dviju komponenata dobiva se mogućnost pravilne izobrazbe šumarskih inženjera.

Šumarski odsjek, a već prije i Šumarska akademija, stalno su težili da dođu do pogodnih šumskih objekata, na kojima bi se student upoznao s praktičnim radovima i na kojima bi se uz nastavni mogao vršiti i znanstveno-istraživački rad.

Kada je 1922. godine fakultet dobio imanje u Maksimiru dobio je uz njega i izvjesnu površinu šuma te mogućnost da osnuje svoj šumski vrt. No, sve to nije moglo zadovoljiti potrebe nastave i nauke jer to nisu bili objekti ni po svojoj veličini niti po svom sastavu koji bi mogli zadovoljiti zahtjevima nastavnog i znanstveno-istraživačkog rada.

Godine 1932. podnio je Dekanat Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, pod brojem 1414/32, pismenu predstavku tadašnjem Ministarstvu šuma i ruda o potrebi šumskih objekata za normalni nastavni i znanstveno-istraživački rad fakulteta. Ministarstvo šuma i rudnika, rješenjem broj 24462 od 23. 12. 1932. godine, odbilo je molbu fakulteta pod motivacijom da za ustupanje šumskih objekata fakultetu nema zakonskih osnova.

Godine 1936. ponovno je pokrenuto pitanje fakultetskih šumskih objekata. Pod brojem 802/36 od 1. 02. 1936. god. upućena je Ministarstvu šuma i rudnika predstavka kojom su zamoljeni slijedeći šumski objekti: 2.000 ha šuma na području tadanje Šumarije Zalesina i 2.000 ha šuma na području Šumarija Lipovljani ili Rajić. Ova predstavka Dekanata ostala je bez odgovora.

Godine 1939. ponovno je pokrenuto pitanje fakultetskih šumskih objekata, te nastavljeno u godinama rata, ali uvijek bez rezultata.

Po oslobođenju zemlje, odmah 1945. god., pokrenuta je akcija da fakultet dođe do pogodnih šumskih objekata. Godine 1947. dobio je fakultet šumske objekte na Medvednici i u Doktoršćini.

Konačno je poslije donošenja Općeg zakona o šumama i Zakona o šumama NRH na molbu Šumarskog odjela Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, a na temelju člana 36 Zakona o šumama i stava 2 člana 37 istog zakona, Ministarstvo šumarstva NR Hrvatske, u sporazumu s Ministarstvom drvne industrije i u suglasnosti Predsjednika vlade NR Hrvatske, donijelo rješenje broj 21136:I:1949. od 31. 12. 1949., kojim se ustupaju fakultetu šume bivše Šumarije Lipovljani zajedno sa svim objektima i postrojenjima eksploatacije šuma, kao i šume bivše Šumarije Zalesina. Spomenutim aktom konačno je riješeno pitanje dodjele šumskih objekata fakultetu za izvođenje nastavnih i znanstveno-istraživačkih radova.



Sl. 1. Studentska nastamba u Opekama

Snimio: D. Rauš

Rješenjem predsjedništva vlade NR Hrvatske broj 13563/50 od 23. 11. 1950. osnovano je Šumsko gospodarstvo Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kojemu su predani na upravljanje šumski objekti dodjeljeni rješenjem broj 21139:I:1949 (Anić et al., 1951).

Godine 1956. ukinuto je Šumsko gospodarstvo Poljoprivredno-šumarskog fakulteta. Šumarskom odjelu ostavljen je samo nadzor nad tim šumskim objektima kao i pravo obavljanja terenske nastave sa studentima šumarstva te su u tu svrhu zgrade (studentske nastambe, slika 1) i ostale prostorije ostale i dalje fakultetske. Nastavljeno je i obavljanje započetih radova na znanstveno-istraživačkim problemima.

Godine 1963. donijela je Općina Novska rješenje br. 01-2903/3-63 od 25. IX 1963. kojim se Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu dodjeljuje dio šuma gospodarske jedinice »Josip Kozarac«, zvane Opeke, kao i dio gospodarske jedinice »Jamaričko Brdo«, zvan Lubardenik.

Spomenutim šumama upravlja Fakultet preko svog upravitelja, izabranog iz redova nastavnog osoblja. S obzirom da su to gospodarski vrijedne šume, površina kojih u Lubardeniku iznosi 483,92 ha, a u Opekama 547,27 ha ili ukupno 1.031,19 ha, te da se u njima treba gospodariti po svim principima modernog uzgajanja šuma, uprava tih objekata odlučila je temeljito ih urediti.

U vezi s tim, a suglasno s Pravilnikom o izradi šumsko-privrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređivanje šuma (NN broj 47 od 2. 12. 1968), naručila je spomenuta uprava da se izrade vegetacijske karte 1:5000 te pedološka karta, a nakon toga bi se pristupilo izradbi novih uređajnih elaborata.

Osnovna namjena fakultetskih šuma Lubardenik i Opeke je da služe za znanstveno-istraživačke radove kao primjerno uređene i gospodarene ekonomske šume, za izvođenje terenskih nastava sa studentima šumarstva, za demonstraciju domaćim i stranim stručnjacima, te za davanje normalnih prihoda za redovnu i proširenu reprodukciju. Da bi te šume mogle služiti spomenutim namjenama, treba se njima gospodariti na temelju znanstveno obrazloženih i izrađenih gospodarstvenih osnova. Ovaj rad je samo malen doprinos u tom pravcu.

METODA RADA

Istraživanje šumske vegetacije obavili smo na florističkoj osnovi po kombiniranoj metodi Braun-Blanqueta te na osnovi uputstava iz Priručnika za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije (Horvat-Horvatić, 1950).

Kartiranje šumske vegetacije obavljeno je terestričkom metodom direktno na licu mjesta služeći se postojećim sastojinskim kartama 1:5000.

Svaka sastojina, tj. svaki odjel prethodno je rekognosciran, a potom se pristupilo kartiranju. Prije samog kartiranja u proljeće i ljeto obavljeno je fitocenološko snimanje u tipičnim šumskim zajednicama spomenutih šuma. Ukupno je položeno 40 fitocenoloških snimaka, od čega su 32 snimke sintetski obrađene i poredane u 6 fitocenoloških tabela.

A. LUBARDENIK

Povijesne, geomorfološke i klimatske značajke

Fakultetska šuma Lubardenik u današnjem opsegu nije bila u sklopu državnih šuma, već je pripadala bivšoj imovnoj općini Nova Gradiška, za koju još ni početkom dvadesetog stoljeća nije izrađena karta (osim katastarske). Šuma Lubardenik bila je dana isključivo pravoužiticima imovne općine za podmirivanje njihovih potreba na drvarenju, ispaši i žirenju (Zakon od 8. 6. 1871).

Spomenutom šumom upravljala je Direkcija imovne općine Nova Gradiška preko svoje šumarije u Međuriću.

Za šumu Lubardenik izrađena je prva gospodarska osnova 1939. godine u taksaciji Nove Gradiške (Rad o š e v i ć, 1961).

Početkom 20-tog stoljeća to su u neku ruku šume prašumskog tipa, sa stablima svih dimenzija (od 1—250 cm prsnog promjera). Prvi opis sastojine za Jamaričko Brdo (1909) spominje na više mjesta prastare bukove sastojine. Hrast se na više mjesta navodi kao kitnjak, lužnjak i cer. Sječa tih šuma obavljena je uglavnom između 1930—1940. godine.

Stanje po dobnim razredima šume Lubardenik u vrijeme uređivanja 1939. i 1959. god. bilo je slijedeće:

Dobni razred:	Godina:	
	1939.	1959.
1—20	10%	12%
21—40	19%	12%
41—60	35%	13%
61—80	27%	35%
81—100	2%	26%
101—120	7%	2%

Vrste drveća bile su zastupljene godine 1959. po masi u slijedećem omjeru:

bukva	36%
hrast	37%
grab	24%
ostale vrste	3%

Šuma Lubardenik prostire se na obroncima Blatuškog Brda. S južne strane omeđena je putem Lipovljani — Kozarice, a s istočne teče međa glavnom prosjekom (NS) uz Klobučarev put. Sa sjevera je omeđena putem Bujavice — Janja Lipa — Međurić, a sa zapadne cestom Lipovljani — Krivaj — Banova Jaruga.

Nadmorska visina se kreće od 120—162 m. Teren je brežuljkast te ispresijecan dugim dolinama, kojima teku vode slijevajući se u Pakru i dalje u rijeku Savu. Najznačajniji je potok Krivajac, koji teče od istoka prema zapadu polovicom odjela 6, 7 i 8. Cijeli teren je nagnut uglavnom od jugo-istoka prema sjevero-zapadu, a predstavljen je s nekoliko većih ravni, koje su ispresijecane potočnim dolinama. Na nekoliko mjesta u šumi zapažena je i jaružna erozija.

Geološku podlogu tvore diluvijalne ilovine.

Na području Lubardenika tla se do sada nisu direktno istraživala, a prema obavljenim pedološkim istraživanjima u Jamaričkom Brdu pokazalo se, da pripadaju grupi podzoliranih šumskih tala, odnosno pseudoglejnim tlima. No, svakako je potrebno detaljnije istraživanje postojećih šumskih tala u predjelu Lubardenik, jer je prema našim zapažanjima tamo zastupljeno nekoliko izrazitih tipova šumskih tala pa bi bilo interesantno utvrditi vezu između tamošnje biljne zajednice i postojećeg tipa tla. Prema indicaciji prizemnog rašća reklo bi se da su tamo mahom zastupljena tla kisele reakcije, barem u površinskim dijelovima.

Na istraživanom području vlada umjereno kontinentalna klima. Meteorološke podatke za stanicu Lipovljani, u periodu 1948—1960. godine, preuzeli smo iz disertacije dr B. Prpića, a prikazani su u tabeli I. Meteorološka stanica Lipovljani najbliža je šumskom kompleksu Lubardenik, a s obzirom na nadmorsku visinu od 143 m nalazi se negdje na sredini (120—162 m) nadmorskih visina te šume.



Sl. 2.: Elitno stablo bukve u odjelu 7 šume Lubardenik

Snimio: Đ. Rauš

METEOROLOŠKI PODACI*

LIPOVLJANI: $\varphi = 45^{\circ}24' N$, $\lambda = 16^{\circ}54' E$ Gr, Hs = 143 m

LIPOVLJANI: $\varphi = 45^{\circ}24' N$, $\lambda = 16^{\circ}54' E$ Gr, $H_s = 143$ m

Tabela I

Tek. broj	Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1	Srednja temperatura zraka u °C	0,3	1,5	6,0	11,4	15,5	19,2	21,2	20,7	16,9	11,5	6,1	2,7	11,1
2	Srednja količina oborina, mm	65	71	40	68	87	124	67	57	64	79	79	83	884
3	Kfm	216,7	47,3	6,7	6,0	5,6	6,5	3,2	2,7	3,8	6,9	12,9	30,7	—
4	Srednja relativna vlaga %	80	77	72	69	72	74	73	73	76	80	81	82	76
5	Vjetar, 6 Beauf.	1,0	1,6	0,9	1,3	1,5	1,1	1,0	0,9	0,3	0,3	0,3	—	10,2
6	Vjetar, 8 Beauf.	—	—	0,1	—	0,1	0,2	0,1	—	—	—	—	—	0,5
7	Srednja temperatura zraka u vegetacijskom razdoblju	=	=	=	=	=	=	=	=	17,5	—	—	—	—
8	Langov kišni faktor ($\frac{O}{T}$)	=	=	=	=	=	=	=	=	79,6	—	—	—	—
9	De Martonneov indeks aridnosti ($\frac{O}{T + 10}$)	=	=	=	=	=	=	=	=	41,9	—	—	—	—

* Podaci su uzeti iz disertacije dr B. Prpića



Sl. 3.: Hrast lužnjak raste zajedno s bukvom u predjelu Lubardenik, odjel 7
Snimio: Đ. Rauš

Iz tabele I. vidimo, da srednja godišnja temperatura zraka iznosi $11,1^{\circ}\text{C}$, a srednja za vegetacijsko razdoblje $17,5^{\circ}\text{C}$.

Prosječne godišnje oborine iznose 884 mm. Za spomenutu šumu su dosta štetni kasni mrazevi, od kojih strada bukva i hrast.

Paša, žirenje i rov bijahu u prošlosti jaki te su vidno utjecali na gospodarenje. Jaki zahvati čovjeka već prije 160 godina loše su se odrazili na obnovi sastojina u Lubardeniku. Sječe su bile neuredne te su se obavljale obično prebيرانjem, tj. vađenjem najboljih stabala. Iz te šume podmirivale su se potrebe krajišnika na ogrjevu i gradji te paši i žirenju za sva okolna sela.

Ipak, te su se šume održale zahvaljujući svojoj vitalnosti i neobično jakoj sposobnosti regeneracije. Ne smije se zanemariti ni životna borba tadašnjeg čovjeka, koji je živio pored šume, u šumi, od šume ali i za šumu. Naime, u Lubardeniku su se već krajem 19-tog stoljeća obavljala pošumljavanja. Od tada potječu sadašnji skoro čisti hrastici, kojih ima dosta u Lubardeniku. Uprave imovnih općina ugledale su se na državne šumarije i

stavljale su pojedine manje predjele u »zabranu« i u njih unosile žir. Krajišnici su oko tih zabrana iskopali kanale (koji su vidljivi još i danas) i načinili ograde od pletera, da bi te površine zaštitili od stoke. Na tako osiguranu površinu (koja je, razumije se, prethodno bila progaljena u sloju drveća, a ostao je samo poneki sjemenjak) unosio se žir, koji je sakupljen u samoj šumi ispod starih hrastova uz potoke (lužnjak) ili se dovozio iz nizinskih područja, gdje ga je uvijek bilo u obilnim količinama. Na taj način su nastali sadašnji hrastici u 1, 3, 4, 6, 7, i 10. odjelu, kojih ukupna površina iznosi cca 80 ha, a starost se kreće od 75—145 godina.

Jasno je, da u toj šumi hrast lužnjak raste i od prirode i to naročito u odjelima 3, 6 i 7 uz potok Krivajac i Zdenački Jarak i tu se javlja u jednoj posebnoj formi, no u znatnim je količinama i unošen putem žira iz drugih predjela.

Hrast kitnjak javlja se na većim nadmorskim visinama (150—160 m) u odjelima 1, 4 i 5 i to obično na ravnima.

U sastojinama Lubardenika masovno je zastupljena bukva i to s vrlo dobrim i kvalitetnim drvom (»bjelica«).

Grab je do početka drugoga svjetskog rata bio u tim sastojinama zastupljen u normalnim količinama, no odtada se počeo naglo širiti. U tijeku tog rata i odmah poslije njega obavljale su se velike čiste sječe bez prethodne naplodbje. Tu je grab preuzeo mah i odatle i potječe sada toliko čistih grabika. Grab je sada u sastojinama Lubardenika zastupljen površinski s oko 50%, što ni u kom slučaju nije dobro.

Od ostalih vrsta drveća pridolaze: klen, lipa, crna joha, vrba, trešnja, trepetljika i b. topola.

SISTEMATSKI POLOŽAJ ŠUMSKIH ZAJEDNICA

Prema svom sistematskom položaju istraživane i karitrane šumske zajednice Lubardenika pripadaju slijedećim sistematskim jedinicama:

- Razred: *Quercus-Fageta* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
Red: *Fagitalia* Pawl. 1928
Sveza: *Carpino betuli illyricum* Horv. 1956
ass.: *Quercus-Carpinetum croaticum* Horv. 1938
subass.: *caricetosum pilosae* Horv. 1942
varijanta: *Quercus robur* var. *nova*
Red: *Populeitalia albae* Br.-Bl. 1931
Sveza: *Alno-Quercion roboris* Horv. 1938
ass.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 1938
subass.: *caricetosum brizoides* Horv. 1938
subass.: *caricetosum remotae* Horv. 1938

FAKULTETSKA ŠUMA LUBARDENIK Vegetacijska karta

Kartirano 1971 god.
Izradio: RAUŠ, Đ.

LEGENDA:

Šuma hrasta kitnjaka i obilnog graba s primješanim lužnjakom
(*Quercus-Carpinetum* Horv.; karijanta: *Quercus robur*)

9 a) s dliakavim šašem - Q-C. *caricetosum pilosae*

9 b) s dliakavim šašem - Q-C. *caricetosum pilosae*

Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutikovkom
(*Genista elatae-Quercetum roboris* Horv.)

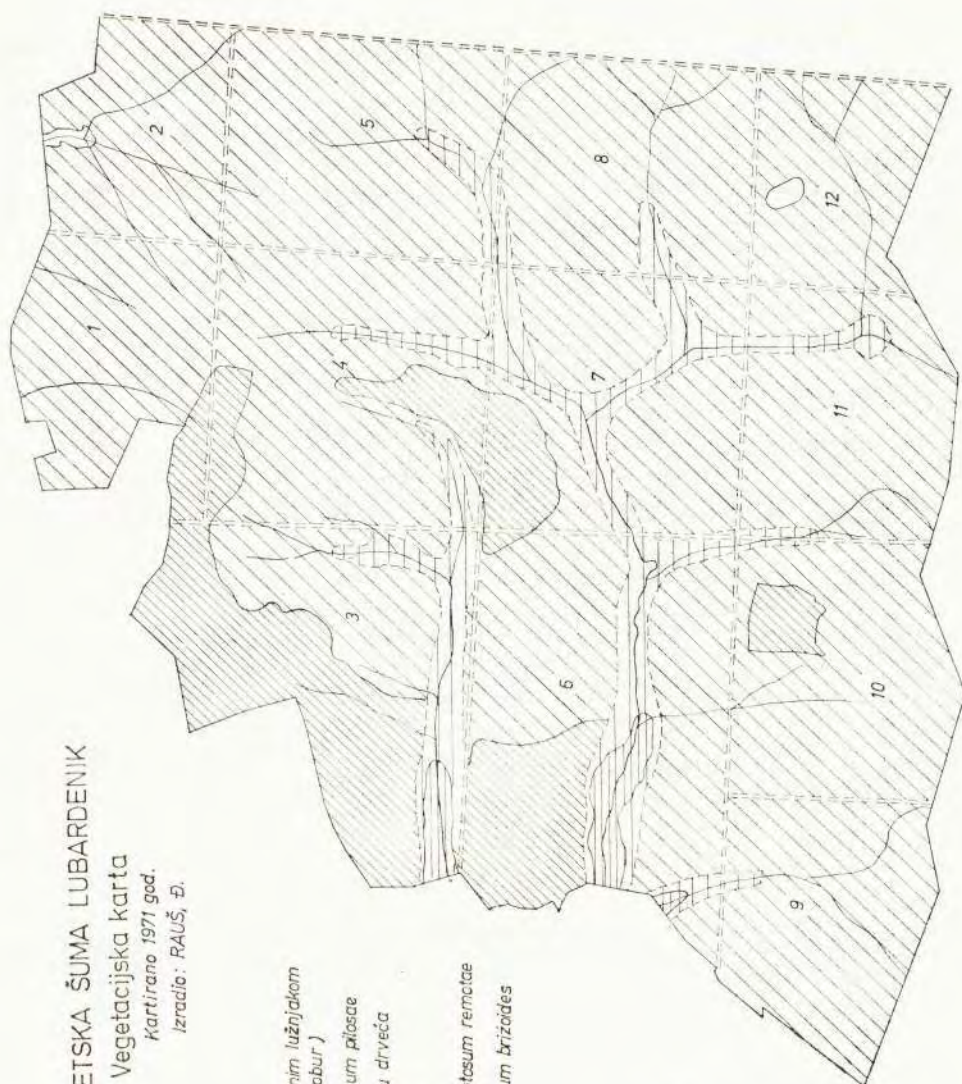
6 a) s rastavljenim šašem - G-Q. *caricetosum remotae*

6 b) s drhtavim šašem - G-Q. *caricetosum brizoides*

11 čistine

potoci

MJERILO



ISTRAŽENE I KARTIRANE ŠUMSKE ZAJEDNICE

Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum croaticum* Horv. 1938)

To je najraširenija klimazonalna zajednica, koja nastava u Hrvatskoj sve brdske terene, niža gorja i podnožja viših gorskih masiva, što se uzdižu iz prostranih nizina. Nalazi se u humidnom području, na pseudoglejnim, slabo i umjereno podzoliranim tlima, kao i na smeđim šumskim tlima. Nema je na suhim, plitkim, vapnenim i dolomitnim tlima te na jače zakiseljenim tlima, a niti u poplavnim terenima. Optimalno se razvija na neutralnom, slabo kiselom ili slabo alkaličnom tlu.

U sloju drveća sudjeluje kitnjak (*Quercus petraea*) i obični grab (*Carpinus betulus*), a primiješani su još: cer (*Quercus cerris*), šumska trešnja (*Prunus avium*), klen (*Acer campestre*), lipa (*Tilia spp.*) i bukva (*Fagus silvatica*) kao i hrast lužnjak (*Quercus robur*) u nižim predjelima (Sl. 1—6).



Sl. 4.: Zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s primjesom bukve i lužnjaka u Lubardeniku

Snimio: Đ. Rauš

U sloju grmlja česti su: lijeska (*Corylus avellana*), obična kurika (*Euonymus europaea*), glogovi (*Crataegus spp.*), svib (*Cornus sanguinea*), obična kozokrvina (*Lonicera caprifolium*), obični likovac (*Daphne mezereum*), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*), divlja jabuka (*Malus silvestris*), divlja ruža (*Rosa canina*) i dr.

U sloju prizemnog rašća obilno dolaze neutrofilne vrste, a napose: šumarica (*Anemone nemorosa*), šafran (*Crocus vernus*), volecvijetni crijevac (*Stellaria holostea*), šumska bročika (*Galium silvaticum*), žuta bročika (*Galium verum*), dlakavi šaš (*Carex pilosa*), plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), mlječika (*Euphorbia dulcis*), lipica (*Epimedium alpinum*), salamunov pečat (*Polygonatum multiflorum*), zmijina čestoslavica (*Veronica chamaedrys*), jaglac (*Primula vulgaris*), šumska ljubica (*Viola silvestris*) i dr. (Tab. 1). S obzirom na izrazito velik broj proljetnica, izgled spomenute šume u proljeće je vrlo osebujan i karakterističan. Naročito se rano razvija pasji zub (*Erythronium dens canis*).



Sl. 5.: U devastiranim sastojinama Lubardenika obični grab preuzima mah.
Vinca minor u cvatu.

Snimio: Đ. Rauš

Opisana šuma na području Lubardenika i Jamaričkog Brda pripada varijanti *Quercus robur*, koji je u navedenoj cenozi masovno (37%) zastupljen posebnom formom i to djelomično prirodno, a djelomično kao kultiviran.

Odsjeci gdje je hrast lužnjak u dominaciji kao edifikator, a u taj položaj je dospio jer ga je kultivirao čovjek, označeni su na vegetacijskoj karti horizontalnim linijama osnovne boje asocijacije.

Biološki spektar

Tek. broj	Naziv		Broj biljaka	%
1	Phanerophyta	(Ph)	28	35,0
2	Chamaerophyta	(Ch)	8	10,0
3	Hemicryptohyta	(H)	30	37,5
4	Geophyta	(G)	12	15,0
5	Therophyta	(Th)	2	2,5
Ukupno			80	100,0

Spektar flornih elemenata

Tek. broj	Naziv		Broj biljaka	Ukupno	%
1	euroazijski	EUA	23	31	38,8
		EUA(-MED)	5		
		EUA-MED	1		
		EUA-KONT	1		
		MED-EUA	1		
2	europski	EU	10	20	25,0
		EU(-MED)	5		
		EU(-SUB-ATZ)	3		
		MED(-EU)	2		
3	srednjoeuropski	EM	9	14	17,5
		EM(-MED)	2		
		EM-SUBM	3		
4	balkanski	BALK-PANN	1	2	2,5
		BALK	1		
5	cirkumpolarni i kozmopolitski	CP	5	14	12,5
		KOZM	5		
6	atlantsko-medit.	ALT-MED	2	2	2,5
7	alpsko-balkanski	ALP-BALK	1	1	1,2
Ukupno				80	100,0

Navedeni biološki spektar i spektar flornih elemenata daju pravu sliku opisane šumske zajednice.



Sl. 6.: Stara i mlada sastojina u Lubardeniku na križanju prosjeka 8. i 12. te 7. i 11. odjela

Snimio: Đ. Rauš

Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom
(*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 1938)

Dolazi u području Lubardenika u potočnim dolinama. Javlja se u dvije subasocijacije. U najnižim dijelovima (120 m nv) fragmentarno se javlja subasocijacija s rastavljenim šašem (*caricetosum remotae*), dok se odmah na nju nadovezuju subasocijacija s drhtavim šašem (*caricetosum brizoides*) i to na znatno većim površinama, ali, također, samo u potočnim dolinama (Sl. 8 i 9).

Opis šuma hrasta lužnjaka s rastavljenim šašem (*caricetosum remotae*) donosimo u opisu cenoza šuma Opeke, jer je tamo tipično razvijena.

U zajednici lužnjaka s drhtavim šašem (*caricetosum brizoides*) sloj drveća tvori lužnjak (*Quercus robur*), obični grab (*Carpinus betulus*), crna joha (*Alnus glutinosa*) i dr.

U sloju grmlja javljaju se: lijeska (*Corylus avellana*), divlja trešnja (*Prunus avium*), klen (*Acer campestre*), obični grab (*Carpinus betulus*), glo-govi (*Crataegus spp.*) i dr. (Tab. 2).



Sl. 7.: U prvom planu trepavičasti šaš (*Carex pilosa* Scop.) u predjelu Lubardenik
Snimio: Đ. Rauš

Sloj prizemnog rašća čine: drhtavi šaš (*Carex brizoides*), dlakava kupi-na (*Rubus hirtus*), volecvijetni crijevac (*Stellaria holostea*), paprat i dr.

No, dominantan je drhtavi šaš (*Carex brizoides*) i to u tolikoj količini, da tvori ujedno i facijes.

Biološki spektar

Tek. broj	Naziv		Broj biljaka	%
1	Phanerophyta	(Ph)	17	28,8
2	Chamaerophyta	(Ch)	7	11,8
3	Hemicryptohyta	(H)	30	50,9
4	Geophyta	(G)	2	3,4
5	Therophyta	(Th)	3	5,1
Ukupno			59	100,0

Spektar flornih elemenata

Tek. broj	Naziv		Broj biljaka	Ukupno	%
1	euroazijski	EUA	14	22	37,3
		EUA(-MED)	6		
		MED(-EUA)	1		
		EUA-MED	1		
2	europski	EU	9	12	20,4
		EU(-MED)	3		
3	srednjoeuropski	EM	5	9	15,2
		EM(-MED)	2		
		EM(-SUB-ALT)	2		
4	cirkumpolarni i kozmopolitski	CP	8	15	25,4
		KOZM	7		
5	atlantsko-medit.	ALT-MED	1	1	1,7
Ukupno				59	100,0

B. OPEKE

Povijesne, geomorfološke i klimatske značajke

Šume gospodarske jedinice »Josip Kozarac« bile su u sklopu opće narodnih (državnih) šuma, kojima su gospodarila zapovjedništva Vojne Krajine. Fakultetska šuma Opeke čini cca 10% površine (547,27 ha) tih šuma.

Zakonom od 8. lipnja 1871. stvorene su ustanove za otkup prava i služnosti koja pripadaju stanovnicima vojno-krajiškog područja u ondašnjim državnim šumama. Spomenute ustanove imale su zadatak da po površini podijele državne šume na dvije jednake polovice, tako da bi jedna polovica i dalje ostala državna, ali potpuno oslobođena od bilo kakvih prava stanovništva Vojne Krajine, dok bi druga polovica, također, ostala u opće-društvenom vlasništvu, ali bi krajišnici u njoj besplatno uživali pravo na drvarene, pašu, žirovinu i dr. Gospodarska jedinica »Josip Kozarac« pripala je nakon podjele državnoj šumi u kojoj krajišnici više nisu imali nikakva prava. Da ne bi nastalo samovoljno korišćenje i haraćenje šuma donesen je 15. lipnja 1873. zakon o obrazovanju imovnih općina u hrvatsko-slavonskoj Vojnoj Krajini. Na temelju tog zakona stvorene su imovne općine pod upravu kojih su potpale sve šume, u kojima su krajišnici i dalje imali svoja prava.

Zapovjedništva bivše Vojne Krajine obavljala su eksploataciju starih slavonskih hrastika već počev od 1830. godine nadalje, a naročito za proizvodnju potaša, dužice i brodske građe. Tako su i sastojine spomenute gospodarske jedinice bile mahom iskorišćene u periodu 1830—1880., u kojem je vremenu od ukupne površine 5.457,54 ha posječeno čistom sječom oko 3200 ha starih slavonskih hrastika.

Prva uređivanja provedena su još prije 1880. godine, a gospodarske osnove su napisane mađarskim i hrvatskim jezikom. Sadašnje razdjeljenje, tj. postojeći odjeli nastali su prosijecanjem prosjeka u 1923. i 1924. godini. Prije su, također, postojale prosjeke, kojima su bili stvoreni odjeli kvadratnog oblika sa stranicom od 400 hvati. Međutim, nakon sječe starih hrastika te su prosjeke zarasle i naprosto nestale pa je zbog potrebe uzgojnih radova (prorede) tadašnja taksacija Direkcije šuma u Vinkovcima obavila novo prosijecanje prosjeka, koje su sve do danas zadržane (Marković, 1931).



Sl. 8.: Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (*Genista alatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38) u predjelu Lubardenik
Snimio: D. Rauš

Zastupljenost vrsta drva u cjelokupnoj g. j. »Josip Kozarac« prije oko stotinu godina do danas daje slijedeću sliku:

	1880. %	1930. %	1952. %	1964. %
Hrast	56	40	48	48
Jasen	20	34	34	23
Brijest	20	22	10	27
Ostalo	4	4	8	2

»S iskorišćivanjem posavskih šuma putem proreda počelo se uglavnom poslije rata i to godine 1922/23. Prije rata iskorišćivanje posavskih šuma putem proreda na teritoriji Direkcije državnih šuma Vinkovci nije uopće vršeno iz razloga, jer potreba na ogrijevnom drvu, koje se najviše dobiva u proredama, nije bilo u takvim mjerama na teritoriji ove direkcije. Po svršetku rata potrebe na ogrijevnom drvu bile su velike.

Pošto je trebalo hitno zadovoljiti te potrebe na ogrijevnom drvu, to se je godine 1922/23. počelo s forsiranjem izrađivanja ogrijevnog drveta u Posavskim šumama vinkovačke direkcije, i to u onima koje su bile pristupačnije (u blizini plovnih rijeka i cesta) i u kojima je izvoz do željezničke stanice ili do šlepa bio lakši.

Osim uzgojnih momenata te potreba na ogrijevnom drvu, koje su diktirale proredu srednjodobnih sastojina, nastupio je i drugi moment, tj. buđenje direkcije.

Uočivši te momente direkcija šuma u godini 1935. uzima u razmatranje proredno iskorišćivanje posavskih šuma šumske uprave Lipovljani, u kojima je teren za izvoz materijala bio mokriji nego igdje na teritoriji di-



Sl. 9.: Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i drhtavim šašem (*Genisto alatae-Quercetum roboris caricetosum brizoides* Horv. 38) u predjelu Lubardenik
Snimio: Đ. Ratuš

rekcije te je i u sušnim godinama gotovo nemoguć bio. Već u toj godini izgrađuje direkcija šuma šumsku prugu s konjskom vučom na jednom dijelu posavskih šuma spomenute šumske uprave u duljini od 12 km, kojom je prugom spojena željeznička stanica Lipovljani i rijeka Trebež, a s njom i rijeka Sava. Na taj način izrađen u proredama materijal bilo je lako izvesti ili na željezničku stanicu ili na vodu, već prema tražnji kupaca. Istom osnovom eksploatacije predviđen je i drugi odvojak šumske pruge u duljini od 9 km koji se postepeno svake godine izgrađuje, prema tome kako proreda napreduje. Konjska vuča rentabilna je i moguća do udaljenosti od 12 km, a do te su udaljenosti sve pruge u posavskim šumama i predviđene. (Š o k č e v i ć, 1939).

Prva tvrda (šljunčana) cesta izgrađena je od Kraljeve Velike do Opeke u tijeku 1961—1968. godine (L o v r i ć, 1957).

Istraživano područje pruža se dolinom Save i njezinih lijevih pritoka Trebeža i Velikog Struga. Sve šume na tom području nastale su prirodnom regeneracijom (oplođnom sječom) izuzevši neznatna umjetna popunjavanja žirom ili sadnicama jasena.

Fakultetska šuma Opeke graniči sa sjeveroistočne strane sa zemljištem sela Kraljeva Velika, dok je s ostale tri strane opkoljena sastojinama g. j. »Josip Kozarac«.

Nadmorska visina spomenute šume kreće se od 93—99 m. U vertikalnom smislu to je područje vrlo slabo izraženo te predstavlja valovitu ravan, na kojoj mikroreljef igra važnu ulogu. Taj mikroreljef predstavljen je blagim uzvisinama (grede), pličim udolicama, (nize) tanjurastog ili izduženog koritastog izgleda i većim udubljenjima (bare) iz kojih voda nema izlaza već nestaje jedino isparavanjem (D e k a n i ć, 1959).

U širem smislu šuma Opeke nalazi se u Panonskoj nizini s matičnom podlogom od pretaloženog prapora, izmješanog s aluvijalnim nanosom rijeke Save. S obzirom da korito rijeke Save — neposredno uz Lonjsko polje — nije do danas regulirano, veći dio g. j. »Josip Kozarac«, pa tako i područje Opeke, tvore retencioni bazen rijeke Save te su izvrnute direktnim i indirektnim poplavama Save i njezinih lijevih pritoka (D e k a n i ć, 1959).

Trebež i Veliki Strug uređuju se već od 1881. godine nadalje u okviru melioracije Lonjskog polja.

Istraživano područje spada u umjereno kontinentalnu klimu sa srednjom godišnjom temperaturom zraka od 10,8° C i srednjom vegetacijskom temperaturom zraka 17,5° C. Srednji maksimum najtoplijeg mjeseca pojavljuje se u razdoblju srpanj-kolovoz te iznosi 25,5—31,5° C. Srednji minimum najhladnijeg mjeseca jeste u siječnju i iznosi —1,8 do —12,4° C. Apsolutni maksimum je u srpnju ili kolovozu i iznosi 32,2—38,4° C. Apsolutni minimum je u siječnju ili veljači i kreće se od —9,6 do —22,3° C. Karakteristična je pojava kasnih mrazeva, koji se obično pojavljuju u svibnju i oštećuju poljski jasen i hrast lužnjak.

Prosječne godišnje oborine iznose 840 mm, od čega u vegetacijskom periodu padne oko 52%, što stvara povoljne uvjete za razvoj vegetacije.

Srednja godišnja relativna vlaga zraka iznosi 75%, a srednja relativna vlaga zraka za vegetacijski period 71%.

Najopasniji su vjetrovi jugozapadnog i zapadnog smjera.

U 1970. godini postavljena je u Opekama meteorološka stanica, koja će dati detaljnije klimatske podatke za samu šumu.

Za istraživano područje (Dekanić, 1959) važne su:

1. oborinska voda,
2. poplavna voda, i
3. voda u tlu, odnosno podzemna voda.

Mikroreljef i voda su najvažniji faktori za razvoj tala istraživanog područja, pa i obzirom na to razlikujemo:

- a) pseudoglejna tla (parapodzol): na gredama bez poplava,
- b) mineralno močvarna šumska tla: vlažne grede i ocjedite nize, kraći dio godine poplavljena i
- c) mineralno-organogena močvarna tla: nize i bare, dulji dio godine pod vodom (poplavnom ili podzemnom). Pedološka istraživanja tih tala su u toku (Škorić-Vranković, 1972).

To je područje, također, izvrgnuto utjecaju biotskih faktora i to najvećim dijelom utjecaju čovjeka i stoke te različitih biljnih štetočina i bolesti. Utjecaj čovjeka je u novije vrijeme sveden na primjenu razumnih gospodarskih mjera, a pašarenje stoke je zabranjeno. Hrast lužnjak napada gubar (*Lymantria dispar*), a zatim pepelnica (*Microsphaera alphitoides*), što izaziva njegovo sušenje (pored drugih uzroka). Nizinski brijest je gotovo sav uništen holandskom bolesti (*Cerastomella ulmi*) i napadajem brijestovih potkornjaka te se još poneka preostala stabla i dalje suše.

Poljski jasen trpi velike štete od jasenove pipe (*Cyonus fraxini*), a 1961. g. je posebno stradao od pothlađene kiše (Prpić, 1966), koja je toliko obuhvatila i opteretila grane ledenim ovojem da su se lomile i uništavale krošnje, a stabla se savijala i izvaljivala.

SISTEMATSKI POLOŽAJ ISTRAŽIVANIH ŠUMSKIH ZAJEDNICA

Istraživane šumske zajednice mogu se svrstavati u niže navedeni sistematski red i to:

- Razred: *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
Red: *Fagetalia* Pawl. 1928
Sveza: *Carpino betuli illyricum* Horv. 1956
ass.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 1959) emend. Rauš 1969
subass.: *typicum* Rauš 1971
Red: *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931
Sveza: *Alno-Quercion roboris* Horv. 1938
ass.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 1938
subass.: *caricetosum remotae* Horv. 1938
ass.: *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 1959
subass.: *alnetosum* Glav. 1959
ass.: *Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 1968
subass.: *typicum* Rauš 1971

ISTRAŽENE I KARTIRANE ŠUMSKE ZAJEDNICE

Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba
(*Carpino betuli-Quercetum roboris*) Anić 59/emend. Rauš 69
subass. *typicum* Rauš 71

FAKULTETSKA ŠUMA OPEKE

Vegetacijska karta

Kartirano 1971 god.

Izradio: RAUŠ, Đ.

LEGENDA

Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba
(*Carpino betuli-Quercetum roboris*) (Anić 1969) emend. Rauš 1969

1 a) tipična šuma - C-Q. *typicum*

Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom
Genisto elatae-Quercetum roboris Horv. 1938.

6 a) s rastavljenim šašem - G-Q. *caricetosum remotae*

Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem
Leucoa-Fraxinetum angustifoliae Glav. 1959

8 a) šuma poljskog jasena s primješanom cr. johom
L-F. *alnetosum*

Šuma crne joha s trušnjikom
Frangulo-Alnetum glutinosae Rauš 1968.

7 a) tipična šuma - F-A. *typicum*
(terminalna faza)

čistine

MJERILO
0 500m



Mješovita šuma lužnjaka i običnog graba razvija se na pseudoglejnom ili parapodzolastom tlu na tzv. gredama i vlažnim gredama (rebrasta uzvišenja u ravnica, izgleda blago talasastog terena), koje su izvan dohvata poplavne vode. Ukoliko poplava i zahvati niže vlažne grede, slaba je i kratkotrajna. Nestanak običnog graba je najbolji indikator za stagnantnu i podzemnu vodu. Naime, grab podnosi kratkotrajne prolazne poplave, ali stagnantnu vodu i visok nivo podzemne vode ne podnosi.

Prema Dekaniću (1959) grab se javlja samo do srednjeg vodostaja podzemne vode od 2—3 m, a takav vodostaj imamo samo na gredama.

Po svom sastavu ta šuma se znatno razlikuje od lužnjakove šume s velikom žutilovkom i često je dovoljna samo minimalna visinska razlika od 20—30 cm da bi se uočila granica između te dvije šume, koja je ponegdje široka svega 2—3 m. Naglim uzdizanjem greda dolazi do naglog spuštanja nivoa podzemne vode i grab se nesmetano razvija. Naravno, da se i po florističkom sastavu u cjelini i strukturi spomenute zajednice međusobno razlikuju. Tlo ove šume je ocjedito, ali svježije, slabo kiselo do neutralno.

Spomenuta šuma predstavlja klimaks na istraživanom području. Sve ostale šume na tom području razvijaju se kao trajni stadiji, uvjetovani stalnim poplavama i visokim nivoom podzemne vode.

Pored manjeg broja higrofilnih vrsta (vlažne grede) javlja se ovdje velik broj mezofita, koji upućuju na smanjenu vlažnost (vidi Tab 1).

U sloju drveća dominira hrast lužnjak, a u podstojnoj etaži obični grab. U manjoj mjeri primješani su srebrnolisna lipa, poljski jasen, nizinski brijest i ponegdje klen, a na vlažnim gredama dolazi mjestimično malolisna lipa i to obično u podstojnoj etaži. Hrast lužnjak u kombinaciji s grabom raste vrlo dobro, razvija ravna i čista debla pa je s ekonomskog gledišta najpovoljniji oblik stastojine na tom području (sl. 10).

U sloju grmlja dolaze: lijeska, klen, obični likovac, obična kurika, crni trn, svib, bazga i dr.

Sloj prizemnog rašća čine vrste: *Oxalis acetosella*, *Carex silvatica*, *Veronica montana*, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum*, *Polygonatum multiflorum*, *Festuca gigantea*, *Asarum europaeum*, *Angelica silvestris*, *Arum maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Cerastium silvaticum*, *Scrophularia nodosa*, *Sanicula europaea*, *Paris quadrifolia*, *Vinca minor*, *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Stachys silvatica*, *Glechoma hederacea*, *Helleborus odoratus*, *Urtica dioica*, *Hedera helix* i dr.

Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem

(*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 38 subass. *caricetosum remotae* Horv. 38)

To je tipična slavonska šuma hrasta lužnjaka, koja obuhvaća goleme površine mineralno močvarnih tala u poplavnom i izvanpoplavnom području. Većim dijelom poplavljena je jednom ili dva puta godišnje. Nivo podzemne vode je prema Dekaniću (1959) u proljeće i u kasnu jesen visok i dopire iznad površine tla. Ta se šuma nadovezuje na prethodno opisanu

s povećanjem stupnja vlažnosti te obrašćuje nize i prijelaze od niza na vlažnu gredu.

Šuma lužnjaka s velikom žutilovkom ističe se vrlo značajnim slojem grmlja i niskog rašća, koji upućuju na veliku vlažnost u proljetnim mjesecima.



Sl. 10.: Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71) u 126 odjelu šume Opeka-Lipovljani.

Snimio: Đ. Rauš

U sloju drveća dominira hrast lužnjak, a primiješani su: poljski jasen, nizinski brijest, crna joha, ponegdje klen i divlja kruška.

Sloj grmlja je vrlo bujno razvijen s pokrovnošću 20—30%, a sačinjavaju ga: *Genista elata*, *Crataegus oxyacantha*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus pyraeaster*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Rubus caesius*, *Rubus fruticosus*, *Rosa* spp. i dr.

Sloj prizemnog rašća tvori pokrovnost 80—100% i naročito je bujan u proljeće nakon prolaska poplava, a izgrađuje ga: *Carex remota*, *Carex strigosa*, *Rumex sanguineus*, *Cerastium silvaticum*, *Valeriana dioica*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana officinalis*, *Glechoma hederacea*, *Poa trivialis*, *Juncus effusus*, *Galium palustris*, *Ranunculus repens*, *Lysi-*

machia nummularia, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Succisa pratensis*, *Euphorbia palustris*, *Iris pseudacorus*, *Rubus caesius*, *Circaea lutetiana*, *Peucedanum palustre*, *Hypericum acutum*, *Stenactis annua*, *Eupatorium cannabinum*, *Trifolium repens*, *Scrophularia nodosa*, *Bidens tripartitus*, *Leucium aestivum*, *Angelica silvestris* i dr. (Tab. 2, sl. 11).

Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem

(*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae alnetosum* Glav. 59)

Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem razvija se na mineralno-organogenom močvarnom tlu džombastog izgleda najnižih dijelova istra-



Sl. 11.: Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (***Genisto alatae-Quercetum roboris caricetosum remotae*** Horv. 38) u 120. odjelu šume Opeka-Lipovljani

Snimio: Đ. Rauš

živanog područja, tj. u nizama i barama, koji su ekstremno izvrgnuti utjecaju poplavnih i podzemnih voda. Tlo je slabije ili jače kiselo, a može biti i bazično, već prema matičnom supstratu. Poplavne vode dosižu visinu i preko 2 m, a površinska i podzemna voda dugo stagniraju na površini. Poljski jasen tvori čiste sastojine, jer je konkurentna sposobnost ostalih vrsta drveća slaba. Debla su malodrvna, kriva i često savinuta od težine leda.

Sloj drveća pokriva prosječno 60—80% površine, a tvori ga u dominantnoj etaži poljski jasen s rijetkom primjesom crne johe, nizinskog brijesta i ponekad lužnjaka.

Sloj grmlja je vrlo slabo razvijen te pokriva prosječno 0—5% površine, a čine ga: osim vrsta drveća u obliku grma još i *Genista elata*, *Frangula alnus*, *Salix cinerea* i dr.

Sloj prizemnog rašća pokriva 80—100% površine, a tvori ga vrlo veliki broj vrsta, od kojih su najvažnije: *Carex vesicaria*, *Carex elata*, *Galium palustre*, *Leucoium aestivum*, *Teucrium scordium*, *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus*, *Rumex sanguineus*, *Stachys palustris*, *Urtica radicans*, *Lysimachia nummularia*, *Lysimachia vulgaris*, *Poa trivialis*, *Juncus effusus*, *Polygonum hydropiper*, *Valeriana dioica*, *Roripa amphibia*, *Senecio aquatica*, *Mentha aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Succisa pratensis*, *Ranunculus repens*, *Glyceria fluitans*, *Oenanthe fistulosa*, *Nephrodium spinulosum*, *Iris pseudo-corus* i dr. (Tab. 3).

Šuma crne johe s trušljikom

(*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum* Rauš 1971)

Biljna zajednica crne johe je fragmentarno razvijena na posebnim staništima istraživanog područja. U postojećem biotopu ona obavlja važnu ulogu zarašćivanja vegetacije te na taj način stvara tlo i priprema uvjete za razvitak šume lužnjaka. Razvija se na mineralno-organogenim močvarnim tlima i ritskim crnicama nizina i bara (nekada protočna korita). Crna joha na takvim staništima stvara čunjeve. Oko korijenskog sistema vezuje čestice mulja i tla te se na taj način izdiže iznad razine stagnirajuće vode. Zbog tako specifičnih ekoloških uvjeta crna joha raste grupimično na tim čunjevima i dosta se često razvija iz panja. Debla crne johe su malodrvna i relativno niska.

Već prema tome o kojoj subasocijaciji se radi, sloj drveća pokriva 40—80% površine, a čine ga: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus effusa* i vrlo rijetko *Salix alba* i *Populus alba*.

Sloj grmlja pokriva 20—40% površinu. U njemu sudjeluju osim vrsta drveća još: *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Rosa* spp. i dr.

U sloju prizemnog rašća razlikujemo etaže (sinuzije): jedna (mezofitska) se razvija na čunjastim pridancima stabala crne johe, tj. na tlu koje je vezano za korijenski sistem johe. Ti čunjevi ponekad pri tlu zauzimaju promjer i do 2 m, a visine od 50—120 cm u razini iznad stagnantne vode. Na tim čunjevima rastu: *Nephrodium spinulosum*, *Symphytum tuberosum*, *Glechoma hederacea*, *Rubus caesius*, *Solanum dulcamara* i dr. te poneki mahovi. Druga (higrofitska) etaža (sinuzija) prizemnog rašća nalazi se na samom tlu,

a tvore je: *Palygnum lapatifolium*, *Galium palustre*, *Sium latifolium*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Roripa amphibia*, *Hottonia palustris*, *Iris pseudacorus*, *Glyceria fluitans*, *Gliceria maxima*, *Symphytum officinale*, *Caltha palustris*, *Sparganium erectum*, *Urtica radicans*, *Peucedanum palustre* i mnoge druge (Tab. 4).

Crno johine šume u Posavini zaslužuju naročitu pažnju i sa šumsko-uzgojnog gledišta. Crna joha je pionirska, meliorativna i brzorastuća vrsta te ima veliko privredno značenje. Ona obrašćuje prva, u stvari prava prirodna staništa i na taj način stvara uvjete za razvoj drugih šumskih cenoza. Na takvim staništima (biotopima) vrlo dobro se održava te će i u budućnosti ostati dominantna u čistim sastojinama, grupama i skupovima, jer se drugo drveće ne može održati u tim nepovoljnim prilikama.

Uzgojnim mjerama potrebno je pomoći razvitak crnojohinih šuma.

Biološki spektar

Biljna zajednica	Životni oblici u %				
	Ph	Ch	H	G	Th
1. Carpino betuli-Quercetum roboris	37	11	38	9	5
2. Genisto elatae-Quercetum roboris	32	8	54	4	2
3. Leucoio-Fraxinetum angustifoliae	28	6	57	5	4
4. Frangulo-Alnetum glutinosae	33	11	47	5	4

ZAKLJUČAK

Na osnovi obavljenih fitocenoloških istraživanja i kartiranja šumske vegetacije u fakultetskim šumama Lubardenik i Opeke mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Šuma Lubardenik pripada pretežno šumskoj zajednici hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum croaticum caricetosum pilosae* Horv. 1942) na površinama koje je jasno izražena varijanta *Quercus robur*, jer je udio hrasta lužnjaka u toj zajednici velik.
2. U sastojinama Lubardenika vrlo lijepo uspijevaju bukva, hrast kitnjak i lužnjak te obični grab. Zbog toga tu smjesu treba i dalje podržavati vodeći računa o pravilnom omjeru zastupljenosti pojedine vrste drveća.
3. Izrađena vegetacijska karta 1:5000 vrlo jasno odražuje zastupljenost i tendencije pojedinih biljnih grupacija. Na nama je da te tendencije u okviru ekoloških zahtjeva i dalje podržavamo, jer ćemo jedino na taj način imati zdravu i stabilnu šumsku zajednicu, koja je u stanju da u postojećim prilikama daje najviše koristi (karta će biti posebno tiskana u boji).
4. U šumskim sastojinama Opeka došle su do izražaja četiri biljne zajednice i to:
 - a) šuma hrasta lužnjaka s običnim grabom (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71),
 - b) šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto alatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38),

- c) šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem
(*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae alnetosum* Glav. 59),
 - d) šuma crne johe sa trušnjikom
(*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum* Rauš 71)
- Navedene šumske zajednice vrlo su jasno izdiferencirane te mogu poslužiti kao školski primjer obrazovanja fitocenoze u prirodi.
5. Glavne vrste su hrast lužnjak i poljski jasen, a primještane su obični grab, crna joha i nizinski brijest. Hrast lužnjak treba uvijek podržavati u mješovitim sastojinama.
 6. Vegetacijska karta 1:5000 omogućuje još intenzivnije izlučivanje sastojina (odsjeka) te potpuni prijelaz na stvarno sastojinsko gospodarenje u spomenutoj šumi.
 7. Regulacija potoka Crnava i kopanje novih jaraka imalo je svoj odraz na sastojinama Opeke. Jasen se počeo sušiti, brijest se već osušio, crna joha nadire na njihova mjesta, a zbog pravilnog omjera smjese mora se u budućnosti pomagati hrast lužnjak i umjetno ga unositi na nastale plješine i progale, jer je proces prirodne izmjene vrsta provođenjem melioracijskih radova naglo poremećen.
 8. Radu je priložen bibliografski pregled znanstveno-istraživačkih radova obavljenih na spomenutim objektima zaključno do 1971. godine.

LITERATURA

1. * Anić, M.: Osnivanje šumskog gospodarstva, Poljoprivredno-šumarskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu (Rukopis), Zagreb, 1951.
2. * Anić, M.: Šumarska fitocenologija — II dio (skripta), Zagreb, 1959.
3. Bađun, S.: Fizička i mehanička svojstva hrastovine iz šumskog predjela »Lubardenik« Lipovljani. Drvna ind., 1/2, 1965, str. 2—8.
4. * Benić, R.: Šumsko gospodarstvo Poljoprivredno-šumarskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu — Prikaz osnivanja i prve godine rada. Glasnik za šumske pokuse br. 11, str. 357—400, Zagreb, 1953.
5. Benić, R.: Istraživanja i odnosi između širine goda i zone kasnog drveta kod poljskog i običnog jasena. Glasnik za šumske pokuse, knjiga 11, Zagreb, 1953, str. 53—72.
6. Benić, R.: Procjena učešća obojene srži u dubećem deblu poljskog jasena (*Fr. angustifolia* Vahl) Šumarski list, 78: 365, 1954., Zagreb.
7. Benić, R.: Ekonomična veličina odjela u nizinskim šumama, promatrana s gledišta eksploatacije šume. Šum. List, 78: 174, 1954, Zagreb.
8. Benić, R.: Širina goda kao činilac kakvoće poljske jasenovine. Šumarstvo, Beograd 1955, str. 534—545.
9. Benić, R.: Istraživanje o učešću i nekim fizičkim svojstvima bijeli i srži poljskog jasena. Glasnik za šumske pokuse br. 12, Zagreb 1956, str. 13—104.
10. Benić, R.: Istraživanja o rasporedu nekih fizičkih svojstava u deblu poljskog i običnog jasena. Glasnik za šumske pokuse br. 13, Zagreb 1957, str. 509—536.
11. Benić, R.: Sadržaj i raspored vlage u deblu poljskog jasena. Anal. za eksperim. šumarstvo J.A.Z.U. br. 2, Zagreb, 1957, str. 5—22.
12. Benić, R.: Raspored fizičkih svojstava drveta u deblu bijele topole (*P. alba*) i bijele vrbe (*S. alba*). Radovi na istr. topola, vol. 2, 1960, str. 83—123.
13. Benić, R.: Učešće i raspored srži u deblu crne johe (*Alnus glutinosa* Gaertn) Šumarski list, 85: 18—35, 1961, Zagreb.

14. Benić, R.: Varijacije nekih fizičkih svojstava drva u deblu crne johe (*Alnus glutinosa*). Drvna Ind., 3/4, 1962. str. 62—66.
15. Bojanin, S.: Gubitak kod sječe i izrade hrasta lužnjaka (*Quercus pedunculata* Ehr.). Drvna Ind., 3/4, 1965, str. 26—35.
16. * Crnadak, M.: Gospodarska osnova za gosp. jed. »Posavske šume«, Vinkovci 1933. g.
17. Dekanić, I.: Osnovni principi uzgojnih zahvata u posavskim šumama. Šum. List, 1—2, 1961, Zagreb.
18. * Dekanić, I.: Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana. Glasnik za šumske pokuse br. 15, Zagreb 1962.
19. Dekanić, I.: Elementi za njegu mladih sastojina u poplavnom području posavskih šuma. Glasnik za šumske pokuse br. 15, Zagreb, 1962.
20. Dekanić, I.: Kvantitativno i kvalitativno povećanje proizvodnje drvne mase u mješovitim sastojinama brežuljkastih terena. Glasnik za šumske pokuse, knjiga 15, str. 197—266, Zagreb, 1962.
21. Dekanić, I.: Povećanje proizvodnje preredom mladih mješovitih sastojina lužnjaka, poljskog jasena i nizinskog brijesta u Posavini. Glasnik za šumske pokuse br. 15, Zagreb, 1962, str. 267—302.
22. Dekanić, I.: Biološki i gospodarski faktori njegovanja sastojina. Šum. List, br. 11—12, 1962., Zagreb.
23. Dekanić, I.: Metodi intenzivnog proredivanja sastojina visokog uzrasta. Jug. polj. šum. Centar, Beograd, 1964, 79 str.
24. Dekanić, I.: Osnovni principi intenzivne njege nizinskih i prigorskih ekonomskih šuma savremenim metodama. Sav. priv. Komora, Beograd, 1965, 16 str.
25. Dekanić, I.: Intenziviranje proizvodnje proredivanjem mješovitih sastojina nizinskih šuma. Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu, broj 57/1967, Beograd, 1967.
26. Dekanić, I.: Intenziviranje proizvodnje proredivanjem mješovitih sastojina prigorskih šuma. Jug. polj. šum. Centar, Beograd, 1967, 31. str.
27. Dekanić, I.: Šumsko-uzgojna svojstva poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Šumarstvo br. 1—2, str. 3—10, Beograd 1970.
28. Dekanić, I.: Uspijevanje nekih vrsta šumskog drveća u prirodnim sastojinama i kulturama Posavlja u ovisnosti o režimu poplavnih i podzemnih voda. Savjetovanje o Posavini 27—29 I 1971, Zagreb, str. 275—282.
29. Emrović, B.: Dvoulazne-drvnogromadne tablice za poljski jasen. Šumarski List, 77: 114—118, 1953, Zagreb.
30. Emrović-Glavač-Pranjić: Tablice drvnih masa za poljski jasen. Zavod za dendrometriju Šumarskog fakulteta Zagreb, 1962.
31. Emrović, B., Glavač, V. i Pranjić, A.: Über die Stammform der spitzblättrigen Esche (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in verschiedenen Auenwaldgesellschaften des Savagebietes in Koratien (Jugoslawien). Separatdruck aus der »Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen« Nr. 3, März 1964, S 143—162.
32. * Glavač, Vj.: O šumi poljskog jasena sa kasnim drijemovcem (*Leucoieto-Fraxinetum angustifoliae* ass. nov.) Šum. List 1—3, 1959, Zagreb.
33. Glavač, V.: Crna Joha u Posavskoj i Podravskoj Hrvatskoj s ekološkog, biološkog i šumsko-uzgojnog gledišta. Disertacija, Zagreb, 1960.
34. Glavač, Vj.: O vlažnom tipu hrasta lužnjaka i običnog graba. Šum. List, 9—10, 1961, Zagreb.
35. * Horvat, I.: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj Glas. Šum. br. 6, str. 127—279, Zagreb, 1938.
36. * Horvat, I.: Karte biljnih zajednica zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja. Knjiga 30. Zagreb, 1958.

37. * Horvat, I.: Potreba i značenje pregledne vegetacijske karte Jugoslavije. Biološki glasnik 12/1959, Pag. 1—138, A1—A22, B1—B10, Zagreb, 1959.
38. * Horvat, I.: Šumske zajednice Jugoslavije. Poseban otisak iz Šumarske enciklopedije II, Zagreb, 1963.
39. Horvat, I.: Istraživanja o specifičnoj težini i utezanju slavonske hrastovine. Disertacija. Glasnik za šum. pokuse knjiga 8, Zagreb 1948, str. 131—171.
40. * Horvat, I.: Radovi šumarskog odjela Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu 1945, do 1955. Šumarski list 79: 517, 1955, Zagreb.
41. Horvat, I.: Istraživanja o tehničkim svojstvima slavonske hrastovine. Šum. List 9/10, Zagreb, 1957, str. 321—360.
42. Horvat, I.: Istraživanja o tehničkim svojstvima crne i bijele topolovine (*Populus nigra* L. i *Populus alba* L.) Šum. List 3/4, Zagreb, 1960, str. 95—115.
43. Horvat, I.: Prilog poznavanju nekih fizičkih i mehaničkih svojstava bijele i crne topolovine, Šumarski List 84: 95—115, 1960., Zagreb.
44. Horvat, I.: Prilog poznavanju nekih fizičkih i mehaničkih svojstava crne johovine. Šumarski List, 84: 273—289, 1960, Zagreb.
45. * Javorka, S. es Csapody, V.: A Magyar flora kepekben, Budapest, 1934.
46. Kišpatić, J.: Otpornost smeđe srži jasena prema gljivama. Šum. List, Zagreb, 1955, str. 587—603.
47. Klepac, D.: Istraživanja o debljini kore u šumama hrasta lužnjaka i kitnjaka. Šum. List, 81: 90—106, 1957, Zagreb.
48. Klepac, D.: Funkcionalni odnos između debljine kore i prsnog promjera za naše važnije listopadno drveće. Šum. List, Zagreb, 1958, str. 251—267.
49. Klepac, D.: Izračunavanje gubitaka na prirastu u sastojinama koje je napao gubar (*Lymantria dispar*). Šum. List, Zagreb, 1959, str. 280—290.
50. Klepac, D., i Plavšić, M.: Strukturni odnosi posavskih šuma s obzirom na broj stabala, temeljnicu i drvenu masu. Glasn. šum. Pokuse, vol. 14, 1960, str. 314—323.
51. Klepac, D.: Treća i druga inventura pokusnih ploha u gospodarskoj jedinici »Josip Kozarac« s obračunom prirasta po kontrolnoj metodi, Stamparija Zavoda za kartografiju, Zagreb, 1963, str. 1—39.
52. Klepac, D.: Kretanje drvne mase i produkcije na pokusnim ploham u gospodarskoj jedinici »Josip Kozarac«. Šumarski List, 87: 257—264, 1963, Zagreb.
53. Klepac, D.: Kako je reagirala 50-godišnja sastojina hrasta lužnjaka nakon jakih proreda, Šumarski List, 88: 469—475, 1964, Zagreb.
54. Klepac, D., i Spaić, I.: Utjecaj nekih defolijatora na debljinski prirast lužnjaka, Šum. List 89: 93—101, 1965., Zagreb
55. * Klepac, D., Križanac, R., i Meštrović, Š.: Šumsko-gospodarska osnova za fakultetsku šumu (1965—1985) OPEKE, Zagreb, 1965, 123. str.
56. Klepac, D.: Opadanje prirasta u našim vrijednim hrastovim šumama, Šum. List 3/4, 1969, str. 85—91.
57. Krstinić, A.: Varijabilnost i nasljednost boje izbojaka kod bijele vrbe (*Salix alba* L.) — Populacija Bakovci i Lipovljani (Magistarska radnja skraćeno) I. i II. dio. Šum. List 5—6/67 i Šum. List 1—2/68.
58. Krstinić, A.: Varijabilnost i nasljednost visina i broja grana kod bijele vrbe (*Salix alba*) populacija Bakovci i Lipovljani. Šum. List 1/2, 1968. str. 27—49.
60. * Lovrić, N.: Glavni projekt za cestu Kraljeva Velika — Opeke, Zagreb, 1957.
61. * Marković, Lj.: Slavonske šume i njihovo gospodarenje u prošlosti i budućnosti. Šum. List 51, 179—183. 1927, Zagreb.
62. * Marković, Lj.: Beleške iz slavonskih šuma. Šum. List 55: 12, 1931. str. 627—640, Zagreb.
63. * Marković LJ.: Karta biljnih zadruga kao pomoćno sredstvo u borbi za povećanje produkcijske snage zemljišta. I. Šumarstvo 2, str. 59—62, 1948.

64. Matić, S.: Prirodna regeneracija poljskog jasena u Posavini. Savjetovanje o Posavini 27—29. I 1971. Zagreb, str. 343—346.
65. Mikloš, I.: Jasenova pipa. Šum. List str. 11—21, 1954, Zagreb.
66. * Melik, A.: Klima našeg panonskog predjela. Jugoslavija — zemljopisni pregled. Izdanje »Školska knjiga« Zagreb, 1952. str. 200—205, 1 diag.
67. Neidhardt, N.: Elaborat nivelacije Posavskih šuma Lipovljani iz god. 1953, 1954, 1957, 1958, Elaborat Zavoda za geodeziju, 1959, Zagreb.
68. Plavšić, M.: Tabele drvnih masa za poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl). Šumarski List 78: 550, 1954, Zagreb.
69. * Plavšić, M., Klepac, D., i Radošević, J.: Gospodarska osnova Gosp. jed. »Josip Kozarac« Šumarija Lipovljani. Elaborat Zavoda za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku, Zagreb 1954.
70. Plavšić, M.: Prilog istraživanjima u čistim i mješovitim sastojinama poljskog jasena. Glasnik za šumske pokuse knj. 14, str. 258—313, 1955. Zagreb.
71. Plavšić, M.: Debljinski rast i prirast poljskog jasena. Šumarski List, 80: 273, 1956., Zagreb.
72. * Plavšić, M., Klepac, D., i Radošević, J.: Gospodarska osnova Gosp. jed. »Lubardenik—Jamaričko Brdo«. Šumarija Lipovljani. Elaborat Zavoda za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku, Zagreb, 1959.
73. Plavšić, M.: Utvrđivanje prirasta po kontrolnoj metodi na pokusnim ploham gosp. jed. »Posavske šume« u šumariji Lipovljani. Šum. List, 1959., str. 259—271.
74. Plavšić, M.: Prilog istraživanju u čistim i mješovitim sastojinama poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) Glasnik za šumske pokuse, knj. 14, 1960. Zagreb.
75. Plavšić, M.: Istraživanje postotnog odnosa sortimenata kod poljskog jasena. Glasnik za šumske pokuse, knj. 16, str. 177—196, 1972. Zagreb.
76. Plavšić, M.: Istraživanje sadanje najpovoljnije sječive zrelosti u sastojinama poljskog jasena. Zagreb, 1964, 144 str. (Savezni fond za naučni rad Beograd).
77. Plavšić, M.: Drvna masa, prirast i apsolutna zrelost sastojina poljskog jasena. Šumarski List 89: 17—29, 1965. Zagreb.
78. Plavšić, M., i Golubović, U.: Istraživanje ekonomičnosti u proizvodnji furnira i furnirskih trupaca poljskog jasena. Drvna ind. 5/6, 1965. str. 58—65.
79. Plavšić, M.: Istraživanje rentabilnosti u proizvodnji furnira iz furnirskih trupaca hrasta lužnjaka. Drvna ind. 10/12, 1967. str. 167—187.
80. Plavšić, M.: Drvna masa, prirast i apsolutna zrelost sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus pendunculata* Ehrh.) Šumarski List 91: 349, 1967., Zagreb.
81. Plavšić, M.: Istraživanje sadanje najpovoljnije sječive zrelosti u sastojinama hrasta lužnjaka, Zagreb, 1967, 133. str. (Savezni fond za naučni rad, Beograd).
82. Plavšić, M., i Golubović, U.: Istraživanje vrijednosti brutto produkta u eksploataciji šuma, primarnoj i finalnoj proizvodnji drvne industrije koji omogućuje jedan hektar (zrele) nizinske slavonske šume. Šum. fakultet Zagreb, 1969., str. 132.
83. Pranjić, A.: Korelaciona analiza između prsnog promjera krošnje, visine i drvne mase stabala kod nekih tipova jelovih šuma i šuma poljskog jasena. Odštampano u časopisu »Šumarski List« br. 1/2, 1965, Zagreb 1965.
84. Pranjić, A., i Emrović, B.: Dvoulazne tablice za johan. Šumarsko-tehnički priručnik. Zagreb, 1966, str. 100—102.
85. Pranjić, A.: Sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka (Magistarski rad). Zagreb, 1969, 40 str.
86. Pranjić, A.: Sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) Šum. List 94: 1970, Zagreb.

87. Prpić, B.: Ispitivanje srašćivanja korijenja poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) pomoću radioaktivnog izotopa fosfora (P32) str. 426—431, Zagreb, 1964.
88. Prpić, B.: Štete kao posljedica ovoja leda na krošnjama u g. j. »Josip Kozarac« šumarije Lipovljani. Šumarski List 90: 347, 1966, Zagreb.
89. * Prpić, B.: Korjenov sistem jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u različitim tipovima posavskih nizinskih šuma, Doktorska disertacija, str. 101, Zagreb, 1966.
90. Prpić, B.: Prilog srašćivanju korijenja i akumulacije radioaktivnog izotopa fosfora (P32) u lišću, deblu i korijenu poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u stadiju mladika, Preštampano iz »Šumarskog Lista« broj 11—12, Zagreb, 1967.
91. Prpić, B.: Zakorjenjivanje crne johe s dugoklasim šašem. Bilten posl. Udruž. šum. priv. Org. Zagreb, 9, 1969., str. 478—481.
92. Prpić, B.: Zakorjenjivanje lužnjaka, poljskog jasena i crne johe u Posavini. Savjetovanje o Posavini 27—29, I 1971. str. 347—352, Zagreb, 1971.
93. * Rauš, Đ.: Imenik naučnih i narodnih naziva za naše najvažnije autohtono drveće, grmlje i prizemno rašće, Rukopis, Zagreb, 1965, 17. str.
94. * Rauš, Đ.: Istraživanje tipova šuma i šumskih staništa u Hrvatskoj »Nizinske šume Posavine i Podravine« g. J. »Josip Kozarac« Lipovljani, (Dokumentacija Instituta za šumarska istraživanja) Zagreb, 1968.
95. * Rauš, Đ.: Rasprostranjenost bukve (*Fagus silvatica* L.) u nizinskim šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Simpozij povodom 50-godišnjice šumarske fakult. nauke i nastave 13. 12 1969, Zagreb, 15 str.
96. * Rauš, Đ.: Istraživanje šumske vegetacije u Posavini kod Lipovljana, Bilten posl. Udr. šum. priv. org. Hrvatske br. 2, 1970., Zagreb
97. * Rauš, Đ.: Šume Slavonije i Baranje od Matije Antuna Relkovića do danas. Referat održan na Simpoziju u Našicama lipnja 1971. Rukopis, Zagreb, 1971.
98. * Rauš, Đ.: Crna joha (*Alnus glutinosa* Gaertn.) u šumama Posavine. Savjetovanje o Posavini, Zagreb, 1971, str. 353—362.
99. * Rauš, Đ.: Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške Gore. Radovi Centra JAZU, Vinkovci knj. 1, 1971. str. 37—147.
100. * Rauš, Đ.: Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva (Disertacija). Zagreb, 1972, 164 str.
101. * Rauš, Đ.: Karta šumskih zajednica spačvanskog bazena i okolice Vinkovaca u mjerilu 1:100.000. Grafički zavod Hrvatske Zagreb, 1972.
102. * Soó-Javorka: Magyar novenuvilag kezikönyve I.es.II kötet Akadémiai kiado, Budapest 1951.
103. Spaić, I.: Predispozicija jasenovih stabala za napadaj malog jasenovog potkornjaka (*Hylesinus fraxini* Panz.) Šum. List 1/2, 1964, str. 10—21.
104. Spaić, I.: Hrastova osa listarica (*Apethymus abdominalis* Lep.) Biološka studija. Poslovno udr. šum. priv. org. Zagreb, 1966, 109. str.
105. * Škorić, A., i Vranković, A.: Istraživanje tala u šumama hrasta lužnjaka, Stručni izvještaj za 1970. i 1971, Zagreb, 1972.
106. * Šokčević, Đ.: Specijalno iskorišćivanje srednjodobnih sastojina putem proreda. Šum. List 63:205, 1939, Zagreb.
107. Tomašegović, Z.: Triangulacija 3b i 4. reda Jamaričko Brdo i Lubardenik. Elaborat Zavoda za geodeziju, Zagreb, 1956.
108. Tomašegović, Z.: Reambulacija šuma Lipovljani iz 1958. godine. Elaborat Zavoda za geodeziju, Zagreb, 1959.
109. Vajda, Z.: Borba protiv sušenja brijestova. Šum. List. str. 326—335, Zagreb, 1952.
110. Vajda, Z.: Uzroci epidemijskog ugibanja brijestova. Glasnik za šumske pokuse, knj. 10, str. 105—197, Zagreb, 1952.

111. Vajda, Z.: Utjecaj promjene vodnog režima na zdravstveno stanje šuma, Prvo Jugosl. savjetovanje o zaštiti šuma, Zagreb, 1960.
112. Vidaković, M.: Sjemenska plantaža poljskog jasena *Fraxinus angustifolia* Vahl u Lipovljanima. Topola, br. 31/33, 1963., str. 34—39.
113. * Zikmundovsky, F.: Gradiška imovna občina sa šumarskoga stanovišta. Šumarski List 1: 1/4, 1877., 189—201, Zagreb.
114. * Zikmundovsky, F.: Spomenica o upravi i stanju imovnih občina. Šum. List 6: 2, 67—76, 1882, Zagreb.
115. *** Bibliografija znanstvenih i stručnih radova nastavnika i suradnika Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1960—1969., Zagreb, 1972.
116. *** Naučnoistraživački radovi, projekti i elaborati izrađeni na šumskim objektima Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1964.

* Literatura upotrebljena u radu.

Summary

PHYTOCOENOLOGICAL CHARACTERISTICS AND VEGETATION MAP OF THE FACULTY FORESTS OF »LUBARDENIK« AND »OPEKE« AT LIPOVLJANI

A bibliographic survey of scientific research works performed on the mentioned objects

On the basis of phytocoenological investigations and mapping of the forest vegetation in the Faculty forests of »Lubardenik« and »Opeke«, the following conclusions may be drawn:

1. The forest of »Lubardenik« belongs prevailingly to the forest community of Sessile Oak and Hornbeam (*Querceto-Carpinetum croaticum caricetosum pilose* Horv. 1943 in areas where the *Quercus roboris* variant is clearly expressed, because the share of *Pedunculate Oak* in this community is high.
2. In the stands of »Lubardenik«, Beech, *Pedunculate Oak*, Sessile Oak and Hornbeam grow very well. Therefore this mixture should be further maintained, observing a proper mixture proportion of individual tree species.
3. The enclosed vegetation map 1:5000 reflects very clearly the presence and tendencies of individual plant groupings. It is incumbent to maintain also further these tendencies within the framework of ecological requirements, for only in this way shall we have a healthy and stable forest community that will be capable of yielding the highest benefits under the existing conditions (the mentioned map will be printed separately in colour).
4. In the forest stands of »Opeka«, the following four plant associations are conspicuous:
 - a) *Pedunculate Oak/Hornbeam forest* (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71).
 - b) *Pedunculate Oak forest with genista* (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38).
 - c) *Narrow-leaved Ash forest with summer snowflake* (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae alnetosum* Glav. 59).
 - d) *Black Alder forest with alder buckthorn* (*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum* Rauš 71).

The above-mentioned communities are very clearly differentiated and may serve as a typical example of the formation of phytocoenoses in nature.

5. The principal species are *Pedunculate Oak* and *Narrow-leaved Ash*, while *Hornbeam*, *Black Alder* and *Field Elm* are admixed species. *Pedunculate Oak* should always be preserved in mixed stands.

6. The vegetation map 1:5000 makes possible a yet more intensive separation of stands (sub-compartments) and a complete transition to actual forest management by stands.
7. Melioration of Crnava Brook and the digging of new ditches has affected the stands of Opeka. Narrow-leaved Ash has begun to dry up, Field Elm has already dried up, while Black Alder pushes into their places. For the sake of a proper mixture proportion Pedunculate Oak must be assisted in future an introduced into openings and clearings, because the process of the natural change of the species has quite suddenly been interfered with through drainage works.

With the paper is enclosed a bibliographical survey of scientific research works performed in the mentioned forests until the end of 1971.

ŠUMARSTVO I DRVNA INDUSTRIJA U NAŠOJ DNEVNOJ I PERIODIČNOJ ŠTAMPI

Šumarstvo i industrija za preradu drveta zauzimaju veoma značajno i zapaženo mjesto u industriji i privredi naše zemlje. Vrijednost proizvodnje šumarstva i drvne industrije u 1972. g. iznosila je 7.500.000.000,00. Ove grane zapošljavaju oko 230.000 radnika. Drvna industrija radi i razvija se na bazi domaće sirovine. U izvozu ova oblast privrede je od posebnog značaja i opće društvenog interesa. U 1972. god. izvoz proizvoda drvne industrije i šumarstva iznosio je cca 190.000.000 \$ a ovome treba dodati proizvode šumarstva i drvne industrije koji učestvuju kao prerađena sirovina u izvozu celuloze i papira. Pored relativno velikog izvoza, pretežno na tržište konvertibilnih valuta, ostvaruje najveći neto devizni efekt. Odmah po Oslobođenju naše zemlje ova oblast privrede i radnici zaposleni u njoj podnose najveće terete i čine izuzetne napore na obnovi ratom razorene zemlje, a posebno u izvozu proizvoda ovih grana, naročito u poznatom periodu od 1948. godine. Ove grane privrede sa svojim radnim ljudima najviše učestvuju i doprinose obnavljanju, podizanju i razvoju mnogih industrijskih i drugih objekata u čitavoj našoj zemlji.

Ovo nekoliko osnovnih podataka ne ističemo da bi zbog iznjetog značaja ovih grana privrede, izuzetnih napora, zalaganja i zasluga u ranijem periodu uživali danas neku posebnu i privilegiranu pažnju nigdje pa ni u sredstvima javnog informiranja. Tražimo s pravom da se što je moguće objektivnije i vjernije piše o raznim događajima i pojavama i u ovoj oblasti privrede. O naporima radnih ljudi usmjerenim u pravcu razvoja ove privrede. O životu i radu ovih ljudi. O raznim značajnim manifestacijama u poduzećima, o njihovim asocijacijama itd. Ne tražimo da se našoj javnosti ne prikazuju putem štampe i razne negativne pojave i kod nas, kojih svakako, imamo. Opravdano želimo više objektivnosti, poznavanja i stručnosti u pisanju, posebno kada se radi o nekom širem problemu, kao i više međusobne obostrane suradnje. Kod nekih listova, kad se piše koji put, ne ulazi se u uzroke stanja, nego prosto iskrivi istina i realnost prikazanog.

Nama šumarima je odavno jasno da su šume dobro od općeg javnog interesa. Pripadaju po određenim prirodnim i drugim funkcijama čitavom društvu. Ono bi moralo o njima da više brine moralno i materijalno. Šume nisu svojina jedne generacije nego svih budućih generacija koje će doći. Trajne opće korisne funkcije šume neće nikada za društvo i njegov opstanak prestati. Ovi problemi ostaju nesagledani kod nas i od faktora koji u ime društva utječu na politiku i postavljanje društva i njegovih zajednica prema šumarstvu posebno.

Štampa ima vidnu ulogu u informiranju naše javnosti o svim zbivanjima kod nas. Ne može nam biti svejedno kako će, kada, s koliko prostora pisati listovi i o onome što se zbiva unutar naših grana privrede. Posebno ne, kada

se radi i piše o međusobnoj zavisnosti o dodirnim interesima s drugim granama privrede. Ne želimo i nećemo da uzimamo sebi pravo i slobodu nepozvanog utjecaja na pisanje štampe odnosno njezinih suradnika o tretiranju pojedinih pojava, vremenu pisanja i prostoru u listu. *Želja nam je i namjera samo da doprinesemo sa svoje strane boljem i objektivnijem prikazivanju pojedinih zbivanja i problema u našoj oblasti privrede, radnim kolektivima, njihovim naporima, o struci, asocijacijama struke i slično.*

Nažalost moramo činjenično konstatirati da većina naših listova o svemu ovome piše nedovoljno ili gotovo nikako. Moramo priznati da dio krivice za takvo pisanje leži i na nama, često puta na našoj pasivnosti kao i nedovoljno organiziranom kontaktu sa štampom, odnosno suradnicima u štampi. Kada se ipak piše onda se po pravilu iz pera nekog dopisnika pojavi iskrivljen članak, koji baca iskrivljenu sliku o šumarstvu i ljudima koji tu rade i koji su životno vezani za ovu struku. Veoma rijetko, nezapaženo, ili nikako se ne donose vijesti iz radnih organizacija šumarstva i drvne industrije. I u ovoj oblasti proizvodnje i uslova privređivanja ima i teškoća i značajnih uspjeha. Često puta to su kolektivi koji broje i po nekoliko hiljada zaposlenih. Proizvode i sa proizvodom se takmiče kvalitetom i drugim pokazateljima sa razvijenom zapadnom konkurencijom. Malo se naša javnost upoznaje sa uslovima života i rada kolektiva ove proizvodnje. Uslovi života i rada, posebno u šumarstvu, često puta su skoro ravni uslovima rada kopača uglja, a uslovi života i teži. I kod ovih grana privrede unapređuje se proizvodnja, rekonstruirali su se, rekonstruiraju se i moderniziraju mnogi postojeći kapaciteti. Podižu se novi pogoni i tvornice. Povećava se obim proizvodnje i izvoza. Kolektivi koračaju s našom društvenom stvarnošću. O svemu ovome rijetko se kad što napiše. Još manje se spomenu aktivnosti i akcije asocijacija poduzeća šumarstva i drvne industrije kao što su: rad Savjeta za šumarstvo i drvnu industriju Privredne komore Jugoslavije, rad i akcije Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije, rad Poslovnih udruženja organizacija ovih grana i tome slično. Sigurno smo o svemu tome skoro uvijek van oka i pera većine suradnika štampe. Ne tražimo hvalu i slavu. Želimo da nam u štampi pripada mjesto, koje ove grane i njihovi radni ljudi zaslužuju sa svim pozitivnim i negativnim pojavama i sa registracijom i komentarom ovih pojava.

Poziv koji štampi i službeno upućujemo radi prisustvovanja, upoznavanja i registracije pojedinih manifestacija, ostaje često puta bez odziva. Primjera radi navodimo samo neke od naših značajnih aktivnosti novijeg datuma:

- I. Dugoročni plan razvoja šumarstva i drvne industrije Jugoslavije za period od 1965—1985. godine. Uz dokumentiran materijal održano je dvodnevno savjetovanje predstavnika čitave struke Jugoslavije sa donošenjem odgovarajućih mjera i prijedloga. Materijale su pripremili i savjetovanje organizirali Savjet za šumarstvo i drvnu industriju Privredne komore Jugoslavije i Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije. To je prvi dugoročni plan razvoja u našoj privredi (industriji), koji je izrađen od strane navedenih Asocijacija struke.

- II. Srednjoročni plan razvoja šumarstva i drvne industrije Jugoslavije za period od 1970—1975. godine s kompletno izrađenim materijalom i odgovarajućim primjedbama na plan rađen je od strane nadležnog saveznog organa (Savezni zavod za plan). Održano je savjetovanje predstavnika struke sa jasno definiranim zaključnim razmatranjima u pogledu predviđenog plana razvoja. Zaslužuje po našem mišljenju širu pažnju, trud i nastojanje Asocijacija struke da sami izlože svoju verziju plana i da o tome radne organizacije i struka javno raspravljaju.
- III. Još 1971. godine Savjet za šumarstvo i drvnu industriju Privredne komore Jugoslavije i Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije izradili su veoma valjan i zapažen materijal na temu: »Utvrđivanje i društveno vrednovanje općekorisnih funkcija šume«.
- Održano je uspješno savjetovanje kome su prisustvovali predstavnici Saveznog izvršnog vijeća, predstavnici društva »Gorana«, predstavnici republika, predstavnici radnih organizacija drugih oblasti privrede životno zainteresiranih za ovaj problem. Nije potrebno nikoga uvjeravati u značaj organiziranog pokretanja ovog problema. Posebno ako se radi o šumi, koja je između ostalih jedan od glavnih faktora zaštite i unapređenja čovjekove sredine. Neki od naših stavova i zaključaka sa savjetovanja već nalaze svoju primjenu u politici i planovima Republika i pokrajina o šumarstvu. Šaljemo materijal i pozive. Na žalost pozivi najčešće ostaju bez odziva. Ne registrira se ovo Savjetovanje pa bilo s kakvom ocjenom i komentarom. Smatramo da ovakve akcije zaslužuju opću pažnju i nebi trebale ostati nezabilježene u našoj dnevnoj štampi.
- IV. Izrađen je dokumentiran materijal od strane već navedenih organizacija i održano Savjetovanje na temu: »Društveno ekonomski položaj šumarstva i drvne industrije Jugoslavije«. Odbor za poljoprivredu i šumarstvo Savezne skupštine uz prisustvo predstavnika struke razmatrao je probleme istaknute u ovom materijalu, a odgovarajuća vijeća Savezne skupštine raspravljat će, također, probleme šumarstva i drvne industrije po izrađenom i predloženom materijalu od strane Asocijacija naše struke, koje smo već naveli.
- V. Iste organizacije ovih grana izradile su materijal i održali stručni simpozijum na temu: »Kvalitet i pouzdanost proizvoda (Namještaj)«. Želimo da damo svoj doprinos Rezoluciji Savezne skupštine u »GODINI KVALITETA«. Simpozijum je održan u okviru i u suradnji X. jubilar-nog beogradskog sajma namještaja. Nije štampa ni ovu akciju zabilježila.
- Smatramo da je dovoljno nabiranja nekih od aktivnosti u šumarstvu i drvnjoj industriji, koje na žalost u našoj dnevnoj štampi nisu uopće našle mjesta.
- Međutim, kada se radi o nekim pojavama i akcijama koje se pokreću van šumarstva, a koje duboko zadiru u interese šumarstva, kao što je pokušaj legaliziranja ponovnog držanja koza u šumi, što je kod

nas Zakonom zabranjeno, onda neki značajni listovi jednostrano o tome pišu. Kako bar ispada, čeka se nečije skupno ili čak pojedinačno privatno, laičko i nestručno mišljenje o korisnosti ove domaće životinje da se objavi u štampi. Po tom pisanju posljednjih mjeseci koza je ispala jedna od pitomijih domaćih životinja. Jede samo trnje, ne nanosi štete u šumi, razvija privredu nerazvijenih krajeva itd. Pozivaju su u pomoć i strane zemlje u kojima se drže koze: Njemačka, Švicarska, Turska, Sirija itd. Da, u ovim zemljama drže se koze. Ali gdje i kako? To niko ne kaže i ne piše. U Njemačkoj i Švicarskoj sigurno ne u državnim šumama. Koza i šuma ne mogu zajedno. Što se tiče Turske i Sirije ne želimo da ostanemo s takvim šumama i na takvom stupnju razvoja. Koza i krajevi gdje se ona drži znak su zaostalosti i siromaštva. Gdje se uzgaja koza u šumi, tu nema ni privrednog ni ma kog drugog napretka. Ako netko misli da razvija privredu pojedinih krajeva sa ponovnim legaliziranim držanjem koza, taj neće da vidi i zna za sve štete koje koza čini šumi. Nezna za posljedice širih razmjera koje nastaju radi nestanka šume, pa makar te i takve šume za dugi period nemale značaja za proizvodnju drveta za industriju.

A tek kakvo li je i koliko razorno djelovanje erozije s dalekim i teškim posljedicama širokih razmjera. Erozija po pravilu počinje, razvija se i caruje tamo gdje nestaju ili se uništavaju šume i gdje se ne intervenira da se gole površine pošume.

Da li nešto mlijeka, dlake, mesa i kože može da kompenzira trajnije štete i negativne posljedice koje koza čini i ostavlja svuda gdje se gaji. *Mi nemamo ništa protiv držanja koza, ali samo van šume i šumskog zemljišta.*

Savjet za šumarstvo i drvnu industriju Privredne komore Jugoslavije na jednoj od svojih sjednica razmatrao je problem pokušaja ozakonjenja ponovnog držanja koza. Osvrnuo se i na publicitet koji se posebno dao u jednom listu o nekom skupu ili mišljenju pojedinaca, koji zagovaraju opravdanost držanja bez ograničenja i smetnje ove domaće životinje. Nije nama samo Zakon, koji je zabranio držanje koza, paravan da istupamo protiv koza. Stete koje ova životinja čini i koje su daleko veće za nacionalnu privredu od koristi koje bi koza donosila, opredjeluje konačno naš stav. Sigurno je da se takav Zakon nije ni donio bez velikog opravdanja i potrebe. Uslovi za njegovo daljnje održavanje na snazi nisu se i neće dugo promijeniti. Savjet je uputio, listu koji je o kozama pisao, svoj stav sa obrazloženjem i zamolio da se objavi u punom tekstu u listu. Nije bio toliko dugačak da bi se time pravdalo njegovo skraćivanje prilikom objavljivanja. Ali hvala listu i na toliko datom prostoru.

U nekim listovima pojavljivali su se i napisi koji naše radne organizacije prikazuju po koji put kao vinovnike nestajanja šuma. Ne obnavljaju šume, ne pošumljavaju krš i golet, zapostavljaju osnovne zadatke i obaveze prema šumi, samo sijeku drvo pa tako još više uništavaju i postojeće šume. Koliko nepoznavanje činjeničnog stanja, koji put laicizma u tome, pa i velike netočnosti. Sječa u šumi potrebna je i šumi i društvu, odnosno doznaka drveta za sječu stručno i planski

sastavni je dio uzgoja i održavanja šuma. Nailazilo se i na dopis u štampi koji doslovno glasi: »Milion hektara uništenih šuma — ogolelih površina«. Slijedi tekst koji govori da je to rezultat politike i rada onih koji gospodare šumama. Da, ima kod nas mnogo uništenih šuma. To niko i ne poriče. Ali od kada je to uništavanje počelo? O tome niko ne piše i ne govori. To su rezultati odnosa prema šumi koji datiraju još iz naše daleke prošlosti, a ne stava i rada sadašnjih stručnjaka i radnih organizacija šumarstva. Sjekli smo i mi. Sjekli smo iza Oslobođenja mnogo i svuda. Ali ne po želji i shvatanju zaposlenih radnih ljudi u ovoj privrednoj grani, a posebno ne stručnjaka koji su tu radili, nego po sili objektivnih potreba i nužde našeg društva, njegove slobode i potrebe njegovog privrednog razvoja. O tome ne bi trebalo da se sada uvjeravamo i okrivljujemo. Onaj ko to nezna ne bi trebao da piše i diže svoj »patriotski glas« za spasavanje šuma od nas, koji eto bezdušno gospodarimo s tim narodnim dobrom.

Šumama istina upravljaju u ime društva radne organizacije iz oblasti šumarstva. Posluju po principu ostale naše privrede. Treba znati da je proizvodnja drveta odnosno podizanje šume od sadnje i sjetve do njihove upotrebne vrijednosti najčešće i po pravilu veoma dugoročan proces. Da li neko ima pravo da od ovih radnih ljudi traži ulaganje samo njihovih sredstava u takve dugoročne poduhvate i procese proizvodnje od kojih će imati koristi buduće generacije i društvo u cjelini?

Šuma nije tvornica čarapa, tvornica namještaja, automobila, hladnjaka, televizora itd. Ona je nešto drugo, a to joj bar deklarativno i društvo priznaje. Prema tome i financiranje radova proširene reprodukcije u šumarstvu trebalo bi biti drugačije tretirano i dugoročno riješeno. Šta je s izgradnjom šumskih cesta, koje po pravilu postaju putevi javnog saobraćaja? Povezuju sela, pa i čitava područja. Otvaraju put u tim krajevima kulturi i civilizaciji, a izgradnja i održavanje ovih puteva ostavlja se radnim organizacijama u šumarstvu. Da ne navodimo ovdje i sve one druge probleme koje bi šumarstvo u interesu društva trebalo rješavati. Dakle problemi nisu tako jednostavni kako to neko misli, prikazuje ih i o njima piše.

Na žalost na kraju ovog parcijalnog prikaza o nekim problemima u šumarstvu moramo konstatirati da nam u cjelini štampa nije naklonjena. Ne nama pojedincima, koji u ovim granama privrede radimo, nego problemima s kojima se susrećemo, na koje ukazujemo, koje i sami svojim snagama djelimično ipak uspješno rješavamo. Problemi šumarstva su širi i vrlo često od interesa čitavog društva. Šume i šumarstvo čine velike usluge vodoprivredi, elektroprivredi, poljoprivredi, saobraćaju, turizmu, narodnoj obrani, posebno Zaštiti i unapređenju čovjekove okoline, pa se postavlja pitanje dugoročnog odnosa sviju nas prema ovim problemima šume. Pitanje odnosa društva, njegove brige i obaveze bar prema problemima, koji nisu samo proizvodnja drveta za industriju i druge potrebe, nego se pojavljuju i trajno žive u vidu opće korisnih funkcija šume, ostaje veoma važno i otvoreno pitanje i traži svoje rješenje svakako i od radnih organizacija šumarstva, stručnjaka ove oblasti privrede i od našeg društva u cjelini.

Kosta Tabaković, dipl. ing. šum.

MEĐUKATEDARSKI SASTANAK ŠUMARSKIH FAKULTETA IZ PREDMETA ŠUMARSKA GENETIKA

Na Šumarskom fakultetu u Zagrebu održan je dne 15. i 16. 3. 1973. godine međukatedarski sastanak na kojem su uzeli učešće slijedeći nastavnici i suradnici: prof. dr R. Erker, Biotehnički fakultet, Ljubljana, prof. dr M. Vidaković, mr ing. A. Krstinić, mr B. Jurković i ing. Ž. Borzan, Šumarski fakultet, Zagreb, prof. dr M. Jovančević, Šumarski fakultet, Sarajevo, prof. dr A. Tucović i prof. dr Stilinović, Šumarski fakultet, Beograd te doc. dr A. Andonovski, Zemjodopski fakultet, Skopje. U radu savjetovanja učestvovalao je i prof. dr. D. Klepac, dekan Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Prvog dana savjetovanja (15. 3. 1973.) održana su dva predavanja. Prof. dr M. Jovančević je imao predavanje pod naslovom: »Selekcija i uzgoj drveća na osnovi njihove spolnosti«, dok je prof. dr A. Tucović govorio o »Ulozi oplemenjivanja biljaka u prevođenju biosfere u noosferu«. Predavanju su prisustvovali brojni studenti, nastavnici i suradnici Šumarskog fakulteta u Zagrebu, kao i velik broj stručnjaka iz Jugoslavenskog instituta za četinjače u Jastrebarskom.

Istog dana poslije podne prof. dr M. Vidaković je referirao o nastavnom planu i programu iz predmeta Šumarska genetika i Oplemenjivanje šumskog drveća na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, dok je asistent mr A. Krstinić izložio nastavni plan i program vježbi i terenske nastave iz spomenutog predmeta.

Nakon toga se razvila diskusija na osnovi koje je zaključeno slijedeće:

1. Postojeći nastavni planovi i programi su različiti po opsegu i sadržaju na šumarskim fakultetima u Jugoslaviji. Iste bi trebalo uskladiti te sačiniti tako da čim više služe stručnim disciplinama.
2. Poželjno bi bilo da se spomenuti predmet predaje u III godini studija sa minimalnom satnicom 2 + 2 sata kroz dva semestra.
3. U predavanjima iz predmeta Šumarska genetika odnosno Oplemenjivanje šumskog drveća trebalo bi jače naglasiti vezu između genetike određene vrste i okoline.
4. U programima iz spomenutog predmeta trebalo bi uvrstiti i osnovne principe iz biologije te evolucije (Darvinizam) gdje to još do danas nije učinjeno.
5. Program vježbi i terenske nastave trebalo bi sačiniti tako da kroz iste student svlada ne samo teoretske postavke već i praktičnu stranu oplemenjivanja, tj. da u njima čim jače bude naglašen eksperimen-

talni karakter, kao što je to slučaj na vježbama i terenskoj nastavi na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

6. Osim iznesenog pod toč. 5, treba naglasiti da je studentima neophodno potrebno što više prikazivati i domaća dostignuća iz oplemenjivanja šumskog drveća, koja se mogu primjeniti u praksi (demonstracija eksperimentalnih ploha). U tu svrhu potrebno je tijesno surađivati na Šumarskim institutima.
7. Pokazalo se da je postojeća interfakultetska suradnja iz predmeta Šumarska genetika i oplemenjivanje šumskog drveća vrlo korisna pa bi je i ubuduće trebalo nastaviti te proširiti i na druga područja nastave (postdiplomski studij, doktoranti).
8. Učesnici smatraju da će se ovakvom suradnjom dati vidan doprinos reformi nastave na šumarski mfakultetima u Jugoslaviji.

Slijedećeg dana (16. 3. 1973.) članovi interkatedarskog sastanka posjetili su Jugoslavenski institut za četinjače u Jastrebarskom, gdje su upoznati sa historijatom razvoja Instituta odnosno njegovih pojedinih odsjeka, laboratorijama, rasadnikom te eksperimentalnim plohama »Goić« na kojima se odvija dio terenske nastave iz predmeta šumarska genetika i Oplemenjivanje šumskog drveća za studente Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Mr A. Krstinić, dipl. ing. šum.

MEHANIZACIJA I RACIONALIZACIJA BIOLOŠKIH RADOVA U ŠUMARSTVU

Simpozij održan u Novom Sadu 18. V 1973. g.

Jugoslavenski poljoprivredno šumarski centar — služba šumske proizvodnje u suradnji s Privrednom komorom Jugoslavije — savjetom za šumarstvo i drvenu industriju, poslovnim udruženjima šumarstva iz Beograda, Zagreba i Ljubljane, proizvođačima strojeva i opreme, organizirao je simpozij o mehanizaciji i racionalizaciji bioloških radova u šumarstvu. Simpozij je održan u okviru 40. međunarodnog poljoprivrednog sajma u Novom Sadu, na kojem su prikazani i demonstrirani strojevi i oprema koja se upotrebljava u rasadničarskoj proizvodnji, pošumljavanju i njezi sastojina.

Prema navodima organizatora cilj simpozija je da se stručnjacima iz proizvodnje prezentiraju najnovija naša i strana dostignuća u mehanizaciji i racionalizaciji bioloških radova u šumarstvu.

Pored sedam referenata iz Norveške, Finske, SR Njemačke i Austrije, svoja iskustva iz područja mehanizacije i racionalizacije bioloških radova u šumarstvu je iznijelo i sedam jugoslavenskih stručnjaka. Simpoziju je prisustvovao impozantan broj predstavnika šumsko-privrednih organizacija, šumarskih instituta i fakulteta.

Bura, D.: BIOLOŠKI RADOVI U ŠUMARSTVU I NJIHOVA PROBLEMATIKA

U svom uvodnom izlaganju autor ističe da problem izvršenja bioloških radova u šumarstvu postaje sve prisutniji u našoj praksi, te dovodi u pitanje očuvanje potrajnosti šumskog fonda. Iznoseći statističke podatke, koji se odnose za područje Jugoslavije za razdoblje od 1960. g. do 1970. g. o izvršenim radovima na pošumljavanju, njezi i melioracijama šuma, autor ističe da je ukupan broj izvršenih radova za 50% niži od stvarnih potreba. Taj pad se naročito osjeća kod osnivanja plantaža i kultura topola i brzorastućih četinjača, kao i kod obogaćivanja očuvanih i degradiranih šuma s vrednijim vrstama drveća.

Kao uzroke opadanja izvršenja bioloških radova autor navodi porast osobnih dohodaka, cijene šumskih proizvoda i nedostatak investicionih i obrtnih sredstava. Osobni dohoci u privredi Jugoslavije su u zadnjih 10 godina porasli od indexa 100 na index 600, dok su cijene bukovog ogrjeva porasle od indexa 100 na index 300. Disproporcija između porasta osobnih dohodaka i propisanih cijena šumskih sortimenata u uvjetima samofinanciranja šumarstva negativno se odražava na izvršenju bioloških radova.

Izlaz iz takve situacije autor vidi u primjeni suvremenih koncepcija u gospodarenju šumama, koncentraciji radova, uvođenju mehanizacije i su-

vremene opreme te omogućavanju da šumski radnik bude plaćen jednako kao i radnik u drugim privrednim granama.

Wagner, F.: ISKUSTVA U RACIONALIZACIJI I MEHANIZACIJI ŠUMSKO KULTURNIH RADOVA

Autor referata je direktor Direkcije šuma Regensburg u SR Njemačkoj. On je iznio neka od stečenih iskustava u racionalizaciji šumsko kulturnih radova na području Šumske direkcije Regensburg u Bavarskoj.

Unatoč stalnog porasta troškova za radnu snagu, koji za razdoblje od 1960 do 1972. g. iznosi 300%, uspjeli su da troškove za šumsko-kulturne radove održe na snošljivom nivou od 120%. To su postigli smanjenjem materijalnih troškova, sniženjem troškova za radnu snagu uvođenjem mehanizacije te poboljšanom organizacijom rada i tehnologijom.

Kod pripreme sječina za pošumljavanje vrlo dobro se pokazala upotreba traktora s viljuškama za utovar kao i gusjeničari s grabljama za utovar. Uvođenjem strojeva za rad troškovi po hektaru su se smanjili za preko 2/3. Potrebno je napomenuti da odgovarajući način vođenja sječa (grupimična sječa, sječa u prugama itd.) smanjuje izdatke uređenja sječina.

Kod obrade zemljišta autor iznosi podatak da rad sa velikom frezom, odnosno tanjuračom, desetorostruko smanjuje troškove u odnosu na ručni rad. Veličina površine utječe na smanjenje troškova kod upotrebe većih strojeva. Kod površine od 10 ha troškovi su za 30% manji u odnosu na površinu od 1 ha. Izdužena pravokutna površina smanjuje izdatke obrade tla.

Kod rasipanja gnojiva troškovi se znatno smanjuju upotrebom odgovarajućih strojeva s ispušnim uređajima i uređajima za rasipanje na traktorima srednje jačine. Najbolji uspjeh je postignut upotrebom aviona za gnojenje sastojina.

Najbolji rezultati kod sadnje biljaka na terenu se postižu stručnim rukovođenjem i pravilnim izborom vrsta drveća, te pomoću optimalnog broja biljaka po ha i poboljšanim načinom sadnje. Mehanizirana sadnja je neophodna kod sadnje velikog broja biljaka, radi sniženja troškova sadnje. Broj biljaka kod smreke iznosi 3.000 kom/ha, kod običnog bora smatraju da je dovoljan broj nešto manji od 10.000 kom/ha. Kod duglazije upotrebljavaju 1.000 kom/ha a topola 300 kom/ha.

Najveći efekt razionalizacije kod njege šumskih kultura se postiže uporabom kemijskih sredstava za suzbijanje trava, korova, i šiblja. Gdje uporaba kemijskih sredstava nije moguća, dobre rezultate su pokazali specijalni strojevi za sječu i rezanje.

Autor ističe visoke troškove kod radova na kulturama bora (3.000 DM/ha) te niske troškove u kulturama duglazije (500 DM/ha).

Na kraju referata je istaknuto da se sve mjere racionalizacije moraju uvijek ponovno kritički ocijeniti s jednog cjelovitijeg aspekta, radi toga što ponekad djelomične koristi mogu u cjelini biti štetne. Naročitu kontrolu treba posvetiti utjecaju racionalizacije na biologiju šume i okoline. Tamo gdje potrajnost i zaštitno djelovanje šume počima biti ugrožavano, tamo

treba biti i granica u forsiranju racionalizacije i mehanizacije. Osim toga, mehanizacija ne smije biti sama sebi svrha nego treba da bude sredstvo za razumna rješenja postavljenih zadataka.

Heerman, R.: PRILOG POZNAVANJU UREĐAJA SISTEMA STIHL U MECHANIZACIJI I RACIONALIZACIJI BIOLOŠKIH RADOVA U ŠUMARSTVU

Autor ovog referata je direktor Stihl tvornice strojeva u Woiblingenu u SR Njemačkoj, koja više od 40. g. izrađuje motorne pile i druge uređaje za šumarstvo i poljoprivredu.

Na prvom mjestu u referatu su istaknuti samonosivi uređaji za sadnju biljaka, suzbijanje korova i njegu pomladka radi njihove praktičnosti i ekonomičnosti.

Za bušenje jama za sadnju biljaka na terenu autor preporuča ove strojeve:

Stihl 08 S sa uređajem za bušenje 4308

Stihl 04SAV sa uređajem za bušenje 4308

Stihl 08 S sa uređajem za bušenje 4309

Upotrebom ovih strojeva učinci su 2 do 4 puta veći nego da se radi ručno.

Za čišćenje i njegu pomlatka preporuča se uređaj Stihl FS 08.

Za suzbijanje štetnika preporuča se Stihl SG 17.

Borresen, E.: RACIONALIZACIJA I MECHANIZACIJA BIOLOŠKIH RADOVA U NORVEŠKOJ

Na prvom mjestu autor ističe da su topografski odnosi na području Skandinavije tako raznoliki da je primjena mehanizacije u nekim dijelovima jako korisna i praktična a u nekim dijelovima skoro nemoguća. Kao primjer navodi da se u Finskoj i Švedskoj mogu dobro primijeniti strojevi za sađenje, dok je to nemoguće u Norveškoj, koja ima pretežno strme isprespjane i djelomično kamenite terene.

Budući da se vrlo rano zapazilo da biljke uzgojene i sadene u šumi u vlastitom supstratu imaju manji postotak uginuća i kraće razdoblje stagnacije, norveški šumari već 20-tih godina uzgajaju biljke u supstratu od treseta. Koristeći to saznanje došlo je do upotrebe Jiffy Pot-prešanih lončića od treseta, s dodatkom drvene tvari obogaćene dušikom. Jiffy Pot su prodrli kako u norveško šumarstvo tako i u šumarstvo cijele Skandinavije. Međutim, zbog dugog vremena proizvodnje (dvogodišnje smreke i borovi) i problema oko transporta potražene su nove metode. Osnovno je bilo da se skрати vrijeme od sjetve do sadnje na terenu. U Finskoj se pokušala proizvodnja biljaka u plastičnim staklenicama, u kojima su poboljšani klimatski uvjeti, a treset i gnojivo podstiču brzi rast biljaka.

U Norveškoj se koristi »Paper-Pot« koji potječe iz Japana, a koji se sastoji od šesterokutnih ćelija. Isporučuje se u nekoliko dimenzija a ljepilo se prilikom zalijevanja brzo rastvara.

Čelije se pune tresetom, a u svaku dođe 1 sjemenka. Punjenje, sjetva i transport »Paper-Pota« je kompletno mehanizirano. »Paper-Pot« se nalazi u plastičnim staklenicama, a na kraju prve vegetacije biljke su sposobne za sadnju na terenu.

Sadnja »Paper-Pot« biljaka na terenu se vrši specijalnom spravom »Pottiputki« koja ima izgled »mehaniziranog sadilja«. Princip sadnje je slijedeći da radnik zabada sadilj u zemlju, pravi rupu od 9 do 15 cm dubine, kroz otvor na gornjem kraju sadilja ubaci »Paper-Pot« biljku, vadi sadilj, te nakon što je malo prigazio busen zasađene biljke nastavlja sadnju slijedeće biljke. Dnevni učinak za 8 sati rada iznosi 1.000 do 4.000 komada posađenih sadnica.

Negativna strana ove metode je u tome što ne daje biljke potrebne veličine za sadnju na zakorovljenim terenima, transport biljaka iziskuje veće izdatke te je ophodnja nešto duža nego kad se radi sa većim biljkama.

Positivne strane su u tome što biljke u vlastitom supstratu ne proživljavaju šok prilikom sadnje, skraćenje vremena ophodnje i ranom preredom proizvodnja se može povećati za 10—20%, sadnja se može obavljati u svakom godišnjem dobu s izuzetkom kad je vrijeme mrazova i snijega, a isto tako ovim načinom proizvodnje sadnica postižu se velike uštede u sjemenu.

Sokeri Oy, L.: PAPER-POT SISTEM NOVA EKONOMIČNA METODA ZA UZGOJ ŠUMSKIH SADNICA

Autor navodi prednosti uzgoja biljaka Paper-Pot sistemom, naglašavajući da se u Finskoj i Švedskoj tim sistemom danas proizvodi 200 milijuna biljaka. Da bi se mogao proizvoditi toliki broj biljaka konstruiran je jedan potpuno automatski sistem u kojem se Paper-Pot puni, sije i prekriva sjeme.

U Finskoj se pretežno uzgajaju jednogodišnji borovi koji postižu visinu od 10—15 cm.

Za sadnju autor preporuča cijev za sadnju (Pottiputki), a na kraju se iznose ove prednosti Paper-Pot sistema:

- vrijeme uzgajanja sadnica skraćeno je sa 2—4 na 1—2 godine, čak i na nekoliko mjeseci.
- Za uzgajanje je potrebna mnogo manja površina.
- Sadnju je moguće obavljati u svako godišnje doba osim kad ima mrazova.
- Radovi na sadnji su bitno olakšani.
- Produktivnost rada je povećana.

Trzesniowski, A.: POSUMLJAVANJE ČETINJACA U AUSTRIJI I SADNJA POD KUTOM.

Prema navodima autora mehanizacija i racionalizacija u šumarstvu Austrije se uvodila u više etapa. Prva primjena mehanizacije uslijedila je u gradnji šumskih puteva, zatim kod uvođenja motornih pila i izvlačenja drveta, dok se danas radi na tome da se radovi u uzgajanju šuma mehaniziraju i racionaliziraju.

S obzirom na nagnutost terena koji se pošumljavaju austrijski šumari pronalaze najpovoljnije strojeve za pošumljavanje strmih terena. Nedavno je konstruiran takav stroj koji kod nagiba od 45% može posaditi 800 do 1.000 sadnica na sat.

Da bi se racionaliziralo pošumljavanje, nije uvijek neophodna mehanizacija. Primjenjujući sadnju pod kutom, već prije 15 godina su austrijski šumari uspjeli postići efekat koji je za 2 do 3 puta veći nego kod klasičnog pošumljavanja. Pored, za tu svrhu specijalno konstruirane motike, saditelj mora imati gumenu keclju s džepovima u kojima drži biljke zaštićene od isušivanja.

S obzirom na pomanjkanje radne snage sadnja pod kutom, prema navodima autora, predstavlja napredak u tehničkom i biološkom pogledu.

Rath, F. K.: RASADNICARSKA PROIZVODNJA ČETINJAČA I NJENA MEHANIZACIJA U AUSTRIJI

Autor je proizvođač sadnog materijala četinjača u vlastitim rasadnicima u površini od 46 ha, kao i vlasnik firme »Rath« koja proizvodi strojeve odnosno traktorske priključke s kojima je moguće ostvariti industrijsku proizvodnju sadnica u rasadnicima.

Navode se ovi strojevi za rasadničarsku proizvodnju:

- stroj za pikiranje sadnica
- kultivator za obradu tla
- prskalica
- stroj za prihranjivanje
- samohodni kultivator koji se može opremiti sa oruđima za okopavanje, prihranjivanje, površinsko prskanje i međuredno prskanje
- stroj za vađenje sadnica
- samovezačica
- prikolica za prikrivanje sjetve
- stroj za pošumljavanje
- tekuća traka
- stroj za pošumljavanje sječina

Platzer, H.: GNJOJENJE U AUSTRIJSKIM ŠUMAMA — stanje 1972/73. g.

U svom referatu autor iznosi rezultate fertilizacije mineralnim gnojivima šumskih rasadnika, kultura i prirodnih sastojina. U šumskim rasadnicima najviše se upotrebljava kombinirano gnojivo 12:12:18 bez klora.

Gnjojenje novih kultura ima zadatak da pomogne sadnicama da brže izbjegnu opasnostima od mrazeva i šteta od divljači. Uštede koje se postižu kod njege takvih kultura velikim dijelom otplate troškove umjetnog gnojiva.

Gnjojenje prirodnih sastojina, koje ima za cilj povećanje prirasta kao i melioracije degradiranih i devastiranih površina, pokazalo se vrlo prihvatljivim. Najbolje rezultate je pokazalo granulirano kompleksno gnojivo 20:10:

:10 bez klora, s napomenom da su ekološki uvjeti presudni kod donošenja odluke o gnjojenju prirodnih sastojina.

Antić, M., Stevančević, S.: TRESET U RACIONALIZACIJI BIOLOŠKIH RADOVA U ŠUMARSTVU.

Autori vrlo detaljno daju pregled upotrebe treseta kao supstrata za proizvodnju sadnog materijala u rasadničarskoj proizvodnji. Upotreba treseta po sistemu Nisulo (1962), »sjemenskih ploča« (1965) »brike« (1969) i najnovijeg Hasselflors Multicomp (1972) imaju jedan jedinstveni zadatak: sve veću racionalizaciju bioloških radova u rasadničarskoj proizvodnji i pošumljavanju.

Autori ističu da u svjetlu već stečenih saznanja i iskustava treba prići organiziranom proučavanju svih navedenih sistema, kako bi se prišlo njihovim primjenama i u našem šumarstvu. U vezi s tim ŠIK Bosansko Grahovo, njegov pogon treseta u suradnji sa Šumarskim fakultetom u Beogradu već je počeo probnu proizvodnju tresetnih pločica za proizvodnju sadnica, a uskoro namjeravaju eksperimentalno primijeniti i sve ostale najnovije sisteme upotrebe treseta u rasadničarskoj proizvodnji.

Kordiš, F.: MEHANIZACIJA I RACIONALIZACIJA BIOLOŠKIH RADOVA U ŠUMARSTVU — Iskustva u SR Sloveniji.

Autor vrlo detaljno iznosi rezultate do kojih se došlo u racionalizaciji radova u uzgajanju šuma na području SR Slovenije.

Kao rezime svega ističe se da suvremeni način gospodarenja i uzgojno planiranje predstavljaju put najveće racionalizacije u uzgajanju šuma. Osim toga, uvođenjem mehanizacije pri pošumljavanju postignuti su izvjesni rezultati koji nikako nisu na nivou koji bi se mogao postići imajući na umu razvoj tehnike u svijetu. Razvoj mehanizacije u uzgajanju šuma ne teče onim tempom kao kod eksploatacije šuma, što ima negativan odraz na opseg radova u uzgajanju šuma. Uporaba herbicida u uzgajanju šuma bi bila daleko veća da su istraživački radovi na njihovoj upotrebi veći.

Mudrenović, S., Preveden, V.: DOSADAŠNJA ISKUSTVA U PRIPREMI ZEMLJIŠTA ZA PODIZANJE INTENZIVNIH ČETINARSKIH KULTURA I RASADNIČKOJ PROIZVODNJI NA PODRUČJU »INCEL« OOUR »INDUSTRIJSKE PLANTAŽE« BANJA LUKA

Autori iznose vlastita iskustva u primjeni mehanizacije na obradi zemljišta za sadnju četinjača, kao i iskustva o primjeni suvremene mehanizacije u rasadnicima četinjača industrijskog tipa.

Imajući u vidu 10-godišnja iskustva u obradi zemljišta za sadnju biljaka, može se zaključiti da se paralelno sa novim saznanjima mijenja i tehnologija rada. Oranje površine s traktorom gusjeničarom S-80, koji vuče dvobrazni plug i ore na dubini od 50 cm, s tim da se ore po izohipsama na

preskok (razmak brazda 2 m) daje najbolje rezultate i ima mnogo prednosti u odnosu na bušenje i kopanje rupa. Troškovi obrade zemljišta stoje u odnosu oranje : kopanje rupa : bušenje rupa 1 : 1,5 : 1,8.

U daljnjem tekstu prikazana je kompletna mehanizacija u rastilištu gdje dominiraju strojevi tipa Egedal, koja se mogu uspješno upotrebljavati u rasadnicima veličine 15—25 ha.

Luketa, P., Tomić, M.: MEHANIZACIJA ŠUMSKO UZGOJNIH RADOVA U BRDSKOPLANINSKIM UVJETIMA SA POSEBNIM OSVRTOM NA ISKUSTVA ŠUMSKO-PRIVREDNOG PODUZEĆA »GOSTOVIĆ« IZ ZAVIDOVIĆA

Naglašavajući da se na području SR BiH osjeća zaostajanje u opsegu šumsko uzgojnih radova specijalno u brdskoplaninskim uvjetima, autori vide rješenje toga problema u napuštanju dosadašnje prakse isključivog angažiranja ljudske radne snage u tim radovima, te prelasku na kombinirani rad mehanizacije i ljudske radne snage.

Navodeći čvrste argumente koji govore u prilog mehanizaciji radova na pošumljavanju, autori kronološkim redom opisuju tipove motornih bušilica koje su se upotrebljavale i koje se upotrebljavaju na pošumljavanju u SR BiH. Posebno je istaknuta bušilica Stihl 08 S koja je, prema tvrdnji autora najmasovnija u upotrebi i najpodesnija za bosansko hercegovačke uvjete.

Komparirajući praktična iskustva na ručnom kopanju jama za sadnju biljaka te mehaniziranom bušenju rupa došlo se do podataka da su troškovi mehaniziranog bušenja za cca 50% niži u odnosu na ručno kopanje, a isto tako i uspjeh pošumljavanja je za 5% veći u korist mehaniziranog bušenja.

Jevtić, M.: RACIONALIZACIJA RADOVA U UZGAJANJU ŠUMA — OSVRT NA NEKA NOVIJA DOMAĆA I STRANA STREMLJENJA

Navodeći odlične rezultate koje je suvremeno uzgajanje šuma postiglo u njezi šuma, autor ističe da takav način njege iziskuju veliko angažiranje manuelnog rada, što predstavlja nepremostiv problem u uzgajanju šuma. Ta konstatacija obvezuje i stimulira da se traže novi putevi u njezi šuma, bazirani na principima suvremene ekonomike, imajući u vidu da se uzgajivači nikako ne mogu odreći neophodnih uzgojnih zahvata u sastojinama.

Izlazi se traže na više načina kao na primjer:

1. Racionalizacija svih radova u šumarstvu (sječa, sakupljanje i doprema drveta do kamionskog puta)
2. Optimalna gustoća cestovne mreže.
3. Prostorna organizacija radne površine, uspostavljanjem unutrašnje mreže puteva.
4. Redukcija radne površine parcijalnim tretmanom u njezi šuma.
5. Primjena kemijskih sredstava (fitocida) u reguliranju omjera smjese i gustoće mladih sastojina.

6. Ekonomiziranje s brojem i razmještajem sadnica, čime se reduciraju i pojednostavljaju radovi na osnivanju i njezi kultura.
7. Selekcija biljnog reproduccionog materijala u cilju postizavanja visoke genetske vrijednosti pomladka, a s tim u vezi i smanjenje opsega radova na njezi šuma.
8. Ubrzanje rasta kultura primjenom dobro razvijenih sadnica, prvenstveno vrsta brzog rasta i dodavanjem mineralnih gnojiva pri osnivanju kultura.

Navodeći da s ovim nije ni izbliza iscrpljena lista svih navedenih rješenja na racionalizaciji bioloških radova u šumarstvu, i da su to tek početni koraci u traženju novih puteva u uzgajanju šuma, autor ističe da je normalno za očekivati dinamičan razvoj već postojeće tehnike i pojavu novih savršenijih rješenja.

Vasić, M., Djurica, A.: SUZBIJANJE GUBARA I OSTALIH DEFOLIJATORA LIŠĆA ŠUMSKOG DRVEĆA KORISCENJEM INSEKTICIDA U NOVOJ FORMULACIJI AEROSOLA.

Autori iznose rezultate najnovijih istraživanja da se šumarskoj praksi, odnosno zaštiti šuma da novi preparat koji se može koristiti u zaštiti šumskog drveća bez upotrebe aparature. Veći broj insekticida se miješa s nekim pirotehničkim sredstvom, a kod sagorjevanja takve smjese stvara se oblik aerosola koji sa sobom nosi aktivnu materiju štetnu za defolijatore lišća šumskog drveća. Navodeći čitav niz prednosti takvog tretiranja napadnutih šuma, na kraju se ističe da taj preparat proizvodi Kemijski kombinat »Chromos« iz Zagreba.

Mr Slavko Matić, dipl. ing. šum.

ZAKON O PROSTORNOM UREĐENJU I KORIŠĆENJU GRAĐEVINSKOG ZEMLJIŠTA

U Narodnim novinama SR Hrvatske broj 14 od 16. travnja o. g. objavljen je republički zakon o prostornom uređenju i korišćenju građevinskog zemljišta. Za nas je ovaj zakon, uz ostalo, interesantan, jer se u III glavi ovoga zakona govori o zaštiti čovjekove okoline i donosi niz mjera zaštite i unapređenja čovjekove sredine putem prostornog uređenja i korišćenja građevinskog zemljišta.

Stoljećima* su ljudi smatrali, da su prirodna bogatstva zemljišta, mora, voda, šuma, zraka beskonačna. Međutim je čovjek svojim djelovanjem narušavao postojeće prirodne sisteme, koji automatski regeneriraju tlo, zrak i vodu tj. te samoobnavljajuće cikluse. To narušavanje ravnoteže po čovjeku se dalje nastavlja i to na štetu »homo sapiensa«.

Napose je stanje zagađenosti životne okoline veoma ozbiljno i iz godine u godinu se, naročito u pojedinim lokalitetima sve više pogoršava. U mnogim gradovima i industrijskim centrima zagađenost je dostigla veoma ozbiljne razmjere. Međutim, kako se veliki grad može istinski osloboditi posljedica zagađenosti koje iz toga nastaju, pokazao je London!

Ovih se dana u dnevnoj štampi moglo pročitati kako su stručnjaci Šumskog gospodarstva — Bled izračunali za područje Jesenica, da gubitak drvene mase kroz 10 proteklih godina zbog zagađenosti zraka iznosi preko 15.000 m³ drveta. Naša štampa je također donijela vijest da je u dolini Mežice kod Zerjava u Sloveniji propala sva vegetacija, jer mjesna topionica ispušta dnevno oko 15 tona sumpornog dioksida u atmosferu. Velike termoelektre i toplane dnevno ispuštaju u zrak i više od 3—20 puta veće količine štetnih plinova.

U spomenutom Zakonu o prostornom uređenju i korištenju građevinskog zemljišta u glavi I. **Opće odredbe** govori se o svrsi i cilju ovoga zakona. Tako čl. 2 ka-

že: »Planiranje i uređenje prostora vrši se radi postizanja što boljeg razmještaja svih funkcija u prostoru, zaštite i unapređenja prirodnih i od čovjeka stvorenih vrijednosti, te izgradnje i uređenja naseljenih mjesta, kao i područja, koja su namjenjena za odmor i rekreaciju, a na taj način koji osigurava povoljne uvjete za život i rad ljudi«.

Isto tako u čl. 5 stoji: »Vrijednost čovjekove okoline, nastale prirodnom evolucijom i djelovanjem čovjeka, naročito temeljni uvjeti čovjekova opstanka u prirodnoj i izgrađenoj sredini, su pod zaštitom društva.« i dalje u čl. 6 se kaže: »Zemljišna renta, koja je nastala ulaganjem društvenih sredstava u zemljište u svrhu njegovog korištenja za građevinske, prometne, komunalne i privredne svrhe pripada općini, i u pravilu se koristi za uređenje zemljišta i prostora na kome je renta nastala.«

U poglavlju II. **Planiranje i uređenje prostora** i članovi 7—45 reguliraju i govore o republičkim, regionalnim i općinskim prostornim planovima, kao i o urbanističkom planu i prostornom planu područja posebne namjene. Zatim govore o razvojnim i provedbenim planovima, te njihovoj izradi po projektnim organizacijama, koje udovoljavaju propisanim uvjetima.

U III. glavi zakon detaljno govori o zaštiti čovjekove okoline na tako prostorno uređenim i korištenim građevinskim zemljištima, kao i o mjerama zaštite i unapređenja čovjekove okoline, u pogledu uređenja prostora.

Upravo zbog »Zaštite čovjekove sredine« na području »prostornog uređenja i korištenja građevinskog zemljišta« smatramo potrebnim upozoriti šumarsku javnost na ovaj nedavno izišli Zakon, koji je tek jedan od niza predviđenih zakona i uređaba, koji se dotiče i obuhvaća dio zaštite čovjekove okoline. Zbog toga donosimo III. glavu ovoga Zakona u cijelosti (izvadak iz zakona):

III. ZAŠTITA ČOVJEKOVE OKOLINE

Član 46.

Zaštita i unapređenje čovjekove okoline ostvaruje se primjenom odredaba ovog za-

* Preporučujemo stručnjacima šumarstva i drvene industrije da se u svojem radu posluže podacima odlične i veoma korisne knjige: Utvrđivanje i društveno vrednovanje općekorisnih funkcija šuma« što ju je priredio i izdao Savez ITSĐI Jugoslavije, Beograd 1971. g.

kona, te drugih zakona i propisa donesених на temelju zakona.

Član 47.

Mjere zaštite i unapređenja čovjekove okoline, u pogledu uređenja prostora, pobliže se utvrđuju:

- planovima prostornog uređenja i
- drugim planovima i odlukama koje donose društveno-političke zajednice, nadležni organi i stručne službe, organizacije udruženog rada, i njihova udruženja, te društvene i druge organizacije.

1. Osobito zaštićena područja

Član 48.

Osobito vrijedni dijelovi čovjekove okoline su pod posebnom zaštitom i to:

- posebno zaštićeni objekti prirode (u smislu Zakona o zaštiti prirode),
- spomenički kompleksi i urbanističke cjeline u smislu Zakona o zaštiti spomenika kulture),
- more i morska obala i
- osobito vrijedne vode (izvori, vodotoci, prirodna i umjetna jezera) i njihove obale.

Objekti prirode, spomenički kompleksi, urbanističke cjeline, morska obala i posebno vrijedne vode iz stava 1. ovog člana (u daljnjem tekstu: osobito zaštićena područja), utvrđuju se na temelju ovog zakona i drugih zakona koji važe za te oblasti.

Član 49.

Akt o proglašenju osobito zaštićenog područja donosi nadležna društveno-politička zajednica.

Član 50.

Osobito zaštićena područja unose se u planove prostornog uređenja.

Društveno-politička zajednica i organ upravljanja brinu se o osobito zaštićenom području, a naročito o ostvarivanju namjene radi koje se područje stavlja pod zaštitu.

Član 51.

Radnje koje mogu prouzrokovati promjene u osobito zaštićenom području mogu se odabrati i izvoditi samo ako ne narušavaju vrijednosti sredine, te ako nisu u suprotnosti s namjenom zaštite i ne ugrožavaju biološko-ekološku ravnotežu prostora.

Član 52.

Na području koje ima značaj zaštićenog objekta prirode, spomeničkog kompleksa ili urbanističke cjeline (u smislu člana 48.

ovog zakona) radnje iz člana 51. mogu se izvoditi samo na temelju prethodne dozvole nadležnog organa zaštite.

Član 53.

Obale mora, jezera i vodotoka su pod posebnom zaštitom radi očuvanja njihovog prirodnog izgleda i omogućavanja najsvrsishodnijeg korištenja (za pomorstvo, rekreaciju, turizam, vodoopskrbu itd.).

Član 54.

Zaštita mora, jezera i vodotoka od zagađenja, u dijelu u kojem nije regulirana posebnim propisima, regulirat će se odlukom općinske skupštine.

Odlukom iz stava 1. ovog člana općinska skupština je dužna prema mjesnim prilikama i konfiguraciji tla regulirati pitanje zabrane unošenja krute otpadne materije (staklo, lim, smeće i dr.) u more, jezera i vodotoke kao i zabranu deponiranja te materije na obale mora, jezera i vodotoka.

Član 55.

Pod obalom mora, jezera i vodotoka smatra se pojas kopna određen posebnim zakonom.

Član 56.

Obale mora, jezera i vodotoka ne mogu se zauzeti niti ograditi niti se na njima mogu podizati zgrade i drugi objekti osim u slučajevima kada je to provedbenim planom predviđeno.

Provedbenim planom mora se osigurati slobodan pristup obali, kao i slobodan prolaz uz obalu u odgovarajućoj širini, osim kod građenja vojnih objekata i objekata potrebnih za općenarodnu obranu, te kod privrednih objekata ako to zahtijeva proizvodni proces (lučki uređaji, pristaništa, brodogradilišta i sl.).

Član 57.

Planom prostornog uređenja ili odlukom općinske skupštine utvrđuje se zaštitni obalni pojas uz more u odgovarajućoj širini zavisno o konfiguraciji terena i drugih karakteristika kao i o namjeni površina.

Zaštitni obalni pojas utvrđuje se planom ili posebnom odlukom općinske skupštine i za obalni pojas osobito vrijednih voda.

Član 58.

Zaštitni obalni pojas utvrđuje se u skladu s ciljevima iz člana 53. ovog zakona.

U zaštitnom obalnom pojasu ne mogu se graditi nikakvi objekti ako nije donesen provedbeni plan.

Član 59.

Osobito vrijednim vodama iz člana 48. ovog zakona smatraju se vode koje su zbog pejzažnih vrijednosti ili zbog važnosti za vodoprivredu i vodoopskrbu, razvoj rekreacije i turizma ili drugih razloga od šireg društvenog značenja.

2. Ugroženi dijelovi čovjekove okoline

Član 60.

Dijelovi čovjekove okoline koji su ugroženi stavljaju se pod poseban režim, i to:

- ugrožena prirodna sredina (tlo, zrak, voda, pojedini predjeli) i

- ugrožena urbana sredina u građanskom, higijenskom, psihofizičkom, socijalnom, estetskom i drugom smislu.

Član 61.

Ugroženi dijelovi čovjekove okoline utvrđuju se planom prostornog uređenja ili posebnom odlukom općinske skupštine.

Planom ili odlukom iz stava 1. određuje se predmet i područje zaštite, mjere sanacije i druge mjere.

Član 62.

Građevinski i drugi radovi koji se iz vode na tlu moraju se izvesti tako, da ne ugrožavaju trajno stabilnost tla, opstanak biljnog pokrova i vrijednosti pejzaža.

Član 63.

Korisnik eksploatacionog polja dužan je tijekom i po završenoj eksploataciji izvršiti sanacione radove prema sanacionom planu odobrenom po nadležnom organu uprave društveno-političke zajednice.

Član 64.

Izvorišta voda za piće, mineralni, termalni i radioaktivni izvori i podzemne vode kao i druga izvorišta vode moraju biti zaštićeni od zagađivanja.

Član 65.

Zaštita voda od zagađivanja ostvaruje se:

- utvrđivanjem vodozaštitnih zona oko izvorišta iz člana 64,

- određivanjem posebnih urbanističkih uvjeta za građenje objekata i postrojenja koji ispuštanjem otpadnih voda i drugih materijala mogu zagaditi vodu,

- zabranom izbacivanja štetnih materijala i drugih tvari iz plovni i plutajućih objekata i

- nadzorom nad objektima, postrojenjima i plutajućim plovnim objektima, kao i nad uređajima za prihvati i pročišćavanje otpadnih tvari i drugim mjerama.

Član 66.

Vodozaštitne zone mogu se utvrđivati i oko budućih, prostornim planom predviđenih izvorišta iz člana 64. ovog zakona.

Vodozaštitne zone unose se u planove prostornog uređenja.

Član 67.

Na području vodozaštitne zone ne mogu se graditi objekti ili izvoditi drugi radovi niti koristiti zemljište na način koji ugrožava kakvoću i količinu vode, ili na drugi način štetno utječe na režim voda.

Odobrenje za građenje objekata, koji ispuštanjem štetnih materijala ili na drugi način mogu zagaditi vodu, ne može se izdati ako nisu osigurani tehnički i drugi uvjeti za zaštitu voda od zagađivanja.

Član 68.

Urbanistički uvjeti za građenje objekata i postrojenja iz člana 65. i 67. ovog zakona određuju se uz prethodnu suglasnost organa nadležnih za poslove sanitarnog inspekcije i vodoprivrede.

Član 69.

Korisnici objekata koji može zagađivati zrak, dužni su da zagađivanje svedu na najmanju moguću mjeru i da primijene tehnologiju odnosno način eksploatacije koja neće izazvati zagađivanje veće od nužnog i dovoljenog.

Mjere protiv zagađivanja zraka propisuju se ovim zakonom i posebnim propisima.

Član 70.

U cilju zaštite građana i naselja od zagađivanja zraka poduzimaju se urbanističke i druge mjere preventivne i zaštite.

Urbanističke mjere preventivne i zaštite zraka od zagađivanja ostvaruju se naročito:

- lociranjem industrijskih kompleksa i postrojenja (željezara, koksara, tvornica cementa, rafinerija, toplana i sl.), mjesta za spaljivanje otpadnih tvari i drugih izvora zagađivanja na odgovarajućoj udaljenosti od stambenih zona, na mjestima gdje će se obzirom na dominantne smjerove vjetrova i konfiguraciji terena štetne posljedice po stanovništvo, imovinu i okolinu, svesti na najmanju moguću mjeru.

- priključenjem novih stambenih i industrijskih područja na rajonske kotlovnice ili toplane,

- utvrđivanjem zaštitnih zelenih zona (zaštitnih pojaseva) između stambenih naselja i izvora zagađivanja zraka,

- izgradnjom sistema zelenih površina i nasada u naseljima i oko naselja radi

što boljeg provjetravanja i regeneracije zraka i

- lociranjem dječjih ustanova, škola, bolnica, igrališta, sportskih terena i drugih mjesta masovnog okupljanja građana na što povoljnijim udaljenostima od izvora zagađivanja.

Član 71.

Na područjima veće zagađenosti zraka utvrđuje se urbanističkim planom ili posebnom odlukom općinske skupštine zone kritične zagađenosti zraka.

Član 72.

Za zonu kritične zagađenosti zraka, općinska skupština urbanističkim planom ili posebnom odlukom propisuje mjere preventive i sanacije.

Član 73.

Mjerama preventive i sanacije iz člana 72. ovog zakona može se propisati:

- zabrana izgradnje objekata i postrojenja koja mogu izazvati zagađivanje zraka,
- privremena zabrana rada postojećih pogona i postrojenja,

- premještanje određenih pogona i postrojenja,

- postavljanje uređaja za pročišćavanje zraka na dimnjacima i drugim izvorima zagađivanja,

- uvođenje termičkih i drugih sistema grijanja u naselju i pojedinim zgradama,

- uvjeti kojima moraju odgovarati ložišta,

- zabrana upotrebe određenih vrsta goriva,

- ograničavanje upotrebe određenih vrsta prometnih sredstava, garažiranja i

- druge mjere.

Član 74.

U slučaju kada buka u naselju prelazi ili se predviđa da će prijeći dozvoljenu granicu, utvrđuju se zone zaštite od buke.

U zonama iz stava 1. ovog zakona uvodi se posebni režim zaštite od buke putem preventivnih i sanacionih mjera.

Zone ugrožene od buke utvrđuju se urbanističkim planom ili posebnom odlukom općinske skupštine.

Član 75.

Zaštita od prekomjerne buke provodi se:

- lociranjem objekata i postrojenja koji mogu biti izvor prekomjerne buke na odgovarajuću udaljenost od naselja i njegovih stambenih i rekreacionih zona,

- premještanjem objekata i postrojenja koja su izvor buke iz ugroženih zona na nove lokacije,

- ograničavanjem ili zabranom rada objekata i postrojenja koja su izvor buke ili utvrđivanjem posebnih uvjeta za njihov rad,

- regulacijom prometa u svrhu zabrane ili ograničavanja protoka vozila ili isključivanjem iz prometa određenih vrsta vozila,

- podizanjem zaštitnih pojaseva visokog zelenila i

- drugim mjerama.

Član 76.

Da bi se ostvario odgovarajući standard života u naselju, planovima se utvrđuju:

- koeficijent izgrađenosti i gustoća naseljenosti,

- struktura stanova i standard stanovanja,

- komunalna oprema te površine i objekti namijenjeni društvenom standardu i rekreaciji,

- uvjeti za promet pješaka i vozila te prometa u mirovanju i

- sanitarni, sociološki i drugi uvjeti izgradnje.

Član 77.

Poseban režim građenja i korištenja zemljišta može se planom prostornog uređenja ili posebnom odlukom općinske skupštine propisati i za druge dijelove sredine koji se ističu posebnim prirodnim obilježjima ili od čovjeka stvorenim vrijednostima ili su zbog svoje privlačnosti, položaja u blizini većih gradova ili prometnica izloženi nepoželjnim promjenama (zaštitni koridori prometnica, vidikovci, pojedine vizure i dr.).

Za dijelove sredine iz stava 1. ovog člana mogu se propisati posebni uvjeti građenja, zabrana građenja, način korištenja poljoprivrednog zemljišta, te šumsko-uzgojne i druge mjere zaštite, unapređenja i oplemenjivanja okoliša.

Član 78.

Planovima prostornog uređenja utvrđuju se urbanističke mjere radi zaštite naselja od elementarnih i drugih nepogoda kao i mjere od interesa za narodnu obranu.

Član 79.

Urbanističke mjere iz člana 78. ovog zakona u prostornim planovima širih područja (općinskim i regionalnim prostornim planovima, te republičkom prostornom planu) sastoje se naročito u određivanju položaja, pravaca i kapaciteta sistema infrastrukture i njihovog povezivanja s lokalnim sistemima, a naročito svih vrsta prometnica, brana i energetske po-

strojenja, ključnih objekata vodoopskrbe i vodozaštite, te objekata koji služe za javno komuniciranje (PTT, radio-televizija).

Član 80.

Urbanističkim mjerama iz člana 78. u prostornim planovima užeg područja (urbanističkim planovima i planovima uređenja manjeg naselja) određuju se naročito:

- razmještaj i dimenzioniranje prometnica i drugih objekata infrastrukture,

- razmještaj objekata javnih funkcija, a naročito zdravstvenih, vatrogasnih i drugih objekata od značenja za pružanje pomoći,

- razmještaj industrijskih zona u odnosu na stambene zone i prometne čvorove,

- sistem zelenih površina unutar i izvan izgrađenih dijelova naselja,

- režim građenja na potresnim, poplavnim i erozionim područjima,

- mjesta za izgradnju većih javnih skloništa i

- izgradnja podzemnih garaža, pothodnika, podzemnih željeznica i drugih objekata na način koji omogućava korištenje tih objekata i za skloništa (dvo-namjenski objekti).

U IV. glavi ovoga zakona »**Dokumentacija prostora**« govori se u čl. 81—84 o podlogama, podacima i planovima, koje vodi republika i općine (geodetska i geološka podloga, razvojni i sprovedbeni planovi, katastar voda i objekata i dr.), zatim u V. glavi gradnja i uređenje gradova i naselja, VI. Uređenje građevinskog zemljišta (parcelacija i uređenje zemljišta, VII. Građevinsko zemljište u društvenom vlasništvu (pravo korištenja i raspolaganja, ostvarivanju prvenstvenog prava korištenja), VIII. Određivanje urbanističkih uvjeta izgradnje), IX. Nadzor (vršenje nadzora, provjeravanje, obustavljanje građenja i dr.) X. Kaznene odredbe i XI. Prelazne i završne odredbe.

R. Antoljak

DRVNA INDUSTRIJA, 23:1—12, 1972.
Zagreb. Kazalo članaka, prikaza, struč-
nih obavijesti i izvještaja

Broj 1—2:

Salopek, D.: Predsušenje — ekono-
mičniji način privređivanja. Neka isku-
stva iz DIP-a »Plješivica« — Donji La-
pac, 3—11.

Fučkar, Z.: Mjesto i uloga funkcije
održavanja uređaja i postrojenja u drv-
no-industrijskim poduzećima, 13—15.

Ettlinger, Z.: Ormig strojevi za pri-
premu tehnološke dokumentacije u drv-
noj industriji, 16—20.

Kliment, S.: Automatizirana obrada
podataka u drvnj industriji, 20—23.

Herljević, N.: Trgovački uzusi i
kvaliteteta egzota, 24—29.

Hren, Z.: Tehnički centar za drvo (Pa-
riz), 30—31.

Ilić, A.: Blizu trećina izvoza naših
drvnih proizvoda usmjerena prema Ita-
liji, 32—35.

Štajduhar, F.: H. Ollman »Progno-
za razvoja potrošnje drva«, 36—37.

Rašić, M.: Bezbojni nitrolakovi, 38—
39.

Broj 3—4:

Štajduhar, F.: Prilog istraživanju
fizičko-mehaničkih svojstava bukovine u
Hrvatskoj, 43—59.

Figurić, M.: Sinhronizacija tekuće
trake u odjelu montaže, 61—69.

Kovačević, S.: Zaštita drva u gra-
đevinarstvu. Pentaklorfenol i organo-ko-
sitrni spojevi, 70—72.

Ettlinger, Z.: Održan seminar »Orga-
nizacija proizvodnje u drvnj industriji«,
73—75.

Petrović, S.: Institut za istraživanje
i tehniku drva u Münchenu, 76—79.

Ilić, A.: Iz zemlje i svijeta, 80—82.

Rašić, M.: Površinska obrada stolica,
84—86.

Broj 5—6:

Goger, N.: Razvojne mogućnosti šu-
marstva, drvene industrije i industrije ce-

luloze i papira SR Hrvatske od 1971—
1975. godine s osvrtom na dugoročne raz-
vojne mogućnosti, 91—94.

Međugorac, K.: Kontrola kvalitete
proizvodnog procesa metodom uzoraka,
95—99.

Tkalec, S.: Analiza asortimana pro-
izvoda u industriji namještaja, 100—106.

Bruči, V.: Osvrt na mehaničku pre-
radu u Finskoj, 107—113.

Hren, Z.: Normalizacija, kontrola kva-
litete i ambalaža, 114—116.

Rašić, M.: Površinska obrada furnira-
nog namještaja bezbojnim lakovima, 120
—121.

Broj 7—8

Štajduhar, F.: Suvremene iverice
— zahtjevi i problemi proizvodnje, 127—
123.

Goger, N.: Razvojne mogućnosti šu-
marstva, drvene industrije celuloze i pa-
pira SR Hrvatske od 1971 do 1975. godine
s osvrtom na dugoročnije razvojne mo-
gućnosti, 135—139.

Štajduhar, F.: Važnije egzote u drv-
noj industriji, 141—142.

Hren, Z.: Upotreba atomske energije
za učvršćenje pokosti kod oplemenjivanja
ploča, 143—145.

***: Bešavno spajanje i oblikovanje
po Kanturan metodi, 147—148.

Šolaja, J.: Mogućnosti poboljšanja
poslovanja u klasičnim tvornicama tro-
slojnih ploča iverica u Jugoslaviji, 149—
151.

Hren, Z.: Održavanje kružnih pila
(Boyer) — Završna obrada lakiranog po-
kućstva (prikaz knjige), 153—154.

Rašić, M.: Otvorena nova tvornica bo-
ja i lakova, 156—157.

Broj 9—10:

Halusek, F.: Kontrola kvalitete pro-
izvodnog procesa kao faktor industrijskog
nivoa produkcije, 163—172.

Brežnjak, M.: Iz pilanarstva Norve-
ške, 173—175.

Pristavec, P.: Kontaktno sušenje
vakuum postupkom, 177—179.

Štajduhar, F.: Važnije egzote u drvnoj industriji, 180—181.

Hren, Z.: Strojevi za obradu drva na ovogodišnjem Zagrebačkom velesajmu, 183—186.

Rašić, M.: Protupožarni premazi za drvo, 188—189.

Ilić, A.: Iz DIK-a »Česma« Bjelovar, 192—195.

Ilić, A.: Exportdrvo na Zagrebačkom velesajmu, 192—201.

Štajduhar, F.: Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu, 202—203.

Broj 11—12:

Goger, N.: Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske 1971—1975 godine s osvrtom na dugoročnije razvoj-

ne mogućnosti, 207—215.

Hren, Z.: Razmatranje o novim standardima proizvodnje šper-ploča, 217—221.

Krilov, A.: Da li je moguće povećati produktivnost starih gaterskih strojeva, 223—224.

Modly, J.: Drvo u zrakoplovnoj industriji, 225—234.

Štajduhar, F.: Važnije egzote u drvnoj industriji, 235—236.

Goger, N.: Poslovni rezultati drvne industrije od I do IX mjeseca 1972., 237.

Fröbe, Z.: Unutarnji transport u drvnoj idustriji, 238—239.

Rašić, M.: Xylamon impregnacije, 240—241.

Štajduhar, F.: Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu, 242—244.

B. B.

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR FORSTWESEN 1970.

Br. 1

Leibundgut, H.: Švicarsko šumarstvo u god. 2.000.

Hauser, A.: Promjene cilja gospodarenja u šumskom gospodarstvu.

Winkler, E.: Šuma u god. 2.000 sa stanovišta urbaniste.

Brosi, G.: Švicarsko šumarstvo u god. 2.000 sa stanovišta parlamentarca.

Ischi, H.: Šumska privreda Švicarske u god. 2.000 sa stanovišta predsjednika općine.

Pedrinj, S.: Šumska privreda u god. 2000 sa stanovišta predsjednika općinskog vijeća.

Grünig, P.: Šumska privreda Švicarske u 2000 godini sa stanovišta parlamentarca i šumara.

Ott, E.: Uloga planinskih šuma u 2000 godini.

Oldani, K.: Uloga šuma za rekreaciju u god. 2000.

Eiberle, K.: Šuma i divlje životinje.

Fischer, F.: Značenje šuma za poljoprivredu sa osobitim obzirom na seljačku šumu.

Stoeckle, F.: Naša šumska privreda za 30 godina.

Mayland, J.-Ph.: Šumarstvo Švicarske godine 2000. sa stanovišta studenta šumarstva.

Herter, J.: Budućnost šume i drveta sa stanovišta studenta šumarstva.

Hahn, P.: Šumska privreda Švicarske sa stanovišta studenta šumarstva.

Linder, W.: Šumska privreda Švicarske u god. 2000. sa stanovišta studenta šumarstva.

Bosshard, H. H.: Zahtjevi na svojstva drva u god. 2000.

Tromp, H.: Drvna industrija u god. 2000.

Grieder, E. P.: Švicarska drvna industrija u god. 2000.

Steinlin, H.: Organizacija šumskih poduzeća u god. 2000.

Kurth, A.: Reguliranje etata.

Kuonen, V.: Izgradnja šumskih cesta u god. 2000.

Leibundgut, H.: Uzgajanje šuma u god. 2000.

Hasel, K.: Strukturalni razvoj šumske privrede.

Br. 2

Schmid, R.: Istraživanja uspjeha s raznim klonovima topola u dolini Orb.

Schönherr, J.: Suzbijanje šumskih štetnika patogenim virusima čuva biocenozu.

Bitting, B.: Razmišljanja o provođenju »Management« kurseva u šumarstvu.

Eiberle, K.: Gniježđenje čuka u nastavnoj šumi ETH.

Br. 3

Leibundgut, H. i Grile, J.: Istraživanje utroška vremena za čišćenje.

Flühler, H. i Gysi, Ch.: Prilog poznavanju četiri staništa mješovitih šuma listača u nastavnoj šumi ETH. (nastavak u br. 4 — str. 227)

Keller, W.: Primjedbe na pjesme Waltera Schädelin-a.

Eiberle, K.: Prilog problemu njege preborne šume.

Klötzli, F.: Fitocenološki položaj vegetacije rezervata »Risi«.

Br. 4

Roches, D.: Uporedna istraživanja cijene koštanja sječe u visokoj jednodobnoj i prebornoj šumi.

Leibundgut, H., Grile, J. i Juon, P.: Prilog njezi mladika sintetičkim auksinima.

Frutinger, H.: Plan lavinskih zona.

Br. 5

Schüepp, H.: O zajedničkom životu viših biljaka i mikroorganizama tla s osobitim obzirom na mikorizu.

Rohmeder, E.: Genetika i selekcija šumskog drveća u god. 2000.

Klötzli, F.: Šume hrasta, šume jasena i brijesta, te vlažne tresetne šume johe u Velikoj Britaniji.

Keller, Th. i Lenz, O.: Utjecaj uklanjanja dijela krošnje na formiranje godova smreke.

Dimpflmeier, R.: Agrikol drži sadnice svježim kod uskladištenja i transporta.
Fischer, F.: Novi načini zaštite sadnica od transpiracije.

Zürcher, U.: Šuma u sveukupnoj projekciji naseljavanja.

Br. 6

Hunziker, Th.: Ciljevi evropske godine zaštite prirode 1970.

Krebs, E.: Značenje drveća u poljima za naš krajolik.

Fischer, F.: Prilog pitanju sudbine šumara.

Rüedi, K.: Idealne i javne koristi od šuma.

Eiberle, K.: Prvi rezultati iz rezervata »Krummenlinden«.

Leibundgut, H.: Šumarski problemi uređenja pejzaža.

Herter, J.: Srednje i niske šume kao objekti zaštite prirode.

Fischer, F.: Poređenje šume i šumske privrede.

Br. 7

Surber, E.: Pokrajinska trušnica u Rodels-u GR, planiranje i oprema.

Trepp, W.: Pogon trušnice.

Tromp, H.: Istraživanje drva i drvarski obrt.

Schmid, P.: Problemi inventarizacije šuma.

Rhody, B.: Aerosnimanje i izrada karata šuma u Švicarskoj.

Rhody, B.: Izvještaj o kartografiji šuma u Austriji i SR Njemačkoj.

Br. 8

Dreyer, P.: Pogled na privredu kantona Fribourg.

Corboud, H.: Javne šume kantona Fribourg.

Chervet, M.: Privatne šume Fribourga.

Mamarbachi, A.: Uređivanje šuma u kantonu Fribourg.

Jendly, A.: Šumarska stručna izobrazba u kantonu Fribourg.

Jungo, J.: Zaštita prirode u kantonu Fribourg.

Brühlhart, A.: Politika pošumljavanja kantona Freiburg u području gornji Sensebezirk.

Dubas, M.: La Vallée de la Tréme.

Zehnder, M.: Jaun, općina s mnogo zadataka za šumara.

Plancherel, G.: Šuma Gubloux.

Kammermann, W.: Naselja za odmor u šumskim područjima — neki problemi na primjeru Les Paccots.

Weck, J.-C. de: Građanska komuna u Fribourg-u.

Bays, M.: Zakoni i statistika lova i ribolova u Fribourg-u.

Br. 9

Lindner, A.: Šuma i divljač, jedinstvo ili suprotnost?

Rodenwaldt, U.: Uzgajanje šuma i lov.

Ueckermann, E.: Štete od srneće divljači i njihovo sprječavanje.

Novakova, E.: Ekološki problemi uzgajanja divljači u ČSSR.

Klinger, K.: Paraziti kao rasprostirači infektivnih bolesti divljači.

Bouvier, G.: Neke bolesti divljači koje se mogu prenijeti na čovjeka i domaće životinje.

Eiberle, K.: O djelotvornosti ograda u šumama.

Quervain, M. de: Izvještaj o djelovanju saveznog instituta za istraživanje snijega i lavina u 1968.—69. god.

Br. 10

Rau, F.: Funkcionalno uzgajanje šuma na ekološkoj osnovi.

Löffler, H.: Utjecaj svojstava debela i programa prerade na vrijednost trupaca za pilansku preradu.

Köpf, E. U.: Mogućnosti racionalizacije u iskorišćivanju glavnog prihoda.

Bosshard, H. H.: Pregled sadašnjeg stanja i razvitak tehnoloških istraživanja u sljedećih 10 godina.

Fischer, F.: Nova tvornica iverica u kantonu Luzern.

Stahel, J.: Visokoškolska izobrazba šumara u Velikoj Britaniji.

Ruchmann, F.: Pokus izvlačenja primjenom vozila za uređenje skijaških pista »Ratrac S«.

Br. 11

Wälchi, O.: Pitanje razprostranjenja gljiva, koje uništavaju drvo u raznim nadmorskim visinama.

Sekawin, M.: Pogled na talijansku kulturu topola.

Kutter, H.: Mali prilog godini zaštite prirode 1970.

Fischer, F.: Novi putevi mjere mladih sastojina?

Fischer, F.: Utisci s međunarodnog sajma šumarstva i drvne industrije, München 1970.

Br. 12

Etter, H.: Sistematičko planiranje.

Tromp, H. i Bloetzer, G.: Pitanje odštećenja šumoposjednika.

Speidel, G.: Seminar za šumarsko rukovodno osoblje.

Keller, Th.: Izvještaj sa VII Međunarodnog radnog savjetovanja stručnjaka za ustanovljavanje šteta na šumama uslijed djelovanja otpadnih plinova, Essen 7.—11. 09. 1970.

Tromp, H.: Konceptija švicarske privredne politike u šumarstvu i drvnoj industriji.

Staden, D. v.: Palenje ugljena u nastavnoj šumi ETH.

Fischer, F.: Čuvanje našeg životnog prostora, simpozij na ETH.

Zvonimir Kalafadžić

FORSTWISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT (Forstw. Cbl.) god. 1971.

Br. 1

Loetsch, F.: Inventarizacija šuma pomoću uzoraka određenih iz liste s taksačkim informacijama.

Timinger, J. i Pechmann, H. v.: Studij vremena austrijske metode izvlačenja u Šumariji Partenkirchen/O. b. b.

Droste zu Hülshof, B. v.: Organizacija i tehnika optimalne obrade podataka u šumarstvu primjenom elektroničkih računara.

Br. 2

Dietrich, V.: Pojam »privreda« u šumarskom smislu, njegova česta zloupotreba, te njegova posebnost obzirom na šumu i šumarstvo.

Rohmeder, E.: Selekcija smreke na ranom stvaranju vrlo debele kore.

Danz, W., Karl, J. i Toldrian, H.: O stanju šuma u gornjobavarskim planinama.

Dimitri, L., Zycha, H. i Kliefoth, R.: Istraživanja značenja infekcije panjeva gljivom *Fomes annosus* za rasprostranjenje crvene truleži smreke.

Kennel, R.: Konstrukcija prirasno-prihodnih tablica pomoću distribucije prsnih promjera i standardnih visinskih krivulja.

Br. 3

Köstler, J. N.: Prof. Fritz-u Backmunda za 70. rođendan.

Hafner, F.: O nužnosti tehničke izobrazbe na studiju šumarstva.

Leibundgut, H.: Integralno otvaranje šuma.

Sanktjohanser, L.: O pitanju optimalne gustoće prometnice u planinskim šumama.

Kounen, V.: Otvaranje šuma i izgradnja šumskih puteva u Švicarskoj.

Frank, A.: Zaštita prirode i uprava šumama.

Laatsch, W.: Zaštita tla u planinskim šumama bavarskih Alpi.

Baumgartner, A.: Šuma kao faktor izmjene u graničnom pojasu Zemlja—Atmosfera.

Assmann, E.: Pouzdani temelji za elastično planiranje u šumskoj privredi.

Köstler, J. N.: Dvadeset godina praečenja prirasta i drvene zalihe u šumi grada Traunsteina.

Akca, A., Hildebrandt, G. i Reichert, P.: Ustanovljavanje visine stabala pomoću aerosnimaka jednostavnim mjerenjem paralaksi.

Ernst, F.: Povijest lovstva u bavarskom predalpskom području.

Pechmann, H. v.: Šuma u privredi i u svijesti stanovništva u 16. stoljeću.

Br. 4

Rehfuess, K. E. i Schmidt, A.: Djelovanje podsiyanja lupinom i gnojenja kalamonom na ishranjenost i prirašćivanje starijih sastojina bora u Oberpfalz-u.

Pechmann, H. v. i Aufsess, H. v.: Istraživanje uzročnika truleži debala u sastojinama smreke.

Seibert, P.: Njegovanje krajolika kao preduvjet za potrajno korišćenje terena u rekreacijske svrhe.

Br. 5

Miehlich, G.: Utjecaj podizanja čistih smrekovih sastojina na poroznost, pH-vrijednost, sadržaj humusa i hranjivih elemenata u pseudogleju na lesnoj ilovači.

Braun, H. J.: Metoda istraživanja potrošnje vode drvenastih biljaka II dio: Rezultati pokusa.

Kroth, W. i Zang, P.: Riziko šumskih požara u bavarskim državnim šumama.

Siepmann, R.: *Odontia bicolor* (Alb. i Schw.) Quel. i *Amylostereum areolatum* (Fr.) Boidin, dva bazidiomiceta uzročnika truleži stojećih debala smreke (*Picea abies*).

Br. 6

Rehfuess, K. E.: Razvoj i zadaća šumsko-ekoloških istraživanja u južnoj Njemačkoj.

Evers, F. H.: O štetama na smrekovim sastojinama uslijed djelovanja soli s prometnice.

Liese, W. i Parameswaran, N.: O anatomiji ekstremno debele kore smreke.

Weiger, H.: Procjena opskrbljenosti vodom šumskih sastojina na pseudogleju.

Schoenwald, R. H.: Djelovanje Dr. Georg-a Escherich-a na šumsku privredu u tropima.

Z. Kalafadžić

**FORSTWISSENSCHAFTLICHES
CENTRALBLATT (Forstw. Cbl.) god. 1972.**

Br. 1

Rittershofer, F., Blum, W. E. i Koch, W.: Fiziološka istraživanja izmjene plinova na izbojcima i korijenju jele (*Abies alba*) u preciznom fitotronu za praktičnu primjenu u selekciji šumskog drveća.

Mayer, H.: Stojbinska, vegetacijska i šumsko-uzgojna istraživanja u sastojinama smreke i busije na području srednje Švapske (Iller-Lech-Platte).

Opitz, F.: Zadruga šumoposjednika Stenberg sa sjedištem u Passau.

Br. 2

Franz, F.: Modeli prognoze etata.

Kreutzer, K.: Djelovanje pomanjkanja mangana na boju, pigmente i izmjenu plinova iglica smreke (*Picea abies* Karst.).

Aufsess, H. v.: Istraživanja drva smreke napadnutog crvenom truleži pomoću optičkog i elektroničkog mikroskopa.

Br. 3

Köstler, J. N.: O životu Prof. Viktora Dietrich-a.

Speer, J.: Znanstveni rad Viktora Dietrich-a.

Schidt-Vogt, H.: Provenijencije smreke u šumi Sachsenrieder Forst.

Stefančik, L.: Razlike u masi prorjede u bukovim sastojinama u ovisnosti o visinskoj krivulji cijele šume i pojedinih sastojina.

Siepmann, R.: Formiranje konidija i tijek infekcije crnog bora (*Pinus nigra* Arnold) gljivom *Scleroderma lagerbergii*.

Br. 4/5

Pechmann, H. v.: Josef-u Nikolaus-u Köstler-u za 70. rođendan.

Plochmann, R.: Šumska politika i uzgajanje šuma.

Kollmann, F.: Uzgajanje šuma i tehnološka istraživanja drva.

Mayer, H.: Bit šumsko-uzgojnih radova danas i sutra.

Rohmeder, E.: Problematika prestarjelih stabala.

Leibundgut, H.: Struktura jedne preborne šume iz Emmental-a.

Schmidt-Vogt, H.: Istraživanja važnosti faktora svijetla za pomladivanje mješovitih

vitih šuma jele, bukve i smreke »Femelschlag-om« u području zapadnog Hochschwarzwald-a.

Susmel, L.: O odnosu među nekim biotičkim i abiotičkim faktorima u šumi Latemar-Forst (Bozen).

Kreutzer, K.: O utjecaju iskorišćavanja stelje na ishranu dušikom u sastojinama bora (*Pinus silvestris* L.).

Lamprecht, H.: Neke karakteristike strukture prirodnih tropskih šuma i njihovo šumsko-uzgojno značenje.

Seibert, P.: Građa nekih šumskih biljnih zajednica u Južnim Kordiljerama (Argentina).

Mlinšek, D.: Prilog otkriću Postojnske kontrolne metode u Sloveniji.

Bibelriether, H.: Razvitak šuma u nacionalnom parku Bayerischer Wald između 1850. i 1970. god.

Br. 6

Laatsch, W. i Grottenhaler, W.: Tipovi dislokacije masa u Alpama i njihova klasifikacija.

Schmidt-Vogt, H.: Rast i otpornost na snjegolom smreke raznih provenijencija Bavarske.

Garg, R. K., Ranawat, M. P. S. i Vyas, L. N.: Istraživanja proizvodnih odnosa u listopadnim šumama semi-aridnog područja Rajasthan-a (Indija).

Schnurbein, U. v.: Značenje tečenja smole za infekciju gljivom *Fomes annosus* (Fr.) Cooke kroz oštećenja na korijenju.

Z. Kalafadžić

OTT, ERNST: Erhebungen über den gegenwärtigen Zustand des Schweizer Waldes als Grundlage waldbaulicher Zielsetzungen. (Istraživanja sadašnjeg stanja šuma u Švicarskoj kao temelj šumsko-uzgojnog planiranja). Str. 193. 81 tab., 27 graf. Izdanje: Schweizerische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen — Mitteilungen Vol. 48/Sv. 1. Birmensdorf 1972.

U studiji su prikupljeni osnovni podaci potrebni za planiranje i realizaciju šumsko-uzgojnih radova na području cijele Švicarske. Prikupljeni su slijedeći podaci: struktura sastojina i učešće pojedinih stadija razvoja i smjese, masa i prirast, učešće površina raznih inteziteta sječe i prorjeda, šume u konverziji, šume u kojima se pase, obujam budućih potrebnih pošumljavanja i broj potrebnih sadnica. Ujedno je određena površina izoliranih malih šuma, površinsko učešće raznih razreda nagiba terena, te podaci o količini i vrsti budućeg etata.

Podaci su primarno dobiveni interpretacijom aerosnimaka. U svakom sjecištu koordinatne mreže topografske karte Švicarske u mjerilu 1:50.000, postavljena je primjerna ploha, što uz kilometarsku koordinatnu mrežu znači jednu plohu na svakih 100 ha, odnosno oko 13.000 ploha za cijeli teritorij Švicarske pod šumom. Sjecišta koordinata su uz pomoć poznatih točaka prenijeta s topografske karte na aerosnimak. Kod toga se je pazilo da se ne potkradu sistematske pogreške. Podaci interpretacije, koji se odnose na sastojinu u koju je pala primjerna ploha, registrirani su na perforiranim karticama. Interpretacija je bila djelomično preispitana i na terenu. Obično se je za jedan list topografske karte utrošilo dva dana, tako da je obideno svega oko 200 ploha. Relativna pogreška interpretacije iznosila je oko 10%, sastojine višeg postotnog učešća opterećene su relativno manjom pogreškom, kod manjeg postotka pogreška će biti veća. Primijenjena metoda interpretacije aerosnimaka ne daje nam doduše egzaktne, ali zato, obzirom na red veličine, dovoljno točne podatke o istraživanim veličinama.

Rezultati interpretacije aerosnimaka ispitani su i dopunjeni na temelju ankete, koja je sprovedena kod švicarskih državnih šumarskih organa.

Izabranom metodom dobivene su brzo, a relativno pouzdano i jeftino informacije o stanju švicarskih šuma u šumsko-uzgojnom smislu, te podaci potrebni za planiranje budućih zadataka na tom području. Rezultati su podijeljeni prema privrednim i produkcijskim regionima, a djelomično i prema visinskim pojasima. Publicirani su u dva dijela: A. Brojčani materijali, B. Diskusija sa šumsko-uzgojnog stanovišta i primjena dobivenih rezultata.

Prosječna drvena zaliha za Švicarsku je oko 280 m³/ha, tekući god. prirast oko 6 m³/ha, što je obzirom na učešće pretežno planinskih šuma vidan uspjeh dosadašnjih nastojanja šumara. To međutim ne znači da nema teških šumsko-uzgojnih problema. Iako je haračenje u šumama prestalo još prije 100 god. sadašnje stanje šuma ipak ne osigurava trajno najveći mogući etat. Mlade sastojine su u manjku, a previše je srednjedobnih i starih. Mali postotak je pravih prebornih šuma. Na velikim površinama se pašari. Te sastojine su progaljane i rijetke, te većinom zastarjele, što iziskuje potrebu za konverzijom. Šumsko-uzgojne i šumsko-privredne probleme izazvat će potreba za povećanim sječama za oko 25%. U sljedećih 20 god. trebat će pomladiti oko

100.000 ha, od čega samo polovinu prirodno. Svega 2/3 površina su otvorene.

Iz istraživanja izlazi najhitnija potreba za otvaranjem šuma izgradnjom odgovarajućih prometnica, te za pažljivim šumsko-uzgojnim planiranjem. Što će ti zahtjevi brže i pažljivije biti uočeni i ostvareni, to će biti moguće bolje iskoristiti prednosti, koje proizlaze iz povoljnog stanja drvene mase i prirasta u šumama Švicarske.

Z. Kalafadžić

Application of Remote Sensors in Forestry. Joint Report by Working Group »Application of Remote Sensors in Forestry«. (Primjena daljinskog istraživanja u šumarstvu. Zajednički izvještaj istoimene radne grupe.) Suradnici: Akca, A.; Colwell, R.; Heller, R. C.; Hildebrandt, G.; Howard, J. A.; Kenneweg, H.; Langley, Ph.; Lauer, D. T.; Olson, Ch.; Roesel, L. v.; Sayn-Wittgenstein, L.; Stellingwerf, D. A.; Weber, F. P.; International Union of Forest Research Organizations (IUFRO), Section 25. Str. 188, obilno ilustrirano. Rombach Verlag, Freiburg i. B., 1971. god.

Zajednički izvještaj Sekcije 25 IUFRO-a, napisan nakon XV IUFRO Kongresa. Mišljenje autora je da će konvencionalna aerofotografija i u budućnosti zadržati svoj primat u primjeni. Primjena crno-bijelih aerosnimaka srednjih mjerila je u šumarstvu dobro poznata i neprijeporna. Nove tehnike aerosnimanja, te drugi sustavi daljinskog istraživanja (remote sensing), koji su se pokazali korisni i u šumarstvu na mnogim područjima (kartiranje, inventarizacija, zaštita šuma, pedologija, inženjerstvo, zaštita divljači), će klasične metode u doglednoj budućnosti samo nadopunjavati.

U pojedinim člancima opisuju se novije metode daljinskog istraživanja, kao na pr. multispektralna fotografija, različito polarizirani radarski snimci, pseudokolor fotografija, te navode mogućnosti primjene i do sada postignuti rezultati. Prednosti snimaka u boji, prema crno-bijelim, koje se temelje na boljim mogućnostima uočavanja razlika u boji i tonu (20.000 razlika u boji i tonu, naprama 20 stupnjeva sivo-crne skale), iskorišćeni su za razlučivanje bolesnih stabala i sastojina od zdravih, te za identifikaciju i izlučivanje vrsta drveća i tipova sastojina. Priložena istraživanja karakteristika spektralne emisije s pojedinim vrsta šumskog drveća i sa sastojina su temelj za razumijevanje načina preslikavanja na pojedine vrste

filmova, te za izbor odgovarajuće kombinacije filma i filtra.

Metode termalnog infracrvenog snimanja mogu se primijeniti za registraciju požara, napada insekata i oštećenja uslijed zagađivanja zraka. Sistem za snimanje sastavljen od dva refleksiona kanala i jednog termalnog pokazao se pogodan naročito za otkrivanje šumskih požara, koji ne razvijaju vidljivi dim. U tropskim šumama, koje su kako je poznato neobično bogate vrstama, snimanja se vrše u krupnim mjerilima, uz simultano određivanje visine snimanja radarom.

Satelitička fotografija primijenjena je za izlučivanje tipova šuma na velikim područjima (Sierra Nevada, Kalifornija), te

u nepristupačnim šumama (Mississippi) i to u kombinaciji sa snimcima u krupnom mjerilu pojedinih test-područja ili uz terenski obilazak.

Za izradu karata, tog neophodnog pomagala u šumarstvu, veliku važnost imaju metode ortografije, pomoću kojih se aerosnimci i brdovitih terena mogu prikazati u ortogonalnoj projekciji. Prikazano je i automatičko kartiranje šuma primjenom digitaliziranih aerosnimaka.

Knjiga predstavlja dobar pregled modernih metoda daljinskog istraživanja u šumarstvu. Vrlo dobro je ilustrirana snimcima u crno-bijeloj i kolor tehnici. Preporuča se svima koji se tim problemima bave ili ih zanimaju.

Z. Kalafadžić

Z A P I S N I K

5. sjednice U. O. proširene sa članovima N. O., koja je održana 19. 04. 1973. godine u prostorijama »Šumarskog doma«

Prisutni: Blažević, Brkanović, Hren, Krnjak, Mačetić, Potočić, Tomaševski, Vanjković i Antoljak.

Dnevni red:

1. Otvorenje sjednice i aktualna stručna problematika
2. Saopćenja, dopisi, Plenum Saveza i dr.
3. Završni račun za 1972. g. i prijedlog plana prihoda i rashoda za 1973. g.
4. Koordinacioni odbor šumarstva — pravilnik o radu, sastav odbora i dr.
5. Razno

Ad 1.

— sjednicu je otvorio predsjednik ing. S. Tomaševski i u aktualnoj stručnoj problematici iznio: produžen je rok javne rasprave o nacrtu Zakona o šumama Hrvatske do 10. V. 1973; dovršena je izrada Zakona o lovu, nakon što je usklađen sa međunarodnom konvencijom o zaštiti ptica; dovršen je Zakon o šumskom sjemenju i sadnicama, kao i zakon o vodama; elaborat o društveno-ekonomskom položaju šumarstva u Hrvatskoj izrađen je i razmatra ga grupa stručnjaka i nakon toga dolazi pred Sabor; u »Šumarskom domu« započeti su razgovori o integraciji postojećih instituta za šumarska istraživanja.

— propaganda šumarstva o pošumljavanju, protupožarnoj službi, očuvanju postojećih šuma kao i zaštiti čovjekove sredine postaje veoma aktualna, pa je potrebno da se Savez, Šumska gospodarstva i područne šumarije jače angažiraju u ovom radu.

— potrebno će biti osnovati zajednički fond zainteresiranih općina za protupožarnu organizaciju na Kršu (Zakon nije prihvaćen!)

Ad 2.

— SITSID — Jugoslavije požuruje na platu knjiga »Utvrđivanje i društveno

vrednovanje općekorisnih funkcija šuma« i »Društveno-ekonomski položaj šumarstva i drvne industrije Jugoslavije«. Dug našega Saveza za ove knjige iznosi 27.300 din., dok dužni doprinos članarine iznosi 5.500. din.

— u vezi amandmana i novoga Ustava radi se na izradi prijedloga novog Statuta SITJ i SIT — Hrvatske, a nakon ovoga u izradu dolaze Statuti stručnih saveza.

— za stalnu pokretnu izložbu izdanja IT organizacija koju organizira SIT — Jugoslavije, dostavit će naš Savez publikacije: S. L. 1971—73, Šafarovo uzgajanje šuma, Šumarsku bibliografiju 1846—1946 i 1946—1955. g. i sl.

— odobrava se Poslovnom udruženju proizvođača drvne industrije nastavak izgradnje tavanskog prostora u III katu »Šumarskog doma« u poslovne prostorije uz iste uslove, koji su obuhvaćeni i usaglašeni ugovorom br. 95/72 od 14. II 1972. g. Izgradnja tavana drugog dijela zgrade razmotrit će se naknadno (ulaz sa Perkoveve ulice).

— načelno se podržava predloženi i dejni program »Južni bazen« u vezi razrade dugoročnog razvoja šumarstva i drvne industrije za područje primorsko-ličke makroregije i karlovačko-kordunske subregije, te detaljna razrada ovoga šumsko-dravnog kompleksa i pozdravlja ovako pristupanje konkretnoj razradi po Zavedu za produktivnost, Institutu za šumarska istraživanja i Institutu za drvo (svi Zagreb).

— na »šumarski četvrtak« 15. III o. g. proslavljena je u Šumarskom domu 90 godina života ing. Milana Dudukovića, vjerojatno najstarijeg šumara Hrvatske!

— proteklih »šumarskih četvrtaka« u Šumarskom domu održao je ing. P. Ziani predavanje: Vegetacija, planine i naselja predaharskog područja sjever. Afrike, zatim ing. P. Strinoka: Zemlje, ljudi i običaji ist. Afrike (Kenije) i Gradovi, ceste, vodoprivredne naprave i građevinski objekti USA. Predavanja su bila popraćena prekrasnim color-dia pozitivima uz brojno učešće članova ŠD — Zagreb.

— Savez će povećati iznos osiguranja šum. doma od 1.800.000 din na 4.000.000 din kod OZ Croatije i izvršiti potrebna

osiguranja od požara, odgovornosti iz posjeda zgrade, izljeva vode iz cijevi, provala i dr.

— u X mj. o. g. održati će se u Zagrebu jesenji plenum Saveza. Uz društveni — uobičajeni dio — na dnevnom redu bi bila dva aktualna stručna referata: Dugoročni razvoj šumarstva i drvne industrije Hrvatske do 1985. g., uslovi i mjere koje su potrebne za provedbu i referat: Zakonitosti kretanja akumulativnosti u šumarstvu (prof. dr. Potočić).

Ad 3.

— Nadzorni odbor (ing. A. Mudrovčić, prof. dr. Z. Potočić i ing. S. Vanjković) podnio je godišnji izvještaj o pregledu financijskog poslovanja za 1972. g. i konstatirao (skraćeno):

1. Tekući račun kod NB glasi:
30102-678-6249
2. Račun kod NB iznašao je 31. 12. 1972.
333.958,79 din
3. Ukupni prihodi Saveza u 1972. g. iznosili su: 310.705,70 din
4. Ukupni rashodi Saveza: 264.102,45 din
5. Potraživanja od kupaca: 66.628,40 din
6. Obaveze prema dobavljačima 29.860,50 din
7. Tuda sredstva 23.800,00 din
8. Višak prihoda nad rashodima 46.603,25 din

— nakon pročitane izvještaja N. O. prihvaćen je Završni račun za 1972. g. koji je podnio blagajnik Saveza ing. Z. Hren.

— višak prihoda ostvaren u poslovanju 1972. g. u iznosu od 46.603,00 dinara raspoređen je ovako:

za pripremne radove u vezi proslave 100 g. izlaženja Š. L. 9.479.930 din., za rezervni fond 932,07 din., za godišnje odmore službenicima (5.000,00 din.), za OD službenicima 11.200,00 din. i za pokriće plana rashoda u 1973. g. 20.000 din.

— Blagajnik ing. Z. Hren predložio je Plan prihoda i rashoda za 1973. g., koji je nakon izloženih obrazloženja, prihvaćen u cijelosti, i on izgleda ovako (skraćeno):

A. Prihodi

(Članarine ŠD, pretplate za Š. L. od zgrade, dotacije i dr.) 318.495,00 din

B. Rashodi

- | | |
|--|----------------|
| I. Osobni dohoci | 122.000,00 din |
| II. Materijalni rashodi | 46.995,00 din |
| III. Funkcionalni troškovi (tisak Š. L. stručnih publikacija, tiskarnica i sl. | 149.500,00 din |
| | 318.495,00 din |

Ad 4.

— prihvaćeno je obrazloženje, koje je dao predsjednik Saveza ing. S. Tomaševski o potrebi stvaranja međusobne suradnje organa i organizacije, koje rade na poslovima šumarstva i drvne industrije na razini republike. Istodobno je prihvaćen i Pravilnik o radu koordinacionog odbora, kojega čine: Institut za šumarska istraživanja, Poslovno udruženje proizvođača drvne industrije, Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Privredna komora Hrvatske — savjet za šumarstvo i drvnu industriju, Republički sekretarijat za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo, Republički zavod za planiranje, Republički zavod za zaštitu prirode, Savez ITSID — Hrvatske, Savez sindikata SRH — konferencija radnika šumarstva i Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Ad 5.

— članovi u .o. ponovno će obići terenska ŠD i razmotriti aktivnost i rad društava, njihove prijedloge, planove rada, financijsko stanje, stanje dugovanja Savezu za članarinu, preuzete stručne knjige, sugestije u vezi predstojećeg jesenjeg plenuma u Zagrebu i sl.

— nagrađuje se ing. A. Šerbetić sa 500,00 din za obavljene stručni nadzor prilikom adaptacije sanitarnih prostorija u 1972. g. u »Šumarskom domu«.

— prema čl. 16. »Samoupravnog sporazuma« namještenici Saveza dobiti će u 1973. g. regres od 1000 din. po osobi za god. odmor.

— uz blagajnika kao supotpisivač novčanih dokumenata određuje se teh. tajnik ing. R. Antoljak.

Zapisničar:

Ing. R. Antoljak v. r.

Predsjednik:

Ing. S. Tomaševski v. r.

ZAPISNIK

6. sjednice U. O. proširene sa članovima N. O., koja je održana 14. 06. 1973. g. u prostorijama »Šumarskog doma« na Mažuranićevom trgu 11 u 11 sati.

Prisutni: Blažević, Brkanović, Horvatinović, Hren, Igrčić, Mačević, Prpić, Tomaševski i Antoljak.

Ispricani: Bregar, Potočić i Vanjković.

Dnevni red:

1. Otvorenje sjednice, aktualna stručna problematika i važnija zbivanja u struci

2. Saopćenja, dopisi i dr.
3. Jesenji plenum Saveza
4. Razno

Ad 1.

— sjednicu je otvorio predsjednik ing. S. Tomaševski i u kratkim crtama iznio aktuelnu stručnu i društvenu problematiku, zbivanja u struci u vremenu od protekle sjednice do danas.

— zaključci sa savjetovanja o društveno-ekonomskom položaju šumarstva i drvne industrije, koje je organizirano po SITSID — Jugoslavije i održano 24. XI. prošle godine u Beogradu, doprili su do Privrednog vijeća Savezne skupštine i I. V. SRH i uzeti u razmatranje: daljnje produženje olakšica za uvoz opreme šumarstva i drvne industrije, usklađivanje cijena proizvoda, izgradnja šumskih komunikacija uz povoljnije kredite, sudjelovanje šumarstva u raspodjeli doprinosa za izgradnju puteva prilikom kupnje goriva, ulaganje šire društvene zajednice i financiranje proširene reprodukcije, povećanje devizne stope na 50% za nabavke opreme, liberalizacije cijena proizvoda drvne industrije, smanjenje stope poreza na promet namještaja i sl.

— prilikom objave novog nacrtu **ustava SFRJ** skreće se pažnja terenskim ŠD na čl. 25, 38, 69, 70, 73, 74, 75, 141 i 170, kao i na nacrt **ustava SR Hrvatske**: čl. 25 (oduzimanje zemljišta i drugih prirodnih bogatstava i naknada), čl. 77 (posebna zaštita i iskorišćavanje šuma, voda i sl.), čl. 78 (posebna zaštita divljači i dr.), čl. 79 (nekretnine, zaštićeni objekti prirode i sl.), čl. 80 (očuvanje prirodnih i radom stvorenih vrijednosti čovjekove sredine, zagađivanje zraka, tla i vode), čl. 199 (općina poduzima mjere za sanaciju i unapređenje čovjekove okoline i sl.), čl. 202 (upravljanje općine zemljištem, šumama i sl.), čl. 279 (briga republike za zaštitu i gospodarenje prirodom, bogatstvima i sl.). Javna rasprava traje do 30. rujna o. g. Svoje prijedloge i osvrte ŠD mogu dostaviti Savezu.

— proces integracije Instituta za šumarska istraživanja (Zagreb) i Instituta za četinjače (Jastrebarsko) napreduje i postoji vjerojatnost da će biti do konca o. g. okončan.

— dovršen je kompletni elaborat o gašenju šumskih požareva avionima

— dovršen je nacrt zakona o šumskom sjemenu i sadnom materijalu i razaslan šumskim radnim organizacijama na osvrt i raspravu.

— započele su šire rasprave o perspektivnom razvoju drvne industrije do 1985. god.

— pred Sabor SRH ide na prihvrat definitivni tekst zakona o lovu, kao i prateći provedbeni propisi.

— u Osijeku je održan sastanak članova Savezne komisije za topole, a u vezi izrade idejnog-dugoročnog-projekta za podizanje topolika uz financijsku pomoć Međunarodnog monetarnog fonda.

— u Našicama će se održati Kolokvij o opće korisnim funkcijama šuma 15. o. mj., a u okviru priredbe »Dani slavonske šume«. Neke od tema ovog kolokvija su: Protiverozivna i hidrološka uloga šuma (prof. dr. V. Velašević), Korištenje slav. šuma kao sredstvo zaštite mentalnog i fizičkog zdravlja čovjeka (prof. dr. M. Relac), Šuma i škola (Mr D. Gucunski), Šume, šumarstvo i društvo (ing. J. Kulaš), Šume u općenarodnoj obrani (puk. R. Marjanović), Zdravstvo i šuma (Dr B. Miljuš), Lovni turizam (Mr. J. Brna) i dr. Organizator kolokvija je »Slavonska šuma« Vinkovci.

Ad 2.

— početkom ožujka o. g. primio je delegaciju SIT Jugoslavije predsjednik Savezne skupštine Mijalko Todorović. Tom prilikom su vođeni razgovori o mjestu i ulozi SITJ, društvenom tretmanu Saveza, organizacionim pitanjima povodom donesenih amandmana- financijsko-materijalnim problemima, izradi novog Statuta i reorganizaciji SITJ.

— pročitan je dopis SITSIDI-Jugoslavije u kojem se iznose rezultati rada, ulozi u ostvarenim akcijama u toku 1971/73: izrada perspektivnih planova o razvoju šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, održanom Savjetovanju na bazi veoma zapaženih materijala »Utvrđivanje i društveno vrednovanje općekorisnih funkcija šuma« (1971), zatim Društveno ekonomski položaj šumarstva i drvne industrije Jugoslavije (1972. g.) i sl.

— U vezi dopisa Republičkog sekretarijata za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo od 9. IV o. g. Savez pozdravlja i prihvaća osnivanje Koordinacionog odbora republičkih organa, organizacija i ustanova iz oblasti šumarstva. Istodobno prihvaća i dostavljeni Pravilnik o radu. Savez je za svojega predstavnika u ovaj Koordinacioni odbor imenovao ing. Slavka Horvatinovića, direktora ŠG »Hrast« — Vinkovci i člana U. O.

— Savezu IT-Hrvatske dostavljen je iskaz većeg broja šumarskih i drveno industrijskih stručnjaka, koji će se uključiti u konzultacije za obradu teme »Zašto se privreda SRH ne razvija dinamičnije odnosno zašto njezini rezultati poslovanja ne stoje bolje i zašto nema razvojnih programa? (Pitanje je postavio dr. V. Gašparović, predsjednik Privredne komore SRH)

— Za stručnu knjižnicu Saveza naručuje se publikacija »Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture« od izdavača: Šumarski fakultet — Beograd (1971). To su odštampani materijali i referati na cca 700 stranica sa savjetovanja prilikom proslave 50 godina šumarske nastave.

— Savjet za naučni rad SRH dodijelio je Savezu iznos od 54.000 dinara za pokrivanje dijela troškova štampanja Šumarskog lista u 1973. g.

— na sjednici je usvojen program Inicijativnog odbora za proslavu 100 godišnjice izlaženja Šum. lista (1877) i 130 godišnjica od osnivanja Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva (1846. g.).

— jubilarno izdanje Šumarskog lista povodom ove proslave izići će iz štampe pod konac 1975/76 na cca 200—250 stranica sa analitičkim i kritičkim prikazom radova i zbivanja u struci, sa brojnim fotografijama, grafičkim prikazima i sl. Uži redakcijski odbor čine: Dr. S. Bertović, ing. O. Piškorić, Dr. Z. Potočić, ing. F. Stajduhar, Dr B. Prpić (urednik publikacije) i ing. R. Antoljak.

Ad 3.

— pod konac X. mj. o. g. održati će se u Zagrebu jesenji Plenum, koji prema

statutu Saveza čine: članovi upravnog i nadzornog odbora, zatim predsjednici i tajnici terenskih SD, članovi stručnih komisija Saveza i dr. Stručne materijale: Perspektivni razvoj šumarstva i drvne industrije Hrvatske do 1985. godine, a napose uslovi i mjere potrebni za uspješnu realizaciju ovih planova, prirediti će Poslovna udruženja proizvođača šumarstva, kao i drvne industrije, zatim Institut za šumarska istraživanja i Institut za drvo. Prof. dr. Z. Potočić sastavit će koreferat o zakonitostima kretanja akumulativnosti u šumarstvu.

— u oči predviđenog plenuma Saveza sastati će se polovicom X mj. o. g. u Zagrebu uži krug šumara-povjesničara, koji će razmotriti stanje stručne arhivske građe, dokumentacije, karto — fotografije i sl., te mjere za njezino očuvanje od propadanja, kao i pristupanje opisivanju prilika i zbivanja u našem šumarstvu od davnine do današnjih dana.

Ad 4.

— kako će u toku 1973. g. Sabor SRH donijeti niz veoma aktuelnih republičkih zakona, to će uprava Saveza poduzeti pripreme za eventualno štampanje u jednoj ediciji: Zakona o šumama, lovu, vodama i ribolovu (4 zakona). Vjerujemo da će ovaj naš pothvat pozdraviti Šumska gospodarstva, šumarije i svaki OOUR.

Zapisničar:

Ing. R. Antoljak, v. r.

Predsjednik Saveza:

Ing. S. Tomaševski, v. r.

IN MEMORIAM

PROF. DR MAKS WRABER

Botanička i fitocenološka znanost u Sloveniji, kod nas a i izvan naše zemlje doživjela je prošlog proljeća velik gubitak. U Ljubljani je dana 14. svibnja 1972. godine umro Prof. Dr MAKS WRABER, biolog-geobotanik, znanstveni savjetnik u Institutu za biologiju Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Smrću Dr M. WRABER-a otišao je iz naše sredine i svakodnevnih zbivanja u oblasti biološko-ekoloških i šumarskih znanosti, čovjek osobitoga značaja, poslovične marljivo-sti te velikog i vrijednoga istraživačkog učinka.



MAKS WRABER se rodio 16. IX 1905. godine u Kapli na Kozjaku u seljačkoj porodici. Od godine 1918. pohađa klasičnu gimnaziju u Mariboru, gdje je i maturirao 1926. godine. Na filozofskom fakultetu u Ljubljani upisuje studij prirodoslovja i diplomira u listopadu god. 1930. U razdoblju god. 1930—1931. nastavio je studij na Prirodoslovnom fakultetu Univerziteta u Münchenu sa specijalizacijom u biljnoj organografiji. U Ljubljani je započeo raditi doktorsku disertaciju koju završava s doktorskim rigorozom, 24. 6. 1933. godine, i s obranom teze »Donos k poznavanju rodu *Riella*«. To je bio prvi doktorat iz botanike na ljubljanskom sveučilištu. U godinama 1935. (4 mjeseca) i 1936. (10 mjeseci) specijalizirao je fitosociologiju i sinekologiju na Internacionalnoj stanici za geobotaničko istraživanje Mediterana i Alpa (S.I.G.M.A.) u Montpellieru u Južnoj Francuskoj.

Prvo mjesto službovanja Prof. M. WRABER-a bio je Narodni muzej u Ljubljani, gdje je honorarno radio od 1. 10. 1933. do 31. VII 1934. godine. U razdoblju od 24. 8. 1935. do 20. 1. 1937. godine službovao je kao suplent na realnoj gimnaziji u Bjelovaru, a zatim kao profesor u Ljubljani. Od 1. 2. 1941. god. povjerena mu je dužnost honorarnog predavača u kemijskom odjelu Tehničkog fakulteta Univerziteta u Ljubljani za predmet »Osnovni pojmovi iz tehničke botanike« s mikroskopskim vježbama. U studenom god. 1943. premješten je kao znanstveni suradnik u Botanički institut ljubljanskoga sveučilišta.

Od 16. VIII 1946. godine M. WRABER je na dužnosti profesora na realnoj gimnaziji u Kranju. Od 1. 6. 1947. godine namješten je, kao asistent, u Gozdarskem institutu Slovenije u Ljubljani do kraja godine 1952. Zatim je u Savezu šumskih gospodarstava i šumskih poduzeća u Ljubljani kao znanstveni istraživač. Od jeseni god. 1953. do proljeća god. 1954. u istoj je radnoj funkciji kod Sekcije za pošumljavanje krša u Sežani, a kao kustos za botaniku u Prirodoslovnom muzeju Slovenije do 31. 8. 1955. godine.

Sa Slovenskom akademijom znanosti i umjetnosti M. WRABER surađuje, kao honorarni znanstveni suradnik, od 1. 7. 1954. godine. Redovitu službu u Institutu za biologiju SAZU obavlja od 1. 9. 1955. god. u zvanju znanstvenoga suradnika, od 13. 6. 1958. god. kao viši znanstveni suradnik, a od 27. 3. 1961. god. znanstveni savjetnik.

Znanstveno-stručna istraživačka, publicistička i društvena aktivnost Prof. Dr. MAKS WRABER-a odvijala se u oblasti fitosociologije, fitogeografije, sinekologije, vegetacijskog kartiranja i zaštite prirode. Za vrijeme svog 40-godišnjeg vrlo požrtvovnog i plodonosnog rada, M. WRABER je u različitim, domaćim ili stranim, časopisima objavio mnoge znanstvene i stručne radove. S obzirom na raznolikost tematike oni su i danas aktuelni i zanimljivi za šumarske i ostale stručnjake iz bioloških oblasti, pa zato nastavno dajemo popis nekih važnijih i najpoznatijih.

OBJAVLJENI ZNANSTVENI I STRUČNI RADOVI PROF. DR. MAKSA WRABERA

1. Donos k poznavanju rodu *Riella*. — Prirodosl. razprave, 2/3 : 125—164, Ljubljana 1933.
2. Fitosociološke študije na asocijaciji *Quercetum cocciferae*. — Zbornik Prirodosl. društva, 1 : 49—52, Ljubljana 1939.
3. Prispevek k sinekologiji sredozemske vegetacije. — Zbornik Prirodosl. društva, 3 : 108—120, Ljubljana 1943.
4. Rastlinska biološka oblika — zrcalo življenjskih pogojev (K v prašanju prilagoditve rastlin). — Prirodosl. društvo, posebna publikacija, pp. 1—11, Ljubljana 1946.
5. Vzroki hiranja jelka na Logaški in Rakitniški planoti. — Gozdarski vestnik, 7/8 : 201—203, Ljubljana 1948.
6. Ne razmetavajmo in ne kvarimo lesa. — Gozd. vestnik, 7/10 : 241—247, Ljubljana 1948.
7. O značaju i zadacima meteorološke službe za šumarstvo. — Hidromet. glasnik, 1—2 : 1—12, Beograd 1949.
8. Biološki problemi slovenskega gozdarstva. — Les, 1/1—2 : 8—14, Ljubljana 1949.
9. Oskrbovanje gozdov na biološki podlagi. — Les, 1/1—2 : 41—45, Ljubljana 1949.
10. Pojav kraških mrazišč in njihova gozdarska problematika. — Les, 1/7—8 : 208—216, Ljubljana 1949.
11. Pragozd v Evropi. — Varstvo spomenikov, 2/3—4 : 123—126, Ljubljana 1949.
12. Zum Wasseraushalt von *Quercus coccifera*. — Vegetatio, 3/4—5 : 266—278, Den Haag 1950.
13. Gozdarski inštitut Slovenije v letih 1947—1949. — Izvestja Gozd. inšt. Slov., 1—22, Ljubljana 1950. (S R. Cividini).
14. Fitosociologija kot temelj sodobnega gojenja gozdov. — Izvestja Gozd. inšt. Slov., 1 : 23—78, Ljubljana 1950.
15. Gojenje gozdov v luči genetike (Biološka problematika gozdnega semenarstva). — Strok. in znanstv. dela Gozd. inšt. Slov., 2 : 1—63, Ljubljana 1950.
16. O pomenu fitosociologije za gozdarstvo. — Gozd. vestnik, 8/2 : 40—46, Ljubljana 1950.
17. Novo nahajališče zelenčka na Slovenskem. — Proteus, 13/4—5 : 159—162, Ljubljana 1950.
18. O vzrokih in posledicah vetroloma na Jelovici. — Gozd. vestnik, 8/9—10 : 306—309, Ljubljana 1950.
19. Nova pota gozdne semenarske službe. — Gozd. vestnik, 9/1 : 3—14, Ljubljana 1951.
20. Tuje drevesne vrste v naših gozdovih. — Gozd. vestnik, 9/4 : 94—103, Ljubljana 1951.
21. O biološko-sociološki problematiki uvajanja gozdnih eksot. — Šumarski list, 1—2 : 75—84, Zagreb 1951.
22. Meteorologija v službi gozdarstva. — Gozd. vestnik, 9/5—7 : 127—132, Ljubljana 1951. — Ista rasprava na hrvatskom jeziku: Meteorologija u službi šumarstva. — Narodni šumar, 5/9—10 : 278—283, Sarajevo 1951.

23. Gozdna vegetacijska slika in gozdnogojitveni problemi Prekomurja. — Geogr. vestnik, 23 :1—52, Ljubljana 1951.
24. O gozdnogospodarskem in kulturnoznanstvenem pomenu pragozdnih rezervatov. — Biol. vestnik, 1 :38—66, Ljubljana 1952.
25. Prirodnogospodarski temelji razmejevanja gozdnih in kmetijskih zemljišč. — Nova proizvodnja, 1 :30—49, Ljubljana 1953.
26. Tipološka podoba vegetacije višjih predelov Pohorja. — Biol. vestnik, 2 :89:109, Ljubljana 1953.
27. Ravnanje s sečnimi odpadki v gozdu z biološkega vidika. — Gozd. vestnik, 11/4 :104—113, Ljubljana 1953.
28. Pregled drevesnih vrst, ki prihajajo s prirodoslovnih vidikov v poštev pri premeni (Apud. J. Miklavžič: Premena umetnih nižinskih smrekovih sestojev). — Strok. in znanstv. dela Inšt. za gozd. in les, industr. LRS, 3 :18—33, Ljubljana 1954.
29. Sonce in senca na Slovenskem krasu. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :258—263, Ljubljana 1954.
30. Gozdarska študijska ekskurzija po slovenskem krasu in Istri. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :263—268, Ljubljana 1954.
31. Glavne vegetacijske združbe slovenskega krasa s posebnim ozirom na gozdno-gospodarske razmere in melioracijske možnosti. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :Ljubljana 1954.
32. Splošna ekološka in vegetacijska oznaka slovenskega krasa. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :282—295, Ljubljana 1954.
33. Ugotovitve in zaključki. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :340—348, Ljubljana 1954. (Sa V. Beltram, V. Orel, M. Šebenik i P. Ziani).
34. Obnova gozda na slovenskem krasu. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :348—354, Ljubljana 1954.
35. La création et la reconstitution de la forêt du Karst Slovène. — Gozd. vestnik, 12/9—10 :355—362, Ljubljana 1954.
36. Gojenje topolov na področju olo Sežana. — Kmet. vestnik, 10—11 :18—19, Sežana 1954.
37. Aperçu des principaux groupements de végétation forestière de la Slovénie. — Huitième Congrès internat. de Botanique, Paris 1954. Rapports et communications avant le Congrès aux sections 7 et 8 :57—60, Paris 1954.
38. Dinamika vegetacijskega razvoja in izmena drevesnih vrst v gozdu. — Biol. vestnik, 3 :147—163, Ljubljana 1954.
39. Der theoretische und der praktische Wert der Pflanzensoziologie für das Forstwesen. — Angew. Pflanzensoz., Festschr. Aichinger, 9 :871—880, Wien 1954.
40. Splošna ekološka in vegetacijska oznaka višjih predelov Pohorja. — Gozd. vestnik, 12/6—7 :3—20, Ljubljana 1954.
41. Die wichtigsten Vegetationstypen der höheren Lagen von Pohorje. — Bull. Scient., 2/1 :19, Zagreb 1954.
42. O biološkem in gospodarskem pomenu gozda. — Nova proizvodnja, 1 :1—14, Ljubljana 1955.
43. Domači kostanj v Sloveniji. — Nova proizvodnja, 2 :61—85, 4 :223—244, Ljubljana 1955.
44. Der Wiederaufbau des Waldes im jugoslawischen Karst. — Natur u. Land, 41/10—12 :154—157, Wien 1955.
45. O problemu vegetacijskega klimaksa na Pohorju. — Biol. vestnik, 4 :7—22, Ljubljana 1955.
46. O teoretskom i praktičnom značenju fitosociologije za šumarstvo. — Zbornik I Kongr. biol. Jugosl., pp. 379—382, Zagreb 1955.
47. Stoletnica pogozdovanja slovenskega krasa. — Naša vas, 4/16 :385—387, Ljubljana 1955.
48. Fitosociološka in ekološka analiza razširjenosti dendroflora na Pohorju. — Biol. vestnik, 5 :39—70, Ljubljana 1956.
49. O aktualnih bioloških problemih slovenskega gozda. — Nova proizvodnja, 1/2 :27—49, Ljubljana 1957.

50. Gozdna vegetacija jerinskih tal na slovenskem krasu. — Gozd. vestnik, 9 : 257—265, Ljubljana 1957. — Ista rasprava na hrvatskom jeziku: Šumska vegetacija na crvenicama u slovenskom kršu. — Zemljište i biljka, 8/1—5 : 47—55, Beograd—Zemun 1958.
51. Kältenschaden an Mediterrangewächsen des slowenischen Küstenlandes. — Schweiz. Zeitschr. Forstwesen, 108/4—5 : 274—278, Zürich 1957.
52. Pomoć fitosociologije u borbi protiv erozije. — Zbornik »Naučne osnove borbe protiv erozije«, pp. 261—269, Beograd 1957.
53. Klima slovenačkog područja. — Zbornik »Krš Slovenije«, pp. 15—28, Split 1957.
54. Floro-fitocenološka raspodjela slovenačkog kraškog područja. — Zbornik »Krš Slovenije«, pp. 29—34, Split 1957.
55. Predalpski jelov gozd v Sloveniji (Bazzanieto-Abietetum Wrab. 1953 praealpinum subass. nova). — Biol. vestnik, 6 : 36—45, Ljubljana 1958.
56. Ekološki in vegetacijski prikaz Pokljuke. — Brošura »Pokljuka — gajenje šuma«, pp. 1—17, Bled 1958.
57. Gozdna združba jelke in okrogolistne lakote v Sloveniji (Galieta rotundifolii-Abietetum Wraber 1955). — Prirodosl. društvo v Ljubljani, Posebne izdaje, 1 : 1—20, Ljubljana 1959.
58. Fitosociološka razčlanitev gozdne vegetacije v Sloveniji. — Zbornik ob 150-letnici Bot. vrta univ. v Ljubljani, pp. 49—96, Ljubljana 1960.
59. Termofilna združba gabrova in omelike v Bohinju (Cytisantho-Ostryetum Wraber assoc. nova). — Razprave IV razr. SAZU, 6 : 7—50, Ljubljana 1961.
60. Gozdna vegetacija Slovenskih goric. — Biol. vestnik, 9 : 35—57, Ljubljana 1961.
61. Uloga i mjesto fitosociologije u savremenoj šumskoj privredi. — Publikacija u istoimenom zborniku, pp. 116—122, Sarajevo 1961.
62. Fitosociološko preučevanje in kartiranje vegetacije v Sloveniji. — Zbornik »Uloga i mjesto fitocenologije u savremenoj šumskoj privredi«, pp. 178—181, Sarajevo 1961.
63. Biljnoscociološki prikaz kestenovih šuma Bosne i Hercegovine. — Godišnjak Biol. inst. u Sarajevu, 11 (1958) : 139—182, Sarajevo 1962.
64. Das Luzulo silvaticae-Piceetum Wraber (1953), eine Fichtenwald-Gesellschaft in den Slowenischen Ostalpen. — Mitteil. Ostalp. — dinar. pflanzensoz. Arbeitsgem., 2 : 33—38, Trieste 1962.
65. Allgemeine Orientierungskarte der potentiellen natürlichen Vegetation im Slowenischen Küstenland (NW-Jugoslawien) als Grundlage für die Wiederbewaldung der degradierten Karst- und Flyschgebiete. — Bericht Internat. Sympos. Vegetationskartierung vom 23—26. 3. 1959. in Stolzenau/Weser, pp. 369—384, Weinheim 1963.
66. Gozdna združba smreke in gozdne bekice v slovenskih vzhodnih Alpah (Luzulo silvaticae-Piceetum Wraber, 1953). — Razprave IV razr. SAZU, 7 : 79—175, Ljubljana 1963.
67. Vegetacija slovenskega bukovega gozda v luči ekologije in palinologije. — Biol. vestnik, 12 : 77—95, Ljubljana 1964.
68. Eine neue Fichtenwaldgesellschaft am Übergang der Ostalpen in das Dinarische Gebirge. — Acta bot. Croat., vol. extraord., pp. 125—132, Zagreb 1964.
69. Uvod, Einführung, Introduzione. — Acta bot. Croat., vol. extraord., pp. 9—14, Zagreb 1964.
70. Izvještaj o ekskurzijama, Bericht über die Exkursionen, Relazione sulle escursioni. — Acta bot. Croat., vol. extraord., pp. 149—157, Zagreb 1964.
71. Das Adenostylo glabrae-Piceetum, eine neue Fichtenwaldgesellschaft in den slowenischen Ostalpen. — Angew. Pflanzensoz., 18/19 : 93—101, Wien 1966.
72. Über eine thermophile Buchengesellschaft (Ostryo-Fagetum) in Slowenien. — Angew. Pflanzensoz., 18—19 : 279—288, Wien 1966.
73. Oekologische und pflanzensoziologische Charakteristik der Vegetation des slowenischen küstenländischen Karstgebietes. — Mitteil. Ostalp. — dinar. pflanzensoz. Arbeitsgem., 7 : 3—32, Trieste 1967.
74. Genetska veza između vegetacijskih i talnih jedinica na karbonatnom području visokog krša Slovenije. — Zemljište i biljka, 16/1—3 : 557—564, Zagreb 1967.
75. Naši pragozdni rezervati. — Proteus, 29/9—10 : 243—246, Ljubljana 1967.
76. Šumska vegetacija (Slovenije). — Enciklop. Jugosl., 7 : 329—336, Zagreb 1968.

77. Kratek prikaz vegetacijske odeje v slovenski Istri. — *Proteus*, 30 :182—188, Ljubljana 1968.
78. Il ruolo degli studi vegetazionali nella sistemazione dei bacini montani. — *Annali Accad. Ital. Sci. For.*, 17 :275—289, Firenze 1968.
79. Grmičasti dišeči volčin na Goričkem. — *Proteus*, 30/6 :150—152, Ljubljana 1968.
80. Pflanzensoziologische Stellung und Gliederung Sloweniens. — *Vegetatio*, 17 :176—199, Den Haag 1969.
81. Über die Verbreitung, Ökologie und systematische Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder in Slowenien. — *Fedd. Repert.*, 79/6 :373—389, Berlin 1969.
82. Die bodensauren Föhrenwälder des slowenischen pannonischen Randgebietes. — *Acta bot. Croat.*, 28 :401—409, Zagreb 1969.
83. La determinazione dei tipi ecologici forestali sulla base di carte della vegetazione e del suolo. — *Mitteil. Ostalp.-dinar. pflanzensoz. Arbeitsgem.*, 9 :179—197, Camerino 1969.
84. Fitocenoze kot podlaga za ekološke raziskave. — *Biol. vestnik*, 17 :69—78, Ljubljana 1969.
85. Subalpski smrekov gozd na Kočevskem in njegova horološko-ekološka problematika. — *Varstvo narave*, 6 :91—104, Ljubljana 1969.
86. Das submediterran-illyrische Element in der mitteleuropäischen Laubwaldvegetation Sloweniens. — *Fedd. Repert.*, 81 :279—287, Berlin 1970.
87. Vegetationsforschung und — Kartierung in Slowenien. — *Bericht Internat. Sympos. »Gesellschaftsmorphologie«*, pp. 316—322, Den Haag 1970.
88. Fitosociološke raziskave v Sloveniji in njihov pomen za naravoslovje. — *Biol. vestnik*, 18 :39—43, Ljubljana 1970.
89. Zur Chorologie, Ökologie und Soziologie von *Chimaphila umbellata* (L.) Bart. in Slowenien. — *Fragmenta flor. et geobot.*, 16/1 :171—182, Kraków 1970.
90. Die obere Wald- und Baumgrenze in den slowenischen Hochgebirgen in ökologischer Betrachtung. — *Mitteil. Ostalp.-dinar. Gesellsch. Vegetationskde*, 11 :235—248, Innsbruck 1970.
91. Krajinska podoba Slovenije v luči rastlinske odeje. — *Zbornik seminara »Čista krajina«*, Ljubljana 1970.
92. Die Pflanzensoziologie als Helferin im Kampfe gegen Erosion und Hochwasser. — *Schriftenreihe für Raumforschung und Raumplanung*, 11 (1971) :124—129, Klagenfurt 1971.
93. Fitosociološke raziskave v Sloveniji in njihov pomen za naravoslovje. — *Biol. vestnik*, 18 (1970) :39—43, Ljubljana 1971.

Osim netom navedenih, upravo je u tisku cca 145 tipkanih stranica za još desetak stručno-znanstvenih publikacija i referata.

M. WRABER je nadalje izradio oko 25 eseja, popularno-znanstvenih članaka i obavijesti o različitim aktualnim pitanjima, događajima i osobama iz prirodnoznanstvene i šumarske oblasti.

Objavio ih je u časopisima *Biološki vestnik*, *Gozdarski vestnik*, *Proteus* i *Varstvo narave*. Na daljnjih 46 stranica istih časopisa M. WRABER je napisao oko dvadesetak znanstvenih kritika, ocjena te prikaza za domaće i strane publikacije iz oblasti botanike, fitocenologije, fitogeografije, zaštite prirode i čovjekove okoline. Kao član ili suradnik nekih ustanova i organizacija, M. WRABER je obavljao uredničke i redakcijske poslove za njihove publikacije i elaborate te izradio još i oko 25 neobjavljenih recenzija i sličnih sastava.

Sticaj okolnosti pa višegodišnja služba i zadaci u raznim šumarskim ustanovama uvjetovali su, da je M. WRABER posvetio osobitu pozornost istraživanju šumske vegetacije, opisu šumskih zajednica i povezanom rješavanju šumskogospodarskih problema u različitim krajevima Slovenije. O golemom učinku iz tog djelokruga rada najbolje svjedoči podatak, da je u razdoblju između 1952. i 1968. godine M. WRABER izradio 86 stručno-znanstvenih elaborata s ukupno 2.800 tipkanih stranica*. U tim elaboratima je upisao ekološke-fitocenološke odnosno tipološke značajke u različitim vegetacijskim područjima Slovenije, povezao ih s postojećim praktičnim problemima te dao mnoga rješenja i smjernice iz uzgajivačke, melioracijske, zaštitne i sličnih bioloških šumarskih disciplina. S tom aktuelnom problematikom i zadacima te njihovim rješavanjem M. WRABER se toliko saživio, da su mnogi mislili da je on šumarski stručnjak a ne botanik.

Od završene specijalizacije kod J. BRAUN-BLANQUET-a u Francuskoj godine 1936., M. WRABER postaje i ostaje jedan između najgorljivijih pobornika fitosociologije u našoj zemlji. Sva njegova proučavanja mnogolikoga vegetacijskog pokriva te utvrđivanje i opisi mnogobrojnih fitocenoza u Sloveniji zasnivali su se na dosljednom provođenju zasada ciriško-monpelješke škole. Bio je tijesno povezan i surađivao je s gotovo svim našim i stranim stručnjacima iz ekološko-fitocenološke i šire botaničko-biološke oblasti te redovito i vrlo aktivno sudjelovao na mnogim takvim, domaćim ili međunarodnim skupovima, sastancima i ekskurzijama.

Osim istraživačke i publicističke djelatnosti, MAKS WRABER se odlikovao i velikom društvenom aktivnošću. Širina naobrazbe, njegov uvijek human, dosljedan i korektan odnos prema svakome, konstruktivnost i ekspeditivnost u svim poslovima bili su razlog, da je bio izabran za člana, suradnika ili odbornika u slijedećim domaćim i stranim društvima i organizacijama: Slovensko geološko društvo, Društvo biologa Slovenije, Jugoslavensko društvo za proučavanje zemljišta, Društvo ekologa Jugoslavije, Komisija za koordinaciju rada oko izrade vegetacijske karte Jugoslavije, Zapadnoalpsko-dinarsko društvo za proučavanje vegetacije, Commission internationale pour la protection des régions alpines, Union internationale de Phytosociologie, Floristischsoziologische Arbeitsgemeinschaft, Zoologisch-Botanische Gesellschaft, Verein für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere, Naturschutz Verein i dr.

Za svoj neumoran znanstvenoistraživački i društveni rad Prof. Dr MAKS WRABER je dobio zapažena priznanja i nagrade. Dana 7. 2. 1969. izabran je za dopisnog člana u razredu za prirodoslovne i medicinske znanosti SAZU, predsjednik je Odbora za floru i faunu Slovenije kod SAZU (od god. 1969.), potpredsjednik je Međuakademijskog odbora za floru i faunu Jugoslavije (sa sjedištem u SAZU, od god. 1968.), vanjski dopisni član u Academia Italiana di Scienze forestali u Firenci (od 11. 1. 1969. god.), počasni član Prirodoslovnog društva Slovenije (od 3. 3. 1969. god.), počasni član Udruženja inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta LRS (od 12. 5. 1972.). Dana 10. 4. 1970. godine M. WRABER je primio nagradu Zaklade Borisa Kidriča.

Ime Prof. Dr MAKS WRABER-a, jednog između pionira i naših najaktivnijih i najuglednijih fitosociologa, ostat će trajno zabilježeno u povijesti razvitka ne samo botaničke već i šumarske znanosti u našoj zemlji. Njegov vedar i iskreno srdačan lik čovjeka i uzornog znanstvenika zadržati će u sjećanju svi koji su ga poznavali i kojima je uvijek pružao dragocjene savjete, pomoć i podršku u radu.

Sumarima cijele naše zemlje pokojni profesor dr MAKS WRABER ostati će uzor ne samo po svojim mnogobrojnim vrijednim studijama o našim šumama, već i kao jedan od pokretača suvremenih metoda u našim šumarskim znanstvenim istraživanjima, te njihovoj raznolikoj praktičnoj primjeni.

Dr S. Bertović

* Iserpni popis svih rasprava, studija, eseja, recenzija i elaborata Prof. Dr M. WRABER-a — publiciranih ili u rukopisu — biti će predvidivo objavljen u Zborniku SAZU.

ŠUMSKA GOSPODARSTVA!

SUMARIJE!

TISKANICE — OBRASCI ZA POTREBE SUMARSTVA

A) Stampano u arcima

NAZIV OBRASCA															Oznaka — broj
Privredna (kontrolna) knjiga — pojedinačni arci:															
— bilanca izvršenih sječa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
— bilanca kulturnih radova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Očevidnih šumskih šteta i krivolova (arak)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10—a
Očevidnik sječa u privatnim i zadružnim šumama (arak)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Sabirni arak šumskih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36—b
Očevidnik proizvedenih i izdatih sadnica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39—b
Materijalna knjiga (pojedinačni arci):															
— pošumljavanje i melioracija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38
— šumskih rasadnika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39—a
— njege mladika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
— čišćenja sastojina (guštika)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
— zaštite šuma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42
— uređivanja šuma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43
— glav. šum. proizvoda (jednodob. šume)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
— glav. šum. proizvoda (preborne šume)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44—a
— sporednih šumskih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Knjižica procjene za jednodobne šume — arak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62—a
Knjižica procjene za preborne šume — arak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62—b
Plan sječa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sp—1
Plan sječa po sortimentima u oblom stanju	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sp—2
Plan sporednih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—sp
Plan pošumljavanja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Poš.
Analiza radova po planu pošumljavanja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—poš.
Plan radova u šumskim rasadnicima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—ra.
Plan njege mladika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—ml.
Plan čišćenja sastojina (guštika)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—čišč.
Plan zaštite šuma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—zš.
Plan lovne privrede	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—lov.
Plan vlastite režije	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—rež.
Plan investicija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—inv.
Zbirni plan vl. režije glavnih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—zb.
B) Stampano na kartonu (kartotečni listovi)															
Kartotečni list o šumskoj šteti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10—b
Kartotečni list za glavne šumske proizvode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36—a
Kartotečni list za sporedne šumske proizvode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37
C) Stampano u blokovima (perforirani listovi)															
Nalog za terensko osoblje 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54
Lugarski izvještaj 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54—a
Dnevnik rada 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Prodajni popis glav. šum. proizvoda — 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58
Uplatnica za drv. proizvode 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58—a
Paševnica 25x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59—a
Prodajni popis pašarenja — 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59—b
Premjerbena knjižica za primanje trupaca — 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63—a
Premjerbena knjižica za ogrjev. drvo — 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63—c
Popratnice za drveni materijal — 50x4 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64—a
Popis popratnica vagona, prevoza i sl.: 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64—b
Nalog za otpremu — 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68
Obavijest o otpremi — 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69
Specifikacija otpreme — 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69—a

Isporuku tiskanica i knjiga vrši:

Savez inženjera i tehničara
šumarstva i drvne industrije
HRVATSKE
Zagreb — Mažuranićev trg 11
telefon: 444-206

UREDNIŠTVO ŠUMARSKOG LISTA POZIVA NA SURADNJU!

Inženjeri i tehničari,

stručnjaci šumarstva i drvne industrije!

Pozivamo Vas na suradnju:

OBJAVLJUJTE REZULTATE SVOJEGA RADA!

Poželjno je obrađivati izvorne aktualne stručne teme (uspjehe i propuste) iz brojnih područja i oblasti šumarstva i drvne industrije u sažetom obliku, sa nekoliko karakterističnih snimaka, crteža, grafikona, tabela i sl.

Objavljujte rezultate svojih šumskih gospodarstava, svojih šumarija!

**Uredništvo Šumarskog lista
Zagreb — Mažuranićev trg 11**

Inženjeri, tehničari — šumarije!

PRIGODNA PRODAJA STRUČNIH KNJIGA:

Kauders A: Šumarska bibliografija I (1846—1945) — Zagreb 1947 (str. 270)	10,00 Din.
Kauders A: Šumarska bibliografija II (1946—1955) — Zagreb 1958 (str. 440)	20,00 Din.
Kompleksna monografija o Kršu (1. Krš Slovenije, 2. Hrvatske, 3. Bosne i Hercegovine, 4. Crne Gore, 5. Jugoslavije (sumar) — komplet 5 knjiga sa 96 stručnih referata na 1.400 stranica velikog formata — Split 1957	50,00 Din.
Šafar J: Uzgajanje šuma — ekonomski i biološki temelji — Zagreb 1963 (str. 600)	30,00 Din.
Tablice za kubiranje trupaca na 2 decimale — tvrdi povez, vel 14x23 cm	14,00 Din.
Dnevnik rada — lugarska službena knjiga, tvrdi povez, 250 stranica	12,00 Din.

Narudžbe za tiskanice — obrasce
i stručne knjige prima:

**Savez inženjera i tehničara
šumarstva i drvne industrije
HRVATSKE
Zagreb — Mažuranićev trg 11
telefon: 444-206**

SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske — Ovaj broj je tiskan uz financijsku pomoć Republičkog fonda za naučni rad SRH — Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg 11, telefon br. 444-206 — Račun kod Narodne banke Zagreb 30102-678-6249 Godišnja pretplata na Šumarski list: Tuzemstvo Ustanove i poduzeća 150,00 N. d. Pojedinci 30,00 N. d., studenti i učenici 7,50 N. d. — Inozemstvo 16 dolara USA —

Tiskao: Izdavačko tiskarsko poduzeće »A. G. Matoš«, Samobor

PROIZVODNJA I PROMET

PROIZVODA

- šumarstva
- drvene industrije
- industrije celuloze i papira

UVOZ: drva i drvnih proizvoda te opreme i pomoćnih materijala za potrebe citiranih privrednih grana

USLUGE: oprema objekata, organizacija nastupa na sajmovima i izložbama, projektiranje i instruktaza u proizvodnji i trgovini, špedicija i transport



ZAGREB — MARULIČEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

Brzljavi: EXPORTDRVO, ZAGREB — Tel. 444-011 — Teleprinter 213-07
Proizvodne organizacije: Drvno industrijski kombinat »Česma« — **Bjelovar**; Drvnoindustrijsko poduzeće — **Karlovac**; Drvnoindustrijski kombinat — **Novi Vinodol**; Drvnoindustrijsko poduzeće — **Perušić**; Drvno industrijski kombinat — **Ravna Gora**; Drvno industrijsko poduzeće — **Turopolje**; Drvno industrijski kombinat — **Virovitica**; Drvna industrija — **Vrbovsko**

Komercijalne poslovne jedinice: Izvoz-uvoz — **Zagreb**; Tuzemna trgovina — **Zagreb**; Tuzemna trgovina »Solidarnost« — **Rijeka**; Skladišni i lučki transport — **Rijeka**; Samostalna radna jedinica — **Beograd**; Predstavništvo — **Vinkovci**

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU: Poslovne jedinice, Mješovita poduzeća, Ekskluzivna zastupstva, Predstavništva i Agenti u svim uvoznickim zemljama!