

9-10
1956



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

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

Urednik: Dr. Milan Androić

Tehnički urednik, lektor i korektor: ing. Đuro Knežević

BROJ 9—10 SEPTEMBER-OKTOBAR 1956

SADRŽAJ

1. Dr. ing. Milenko Plavšić: Debljinski rast i prirast poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl). — 2. Ing. Ivan Herpk a: Pojava ugibanja kore na topolama. — 3. Dr. ing. Ivan Opačić: Istraživanja suhe destilacije pa-jasena (*Ailanthus glandulosa* Desf.). — 4. Dr. ing. Milan Androić: Suzbijanje gubara avio-metodom u šumama kotara Našice 1956. godine

SOMMAIRE:

1. Dr. ing. Milenko Plavšić: Diameter growth and increment in Narrow-leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl). — 2. Ing. Ivan Herpk a: Occurrence of bark decay in poplars. — 3. Dr. ing. Ivan Opačić: Investigations on dry distillation of Ailanthus-wood (*Ailanthus glandulosa* Desf.). — 4. Dr. ing. Milan Androić: Gipsy Moth (*Lymantria dispar* L.) control by aircraft spraying in forests of Našice district in 1956.

SUMMARY:

1. Dr. ing. Milenko Plavšić: La croissance et l'accroissement en diamètre du frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia* Vahl). — 2. Ing. Ivan Herpk a: L'occurrence du dépérissement de l'écorce aux peupliers. — 3. Dr. ing. Ivan Opačić: Recherches sur la distillation sèche du bois d'Ailanthe glandulosa Desf.) — 4. Dr. ing. Milan Androić: La lutte contre le Bombyx disparate (*Lymantria dispar* L.) par des nuages aériennes entreprise en 1956 dans les forêts de l'arrondissement de Našice.

INHALT:

1. Dr. Ing. Milenko Plavšić: Stärkenwuchs und Zuwachsleistung der schmalblättrigen Esche (*Fraxinus angustifolia* Vahl) — 2. Ing. Ivan Herpk a: Auftreten des Rindenabsterbens bei Pappeln. — 3. Dr. ing. Ivan Opačić: Untersuchungen über Trockendestillation des Götterbaumholzes (*Ailanthus glandulosa* Desf.) — Dr. Ing. Milan Androić: Schwammspinnerbekämpfung durch Flugzeugvernebelung in den Waldungen des Našice-Bezirks.

Naslovna slika: Šumska rezervat na Prokletijama (molika, jela, smrča, bukva).
Nadmorska visina 1500—1750 metara

Foto: Ing. Stevan Kolarović

Umschlagbild: Waldservat im Prokletija-Gebirge (Pinus Peuce Griseb., Tanne, Fichte, Buche) auf 1500—1750 M. Höhe.

Photo: Ing. Stevan Kolarović

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 80

SEPTEMBAR—OKTOBAR

GODINA 1956

DEBLJINSKI RAST I PRIRAST POLJSKOG JASENA (*FRAXINUS ANGUSTIFOLIA VAHL*)

Dr. ing. Milenko Plavšić — Zagreb

Poznavanje je debljinskog rasta i prirasta važno za šumsko gospodarstvo. Određivanje tehničke zrelosti odnosno oplođenje, koja ima značajnu ulogu u socijalističkoj privredi, temelji se na tim veličinama. No osim toga na bazi poznavanja debljinskog prirasta, i to kako tečajnog tako i prosječnog, zaključuje se o tehničkim svojstvima drveta, jer su ona zavisna od širine godova odnosno od veličine debljinskog prirasta.

Zbog važnosti, koju imaju te veličine, posvećena je njihovu istraživanju znatna pažnja u šumarskoj nauci. U zemljama s naprednim šumskim gospodarstvom istražen je debljinski rast i prirast gotovo za sve važnije vrste šumskog drveća na različitim bonitetnim razredima staništa. No jasenu je bila posvećena relativno mala pažnja i kod nas i u inozemstvu.

Debljinski rast običnog jasena (*Fraxinus excelsior L.*) u visini 1,3 m istražio je Wimmer (12) godine 1919. u jasenovim sastojinama uz rijeku Majnu i Rajnu, i to na I. i II. bonitetnom razredu staništa.

Debljinski rast i prirast pojedinih stabala poljskog jasena odnosno zakonitost njihova toka proučavao je prof. Levaković (6) analizirajući 3 slobodno izabrana stabla različite debljine iz šume Merolino, šumarija Cerna. Stabla su potjecala iz mješovite sastojine hrasta lužnjaka, poljskog jasena i nizinskog briješta starosti 90 godina. Drugih istraživanja tih veličina za poljski jasen nema u literaturi kojom raspolažemo.

Imajući na umu, što smo gore iznijeli, kao vrijednost i važnost koju ima danas poljski jasen u našim nizinskim šumama, počeli smo s opsežnim istraživanjima njegova debljinskog rasta i prirasta u visini stabla 1,3 m. Objekt, koji je služio za istraživanja, bile su čiste sastojine poljskog jasena u gospodarskoj jedinici »Posavske šume« fakultetske šumarije Lipovljani.

Opis gospodarenja u gosp. jedinici »Posavske šume«

Opis objekta ne dajemo, jer smo ga već jednom prikazali (8). Donosimo ukratko samo opis gospodarenja u toj gospodarskoj jedinici, jer je potreban zbog daljnog izlaganja.

Prve sjeće velikog opsega počele su u toj gospodarskoj jedinici 1875. god. U relativno kratkom vremenu posjećene su stare hrastove i jase-

nove sastojine u velikim sjekoredima, tako da danas zbog takvog načina sječa postoje uglavnom sastojine srednje dobi, podignute prirodnim putem. U tim su se sastojinama u početku vodile niske prorede i to u tolikim razmjerima, kolike su bile potrebe okolnog pučanstva na drvetu. Od godine 1923., nakon izgradnje transportnih sredstava, pristupilo se sanitarnim sjećama i visokoj proredi umjerenog intenziteta.

Godine 1933. sastavljen je uređajni elaborat za tu gospodarsku jedinicu, koji je stupio na snagu 1935. Propisi elaborata odnose se uglavnom na njegovanje — proredu postojećih sastojina, jer sastojina zrelih za sječu odnosno onih, koje su postigle cilj gospodarenja, gotovo nije bilo. Elaboratom je bila propisana umjereni visoka proreda bez razlike na vrste drveća. Etat prorede bio je određen s 30 m^3 po hektaru uz turnus od 10 godina (3).

Kad je ta gospodarska jedinica predana godine 1950. na upravljanje Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zagrebu nastavilo se s intenzivnim proređivanjem sastojina. Prorede se provode kao kombinacija umjereni visoke prorede i vrlo slabe niske prorede, dakle neka vrsta kombinovane prorede uz turnus od 10 godina. No u stvari može se istaći, da se sa visokom umjerenom proredom nastavilo i dalje, tako da se ona provodi u tim sastojinama 30 godina. Osim toga provode se i sanitарне sjeće zbog sušenja stabala naročito briješta. Umjereni visoka proreda se primjenjuje i u čistim sastojinama poljskog jasena, kojih površina iznosi oko 1100 hektara.

Metoda rada

Metoda rada u ovim istraživanjima bila je ova. Na terenu su pregledom utvrđene sastojine, koje su dolazile u obzir za istraživanje. U tim sastojinama polagane su primerne (pokusne) pruge. Da rad bude što objektivniji, pruge su prije polaganja nacrtane na karti i prenešene na teren. Sve pruge su polagane okomito na dužinu stranice odjela, koji su pravokutnog oblika. Širina pruga iznosila je 10 metara.

U težnji, da se dobiju što bolji rezultati, nastojali smo, da se uzme što više sastojina za svaki pojedini dobni razred; zatim, da plohe (pruge) obuhvate po mogućnosti što veću površinu, jer je veličina snimljene površine (ploha) veoma važna za realnost dobivenih rezultata.

Na položenim su prugama mjereni promjeri svih stabala u prsnoj visini (1,3m) od 10 cm na više. Debljinski su stepeni uzeti sa širinom od 2 cm. Izmjerena stabla su lučena prema etaži, u kojoj se nalaze t.j., da li su u gornjoj etaži (glavnoj sastojini) ili u donjoj (sporednoj sastojini).

Osim promjera u prsnoj visini, mjerene su i visine stabala, i za svaku je sastojinu crtana visinska krivulja.

Za sve sastojine, koje su služile kao objekt istraživanja, utvrđena je starost izbrajanjem godova na panjevima. Utvrđivanje starosti je provedeno u svakoj sastojini najmanje na 10 panjeva. Utvrđenom broju godina na panju dodane su obično još dvije godine. Zavisilo je to o visini panjeva. Budući da razlike u starosti između stabala u sastojinama nisu bile velike, to se starost sastojina dobila iz aritmetičke sredine utvrđenih starosti za pojedina stabla.

Nakon toga su sastojine na bazi starosti i srednje sastojinske visine uvrštavane u pojedine bonitetne razrede stojbine. Zatim su u svakom bonitetnom razredu stojbine sastojine ravnstane na temelju starosti u dobne razrede širine 10 godina, u kojima deceniji čine sredine razreda. Raspored sastojina unutar pojedinih dobnih razreda obzirom na njihovu starost bio je povoljan. Izuzetak su bili dobni razredi sa sredinom 40 i 100 godina, u kojima se nalazi samo po jedna sastojina, no te su imale upravo starost, koja je odgovarala sredini dobnog razreda. Zbog pomanjkanja sastojina, koje pripadaju tim dobnim razredima bili smo prinuđeni istraživanje provesti samo na po jednoj sastojini.

Podaci svakog pojedinog dobnog razreda obrađeni su varijaciono statistički. Od varijaciono statističkih elemenata utvrđeni su: standardna devijacija, varijacioni koeficijent, grijeska sredine, pogreška standardne devijacije i mjera točnosti.

Istraživanje debljinskog rasta i prirasta stabala poljskog jasena u visini 1,3 m proveli smo samo na I. i II. bon. raz. stojbine. Treći bon. raz. nije došao u obzir, jer su nedostajali mnogi dobni razredi. Za istraživanje na I. bon. raz. upotrebili smo 45 sastojina različite starosti sa ukupnom površinom pokusnih pruga od 65,803 ha. Na II. bon. raz. stojbine upotrebljene su 24 sastojine različite starosti s površinom pokusnih pruga od 18,651 ha. Na I. bon. raz. mogli smo izabrati veći broj sastojina, jer od cijelokupne površine gospodarske jedinice otpada na I. bon. raz. oko 92%.

Najmlade čiste sastojine poljskog jasena na I. i II. bon. raz. bile su stare 40 godina, a najstarija na I. 100, a na II. bon. raz. 90 godina.

Debljinski rast je istraživan na sastojinskom plošno-srednjem stablu (predstavnik gornje i donje etaže) i na plošno-srednjem stablu gornje etaže.

Za svaku sastojinu izračunan je na poznati način promjer u prsnoj visini sastojinskog plošno-srednjeg stabla, a zatim prsni promjeri plošno-srednjeg stabla gornje i donje etaže (glavne i sporedne sastojine). U svakom pojedinom dob. raz. upoređivani su, za uvrštene sastojine, izračunani promjeri međusobno i proučavane njihove veličine obzirom na starost sastojina. Nakon toga sumirana su stabla i temeljnica snimljenih sastojina u svakom pojedinom dob. raz. i izračunan je prredni promjer sastojinskog plošno-srednjeg stabla za sredinu svakog dob. raz. (sastojinu kojoj starost odgovara sredini dobnog razreda).

Cijelokupno istraživanje bazira se na 19.180 stabala u I. bon. raz. i 10.382 stabla u II. bon. raz.

Na temelju izračunatih prsnih promjera sastojinskih plošnosrednjih stabala konstruirali smo debljinske rasne krivulje. Krivulje su izravnane računsko-grafičkim putem uz pomoć težina, kako to opisuje Bruce Schumacher (2). Kao težine su uzete sume površina pokusnih ploha (pruga) u svakom dob. raz. Broj stabala, odnosno suma sastojinskih temeljnica u dob. raz. nisu došli u obzir kao težine, jer su utjecane starošću sastojina.

Opisani postupak primijenjen je i za utvrđivanje plošnosrednjih stabala gornje etaže i rasnih krivulja. Kao baza za ta istraživanja poslužilo je na I. bon. raz. 15.381, a na II. bon. raz. 7.791 stablo gornje etaže.

Kod utvrđivanja debljinskog prirasta pošlo se od debljinskog rasta plošno-srednjih stabala gornje etaže (prsnih promjera plošnosrednjeg stabla gornje etaže). Da se odredi taj prirast, morala se istražiti debljina kore u visini 1,3 m.

Istraživanje debljine kore proveli smo kao funkcije starosti sastojina i kao funkcije promjera stabala. Za utvrđivanje debljine kore upotrijebili smo stabla, koja su služila za debljinske i visinske analize; zatim stojeca stabla i stabla posjećena prilikom proreda.

Istraživanje debljine kore kao funkcije starosti provedeno je na stablima gornje etaže. Promjeri tih stabala odgovarali su promjerima, koje smo dobili izravnanjem za sredine dob. raz. (40, 50 i t. d. godina). Stabla su uzimana u sastojinama odgovarajućih starosti, koje su služile za istraživanje. Dvostrukе debljine kore su po tom izravnane računsko-grafičkim putem kao funkcije starosti sastojina.

Na I. bon. raz. je istraživanje debljine kore kao funkcije starosti sastojina provedeno i na izračunanim plošno-srednjim stablima gornje etaže svake pojedine sastojine. Dobiveni rezultati su izravnani računsko-grafičkim putem. U rezultatima, dobivenim na ova dva različita načina nije bilo nekih značajnih razlika. Za istraživanje debljine kore upotrebljeno je na I. bon. raz. 586, a na II. bon. raz. 284 stabla.

Na temelju određene dvostrukе debljine kore i izravnanih prsnih promjera plošno-srednjih stabala gornje etaže, utvrdili smo te promjere bez kore i nacrtali krivulju debljina. Na poznat način izračunani su godišnji tečajni i prosječni debljinski prirast za plošno-srednja stabla gornje etaže.

Rezultati istraživanja

Rezultate istraživanja donosimo u tabelama 1, 2 i 3. U tabeli 1 donosimo i varijaciono-statistički obračun po dobnim razredima, da se vidi varijabilitet upotrebljenog materijala, i to samo za I. bon. raz. zbog štednje s prostorom.

TABELA 1

Starost godina Alter Jahre	Broj pokusnih ploha Zahl der Versuchsfächchen	Broj stabala Stammzahl	Izračunan ds Ausgerechneter d _s	cm		v	P	Izravnan ds Ausgegli- chener ds
				f _{ds}	σ			
40	1	269	17,8	0,32	5,2	0,22	29,21	1,78
50	9	4743	22,4	0,10	7,2	0,07	32,14	0,47
60	16	8083	26,5	0,88	7,5	0,06	28,30	0,31
70	9	2965	29,2	0,14	7,8	0,10	26,71	0,49
80	4	1181	33,4	0,26	8,8	0,18	26,35	0,77
90	5	1622	34,8	0,22	9,0	0,16	25,86	0,64
100	1	317	41,8	0,51	9,0	0,36	21,53	1,21
								38,2

TABELA 2

Prsni promjeri sastojinskog plošno-srednjeg stabla — II. bon. raz. Brusthö-hendurchmesser des Bestandeskreisflächenmittelstammes — II. Standortsklasse

Starost godina Alter Jahre	40	50	60	70	80	90
Izračunani d_s u cm Ausgerechneter d_s in cm	14,8	19,1	21,0	22,2	22,9	26,3
Izravnan d_s u cm Ausgeglichener d_s in cm	15,6	18,7	20,8	22,2	23,4	24,3

Ako proučimo rezultate za prsne promjere u tabeli 1 i 2 dolazimo do zaključka, da oni ne zadovoljavaju niti s obzirom na veličinu niti s obzirom na kvalitetu drveta, koja je funkcija veličine promjera odnosno prirasta, kako ćemo to kasnije vidjeti. Smatramo, da bi na I. i II. bon. raz. ti promjeri morali biti veći.

Što se tiče varijaciono-statističkog obračuna vidimo, da najvažnija od tih veličina, standardna devijacija, pokazuje poznatu zakonitost, t. j. da je to veća što je sastojina starija. Izračunane standardne devijacije za prsne promjere plošno-srednjih stabala odgovaraju uglavnom onima, koje navodi P r o d a n (10) za aritmetski srednje sastojinsko stablo. Prema Prodanu kreće se standardna devijacija u jednodobnim sastojinama za prsne promjere aritmetski srednjeg sastojinskog stabla, već prema starosti sastojine, od ± 3 do ± 8 cm.

Varijacioni su koeficijenti znatni, a to znači da je varijabilitet ispitivanog materijala velik. No to je i razumljivo, jer se radi o sastojinskim plošno-srednjim stablima, koja leže unutar velike varijacione širine. Najvarijabilniji je materijal dobnog razreda sa sredinom od 50 god., ali se još kreće u dozvoljenim granicama. Izračunane mjere točnosti, kako se vidi, vrlo su povoljne.

Napomene, koje su se odnosile na debljinu sastojinskih plošno-srednjih stabala, vrijede i za prsne promjere plošno-srednjih stabala gornje etaže (glavne sastojine) na I. i II. bon. raz. (tab. 3).

Smatramo, da je na I. bon. raz. prsni promjer plošno-srednjeg stabla gornje etaže od 40 cm s korom u 100-toj godini preslab. Ta debljina mogla bi se postići mnogo ranije uz uvjet uzgojnih mjera, koje odgovaraju debljinskom prirastu poljskog jasena.

U našim nizinskim šumama primjenjivale su se iste uzgojne mјere za poljski jasen kao i za hrast lužnjak. Težnja je bila, da sastojine budu gусте a primjenjivale su se niske ili visoke vrlo umjerene prorede. No dok je takav način uzbivanja odgovarao hrastu lužnjaku, jer se proizvodila hrastovina fine kvalitete (širine goda ispod 3 mm), takvim načinom uzgoja postigao se kod poljskog jasena upravo obratan rezultat. Zbog prorede slabog do umjereno intenziteta poljski je jasen razvio slabe krošnje. Posljedica je toga slab debljinski prirast, što se vidi iz podataka za debljinski prirast plošno-srednjeg stabla gornje etaže.

Ako proučimo podatke za tečajni godišnji debljinski prirast na I. bon. raz., tada dolazimo do zaključka, da je debljinski prirast veoma slab. On iznosi između 40. i 50. godine 5,2 mm i pada na iznos od 2,1 mm iz-

*Gornja etaža (glavna sastojina) - Obere Etage (Hauptbestand)**I.bonitečni razred - I.Standortsklasse*

<i>Starost-godina</i> <i>Alter-Jahre</i>	40	50	60	70	80	90	100
<i>Izračunani prsní promjer D u cm</i> <i>Ausgerechneter Brusthöhendurchmesser D in cm</i>	18,1	27,3	28,9	32,1	35,8	36,8	42,4
<i>Izravnani prsní promjer D u cm</i> <i>Ausgeglichenener Brusthöhendurchmesser D in cm</i>	20,0	25,5	29,2	32,4	35,2	37,7	40,0
<i>Dvostruka debljina kore u cm</i> <i>Doppelte Rindenstärke in cm</i>	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
<i>Prsní promjer plošno-srednjeg stabla gornje etaže</i> <i>bez kore u cm</i> <i>Brusthöhendurchmesser des Kreisflächenmittelstammes</i> <i>des Hauptbestandes ohne Rinde in cm</i>	19,0	24,2	27,7	30,7	33,3	35,6	37,7
<i>Tecajni godišnji debljinski prirost u mm</i> <i>Laufender jährlicher Stärkenzuwachs in mm</i>	5,2	3,5	3,0	2,6	2,3	2,1	
<i>Prosječni debljinski prirost u mm</i> <i>Durchschnittlicher Stärkenzuwachs in mm</i>	4,8	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8

II.bonitečni razred - II.Standortsklasse

<i>Izračunani prsní promjer D u cm</i> <i>Ausgerechneter Brusthöhendurchmesser D in cm</i>	15,9	21,9	23,8	25,9	26,4	29,3	
<i>Izravnani prsní promjer D u cm</i> <i>Ausgeglichenener Brusthöhendurchmesser in cm</i>	17,2	21,4	23,8	25,5	26,9	28,1	
<i>Dvostruka debljina kore u cm</i> <i>Doppelte Rindenstärke in cm</i>	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	
<i>Prsní promjer plošno-srednjeg stabla gornje etaže</i> <i>bez kore u cm</i> <i>Brusthöhendurchmesser des Kreisflächenmittelstammes</i> <i>des Hauptbestandes ohne Rinde in cm</i>	16,2	20,2	22,4	24,0	25,3	26,4	
<i>Tecajni godišnji debljinski prirost u mm</i> <i>Laufender jährlicher Stärkenzuwachs in mm</i>	4,0	2,2	1,6	1,3	1,1		
<i>Prosječni debljinski prirost u mm</i> <i>Durchschnittlicher Stärkenzuwachs in mm</i>	4,0	4,0	3,7	3,4	3,2	2,9	

među 90. i 100. godine. Što znači da je u 100. godini starosti širina goda plošno-srednjeg stabla u visini 1,3 m u prosjeku oko 1 mm. Takva širina goda predstavlja kod hrasta lužnjaka najfiniju hrastovinu, dok za poljski jasen znači drvo loše kvalitete. Naime, prema istraživanjima Benića (1) treba, da je širina goda kod poljskog jasena što veća, jer tada najveći dio goda otpada na kasno drvo. Kasno drvo je kod poljskog jasena jedan od najvažnijih faktora, koji daje kvalitetu jasenovini. Što je ono jače zastupano u godovima, to je drvo elastičnije i čvršće. Benić napominje, da je širina zone kasnog drveta kod poljskog jasena gotovo linearno proporcionalna sa širinom goda. Iz njegovih je istraživanja očito, da je drvo poljskog jasena tek onda kvalitetno, ako širina goda iznosi 3 i više mm.

Ovo izlaganje vrijedi i za prosječni debljinski prirast, što dokazuju rezultati istraživanja u tabeli 3.

Prema tome, ako se želi proizvoditi kvalitetna jasenovina, ne bi smio godišnji debljinski prirast na I. bon.-raz. biti manji od 6 mm. Iz naših podataka se vidi, da u sastojinama starijim od 40 godina većina stabala poljskog jasena nema tog prirasta, jer nakon te postignute starosti sastojina godišnji je debljinski prirast plošnosrednjeg stabla gornje etaže manji od 6 mm.

Na bazi debljinske analize na 31 srednjem stablu gornje etaže I. bon.-raz. utvrdili smo kulminaciju godišnjeg debljinskog prirasta poljskog jasena između 10. i 20. godine s iznosom od 7,6 mm. Na II. bon. raz. iznosio je debljinski prirast između 6. i 10. godine 6,3 mm.

Debljinski prirast kod kojega se još dobiva dobra kvaliteta jasenovine, postoji u sastojinama I. bon. raz. gospodarske jedinice »Posavske šume« samo do 40. godine, jer tada iznosi 6 mm. Nakon te starosti sastojina on relativno brzo pada, te se gubi na kvaliteti drveta.

U težnji, da se debljinski prirast održi na što većoj visini i dobije kvalitetna jasenovina, trebalo bi uzgajati poljski jasen tako, da stabla razviju što jače krošnje. To se može postići na taj način, da se već u najranijoj mladosti provodi jače čišćenje (prorezivanje) čistih sastojina poljskog jasena. Kada nastupi vrijeme za proredu, tada treba primijeniti visoke i jake prorede do doba zrelosti ili sječe sastojina. Turnuf proreda neka iznosi u mladim sastojinama 5, u starijim 10 godina.

Takvim postupkom održat će se debljinski prirast na povoljnoj visini, te će se u kraće vrijeme proizvesti stabla jačih dimenzija, kao što to dokazuju istraživanja Gehhardt (4), Wiedemann (11) i dr. za ostale vrste drveća.

Prigovor, koji bi se mogao navesti protiv vrlo jakih proreda u sastojinama poljskog jasena, bio bi, da će se u doba sječe dobiti manja količina drvene mase po hektaru, nego kod umjerenih proreda. No valja nglasiti, da će ta manja masa biti daleko bolje kvalitete, nego drvena masa, dobivena na temelju umjerenih proreda. Prirast kvalitete odnosno vrijednosti nadomjestiti će u tome slučaju manju količinu drvene mase u doba sječe.

Jake visoke prorede treba provoditi u svim čistim sastojinama poljskog jasena. Da li će se one moći primijeniti i u mješovitim sastojinama zavisiće o smjesi i o cilju gospodarenja u tim sastojinama. U sastojinama, u kojima je jasen zastupan od 0,55 na više u ukupnoj temeljnici ili masi, držimo, da treba primijeniti jake visoke prorede i gospodariti,

kao da se radi o čistim sastojinama poljskog jasena. Ovaj zaključak izvodimo na temelju opažanja u sastojinama gospodarske jedinice »Posavske šume«, jer se sastojine takve smjese nalaze ustvari na stojbinama poljskog jasena.

Ako je jasen zastupan u smjesi manjoj od gore navedene, tada će intenzitet visoke prorede zavisiti o hrastu lužnjaku. Želi li se proizvoditi fina hrastovina, onda će se primijeniti prorede slabog do umjerenog intenziteta. U tom slučaju morat će se na jasen primijeniti iste uzgojne mjere kao i na hrast, ukoliko ga se putem proreda ne posiječe do kraja ophodnje. Ako je cilj gospodarenja u hrastovim sastojinama gruba, tvrda hrastovima, tada nema zapreke primjeni jakе visoke prorede.

U prilog iznesenom shvaćanju o primjeni jakih proreda u sastojinama poljskog jasena donosimo najnovije podatke Hiley-a (5). On je pristaša vrlo jakih proreda te preporuča njihovu primjenu u Engleskoj. Smatra, da jasen (radi se običnom jasenu, *Fraxinus excelsior* L.) treba već od 8. godine često i jako prorjeđivati. U mladim jasenovim sastojinama predlaže razmak između stabala oko $\frac{1}{3}$ njihove totalne visine.

Hiley navodi podatke jasenove sastojine stare 37 godina (nalazi se u Dartington Devon), koja je nastala prirodnim putem, a njegovana je od rane mладости jakim proredama. Na površini od 1 hektara nalazi se u toj starosti samo 200 stabala. Visina stabala kreće se oko 21 m. Godišnji debljinski prirast iznosi u toj starosti 8,2 mm. No Hiley smatra, da je na površini još uvijek prevelik broj stabala, te da bi trebao iznositi samo 100 po hektaru. U tom slučaju bio bi godišnji debljinski prirast po njegovu mišljenju oko 1 cm, a tada bi se proizvodila najbolja kvaliteta jasenovine. Ista ta sastojina imala je u starosti od 34 godine promjer srednjeg stabla u prsnoj visini 26 cm.

Uporedimo li ove podatke s našim podacima, tada vidimo, da je godišnji debljinski prirast te sastojine stare 37 godina veći od maksimalnog, po nama utvrđenog prirasta, koji je iznosio 7,6 mm. Ako pak uporedimo debljinu srednjeg stabla u prsnoj visini te sastojine u starosti od 34 godine s našim podacima, onda srednje stablo gornje etaže u našim sastojinama postiže te dimenzije tek oko 50 godina starosti. Dakle skoro za 20 godina kasnije. Imamo li na umu i ekološke prilike, koje su kod nas povoljnije nego u Engleskoj, tada ta uporedba ispada još nepovoljnije za naše sastojine.¹

Razmotrimo još i dobivene rezultate za debljinu kore stabala poljskog jasena u visini 1,3 m (tabela 3). Debljina kore je vrlo varijabilna veličina. Zavisi o: starosti i debljini stabala, o njihovu položaju u sastojini, obrastu i tipu poljskog jasena. No ona je uglavnom funkcija starosti i veličine promjera stabala. U načelu je kora to deblja što su stabla sta-

¹ Engleska instrukcija za prorjeđivanje šuma, koju navodi Hiley, preporuča, da kod jasena ostane na površini jednog hektara poslije prorede ovaj broj stabala: Kod prosječne visine najviših stabala od 12 m (starost oko 20 god.) 1730, kod prosječne visine od 16,5 m (starost oko 30 god.) 432, kod prosječne visine od 21 m (starost oko 40 god.) 221, a kod prosječne visine od 24 m (starost oko 50 god.) 198 stabala.

Ako uporedimo te podatke s brojem stabala, koji smo mi utvrdili u sastojini staroj 100 godina, a koji iznosi 221 stablo po hektaru, onda vidimo, da je u našim sastojinama u 100. godini veći broj stabala po hektaru, nego u Engleskoj u 50 godinii.

rija i jačih prsnih promjera. Kod stabala istih prsnih promjera s korom, ali različite starosti imaju obično starija stabla deblju koru. Dokaz za to pružaju rezultati istraživanja na II. bon. raz. stojbine (tabela 3).

Ako uporedimo utvrđene rezultate za dvostruku debljinu kore s rezultatima istraživanja M i l o j k o v i Ć a (7), tada vidimo, da su oni nešto niži. Prosječno je dvostruka debljina kore, prema našim istraživanjima, tanja na I. bon. raz. oko 3,5 mm, a na II. bon. raz. oko 2,5 mm, kada se upoređenje provede na temelju prsnih promjera plošno-srednjih stabala.

Zaključak

Na bazi provedenih istraživanja u čistim sastojinama poljskog jasena u gospodarskoj jedinici »Posavske šume« fakultetske šumarije Lipovljani i dobivenih rezultata dolazi se do zaključka, da je debljinski rast odnosno prirast poljskog jasena slab, te je zbog toga i kvaliteta drveta loša. Budući da se radi o gospodarskoj jedinici, koja ima povoljne ekološke uslove za uspijevanje poljskog jasena, to uzrok tome slabom debljinskom prirastu odnosno rastu treba tražiti u uzgojnim mjerama i to uglavnom u proredi.

Umjerene visoke prorede, koje su se provodile preko 30 godina u tim sastojinama, ne odgovaraju, kako to dokazuju ova istraživanja.

Da se postignu povoljniji rezultati, trebalo bi provoditi ove uzgojne mjere. U najranijoj mladosti sastojina početi s jačim čišćenjem. Kad nastupi vrijeme za proredu, tada primjeniti visoke i jake prorede do doba zrelosti ili sječe sastojina. Turnus proreda neka iznosi u mladim sastojinama 5, a u starijim 10 godina.

Takvim postupkom razvit će se kod poljskog jasena jake krošnje i postići:

1. da će se ubrzati debljinski rast odnosno pojačati debljinski prirast, te će se u kraće vrijeme proizvesti jače debljine stabala;
2. debljinski prirast održavat će se na povoljnijoj visini;
3. proizvodit će se kvalitetna jasenovina s obzirom na širinu godova i s obzirom na osržavanje.

Poljski jasen mogao bi biti gotovo brzo rastuća vrsta drveta, ako se primijene vrlo jake visoke prorede.

Provođenje ovih istraživanja omogućio je materijalno bivši Odbor za fakultetske šume Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu, pa mu izražavam svoju zahvalnost. Nadalje zahvaljujem direktoru ing. J. Radoviću, koji mi je stavio na raspolaganje neke podatke, te ing. šumarstva: A. Bilandžiću, D. Bedžuli, K. Helblu, F. Rahimpašiću, Z. Koliću i K. Kožulu, koji su mi kao apsolventi šumarstva pomogli pri terenskim i laboratorijskim radovima.

LITERATURA

1. Benić R.: Istraživanja o odnosu između širine goda i zone kasnog drveta kod poljskog jasena i običnog jasena, Glasnik za šumske pokuse, Zagreb 1953.
2. Bruce-Schumacher: Forest mensuration, London 1942.
3. Crnadarak: Gospodarska osnova za gospodarsku jedinicu »Posavske šume«, 1953.

4. Gehrhardt: Ertragstafeln für reine u. gleichartige Hochwaldbestände, Berlin 1930.
5. Hiley W. E.: Woodland Management, London 1954.
6. Levaković A.: Nešto o prirastu hrasta, jasena i briješta u našoj Posavini, Šumarski list, 1913.
7. Milojković D.: Istraživanja oblika i zapremine belog jasena (*Fraxinus excelsior*) u ravnem Sremu, Glasnik br. 6, Beograd 1953.
8. Plavšić M.: Tabele drvnih masa za poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Šumarski list 1954.
9. Plavšić M.: Prilog istraživanjima u čistim i mješovitim sastojinama poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) Glasnik za šumske pokuse, knjiga 13 (u štampi).
10. Prodan M.: Messung der Waldbesände, Frankfurt / M 1951.
11. Wiedemann E.: Ertragskundliche und waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft, I, II, III. dio Frankfurt / M 1950., 1952.
12. Wimmenauer: Wachstum und Ertrag der Esche, Allg. Forst u. Jagd-Ztg. 1919.

Zusammenfassung

In dieser Abhandlung sind die Untersuchungsergebnisse über das Dickenwachstum, Rindenstärke und — Zuwachs der schmalblättrigen Esche in 1,3 m über dem Boden auf der I. und II. Standortsklasse (Tabellen 1,2 und 3) ausgelegt. Die Untersuchungen wurden in der Wirtschaftseinheit »Posavske šume« des Lehrforstamtes Lipovljani der Universität Zagreb ausgeführt.

Zwecks dieser Untersuchungen wurden 45 Versuchsbestände auf der I. und 24 Versuchsbestände auf II. Standortsklasse verschiedenen Alters herangezogen. Der Untersuchung über das Stärkenwachstum wurden die Kreisflächenmittelstämmе sowohl des Bestandes wie auch jene der oberen Etage (des Hauptbestandes) zugrunde gelegt. Der Stärkenzuwachs wie auch die Rindenstärke wurden auf Kreisflächenmittelstämmе des Hauptbestandes festgestellt.

Die Untersuchungsergebnisse haben erwiesen, dass dabei das Stärkenwachstum und auch der Stärkenzuwachs verhältnismässig gering waren weshalb die Qualität des Eschenholzes schlecht ist. Die technischen Eigenschaften des Holzes der schmalblättrigen Esche sind erst dann gut, wenn es eine Jahringbreite von 3 mm bzh. einen Stärkenzuwachs von 6 mm aufweist.

Der Grund des geringen Stärkenzuwachses liegt in der sehr mässigen Hochdurchforstung, infolge welcher die Eschenstämmе nur eine schwache Krone entwickeln konnten.

Um einem grösseren Stärken — und Qualitätszuwachs der Eschenstämmе zu erreichen, dringt sich die Notwendigkeit auf bereits im frühen Jugendalter eine stärkere Läuterung und später eine starke Hochdurchforstung vorzunehmen. Der Durchforstungsumlauf in jungen Beständen sollte mit 5 und in alten mit 10 Jahren vorgesehen werden.

Die schmalblättrige Esche könnte fast zu den raschwüchsigen Holtzarten zählen wenn sie ihrer Eiziehung sehr starke Hochdurchforstungen angewandt werden.

POJAVA UGIBANJA KORE NA TOPOLAMA

(Prethodni izvještaj)

Ing. Ivan Herpka

Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH Šumsko-pokusna stanica Osijek

Sastojine euroameričkih topola zapremaju velik dio ritskih šuma u donjodravskom području Slavonije i Baranjskom podravlju i podunavlju. Tu se euroameričke topole kultiviraju već oko stotinu godina. Stare topolove sastojine osnivane su gustom sadnjom jednogodišnjih sadnica ili samo zabadanjem topolovih šiba.

Nastojanja, da se pošume velike površine čistih sjećina nastalih učestalim sjećama za vrijeme rata kao i redovitim sjećama iza Oslobođenja, nisu dala povoljne rezultate. Tehnika uzgajanja sadnica i sadnje bila je jednaka starim naslijedenim metodama: sadnice su sadene u razmacima $1,5 \times 2$ do 2×2 m. Sadnice nisu njegovane. Izbojci iz žila i panjeva bijelih i crnih topola, vrbe i bijele johe brzo su preraščivale zakržljale sadnice topola. Velik broj sadnica propadao je već prvih godina iza sadnje, a neuspjeh se pošumljavanja često pripisivao djelovanju elementarnih nepogoda (suši, poplavi, tuči...) i oštećivanju od divljači.

Na poticaj Instituta za šumarska i lovna istraživanja NRH počele su se prije pet do šest godina primjenjivati savremene metode na uzgajaju topola. Osnivani su novi i povećani stari rasadnici. Uzgojene sadnice dostigle su odlične dimenzije i kvalitet. Sadnje su se obavljale uzorno, većinom su staništa bila izabrana i prvi rezultati toga rada nisu izostali.

Staništa aluvijalnih tala Drave i Dunava vrlo su različite mehaničke građe (pjeskovite ilovače do čiste pjeskuše). Reljef tla se na svakih dvadeset do trideset metara mijenja, što ima vrlo velik utjecaj na zračni i vodni režim staništa. Sklop je tih tala vrlo šarolik: humozni ilovasto-pjeskoviti slojevi uklopljeni su unutar slojeva čistog pijeska. Visoke vode Drave i Dunava, koje svojim redovnim poplavama tokom prvih mjeseci vegetacije kroz duže ili kraće vrijeme pokrivaju gotovo sva staništa ritskih šuma, čine kompleks problema, koji se pojavljuje pri izabiranju povoljnijih staništa za uzgajanje topola, još složenijim. Zato su se uskoro pokazali i pojedini neuspjesi u uzgajanju i osnivanju novih kultura topola. U depresijama, gdje su stagnirale duže vrijeme površinske ili visoke podzemne vode, sušile su se posadene sadnice. Sušenje sadnica je bilo općenito u slučaju, kada su poplavne vode duže vrijeme preplavile čitave sadnice. To se nastojalo izbjegći sadnjom visokih dvogodišnjih sadnica, ali nije zabilježen uspjeh.

Osnivanjem Šumsko-pokusne stanice u Osijeku g. 1955. počeo je period istraživanja na tom području. U proljeće 1955. primijećeno je nekoliko slučajeva ugibanja sadnica, iako su bile uzorno posadene i odlične kvalitete (Bajar, Topolik — šumarija Osijek). Za vrijeme listanja, na sadnicama topola, koje su pokazivale vidljive znakove oboljenja, opaženo je ugibanje kore. U toku lipnja iste godine primijećeno je otpadanje vršnih izbojaka stabala u mladim kulturama. Tragovi ranijeg prebolijevanja oboljenja i gubljenja vrhova nađeni su u skoro svim kulturama i sastojinama.

Naročito klimatske prilike, koje su vladale nekoliko posljednjih godina, visoke podzemne vode i poplave tokom prvih mjeseci vegetacije uvjetovale su i izazvale epifitotičan razmjer zaraze. U proljeće g. 1956. ustanovljeno je ugibanje kore u vrlo velikim razmjerima u rasadnicima, matičnjacima, kulturama i sastojinama. Tako je samo u rasadnicima u ovom području spaljeno oko 100.000 jače zaraženih sadnica.

Institut za šumarska i lovna istraživanja NR Hrvatske ispitalo je poslane uzorke oboljelih sadnica i pregledom nekih rasadnika kultura i plantaže utvrdio razmjer proširene zaraze ugibanja kore na topolama izazvane od gljive *Dothichiza populea* Sacc. (Obavijesti br. 3, Naglo proširenje bolesti ugibanja kore u rasadnicima i kulturama topola (*Dothichiza populea* Sacc.), napisao ing. Böhm Aleksandar.)

Općenita opažanja

Iako su simptomi oboljenja kore poznati, navest ču bitne karakteristike, koje prate redovito tu pojavu. Oboljela mjesa kore razlikuju se od zdravog dijela po tom što su tamnija. Površina je oboljele kore produženo-eliptičnog oblika i malo ulekнута. Ona se ne odlepjuje, nego se čvrsto drži drva. Unutrašnjost kore je tamnosmeđa do smeđecrna. Veličina oboljele kore je u početku tako mala, da se jedva može opaziti, a najlakše čemo je otkriti postepenim guljenjem nožem. Takove znakove oboljenja primjetit čemo katkada već krajem jeseni, češće tokom zime, a najlakše čemo ih uočiti, tokom ožujka i travnja. Dakle, za vrijeme mirovanja vegetacije oboljenja se pod povoljnim uvjetima (prema Ferranisu⁴ kod topline + 18° C) šire, odnosno, površine zaražene kore se povećavaju. Pred samo listanje one dostižu svoju najveću površinu, koja katkada zaprema i preko 50 cm². Koncem travnja i početkom svibnja oboljela kora postaje postepeno žutosmeđa, na njoj se javljaju brojne izrasline u obliku čvorića promjera 2 do 3 mm. To su piknidi Dothichize. Iz nepravilnih raspuklina na vrhu tih piknida izlaze tanke (oko 0,7 mm) kratke (1 do 5 mm) niti sivožuto prljave boje. Te su »niti«, koje za kratko vrijeme posive i pocerne, nakupine spora D.P. Sacc. uklopljene u ljepljivu sluz. Proljetne kiše ispiru te nakupine spora i one se s vodom cijede niz koru. Koncem lipnja vide se na oboljelim mjestima kore crna rupičava udubljenja (1 do 3 mm promjera) koja su nastala nakon ispražnjavanja i raspadanja piknida i jednog dijela epidermisa. Često se ispod epidermisa oboljelog dijela kore sa početkom kolanja sokova kod bujnih sadnica i stabala u prekinutim sudovima nakuplja tečnost, koja se cijedi iz prvih raspuklina kore. Zdravi dio sadnice ili stabla, na granici oboljelog mjesa kod vitalnih sadnica posađenih na vrijeme na svježa i bogata staništa, intenzivnim stvaranjem novog staničja drveta i kore nastoji prerasti oboljelo mjesto. Usljed toga nastaju izrasline slične raku. Katkada je obrašćivanje tako snažno, da je tok fruktificiranja posve poremećen, a naprijed opisano stvaranje plodonosnih tijela nije uopće primjećeno. Sa širenjem vidljivih znakova oboljenja kore istodobno se pojavljuju karakteristične promjene i u drvu. Svjetlosmeđe narančasta, kasnije smeđesivo obojena zona širi se ispod oboljele kore kroz drvo sve do srži.

1. Ugibanje kore topola u rasadnicima i matičnjacima: Za vrijeme vegetacije g. 1955. od proljeća do kraja jeseni nisu u rasadnicima i matičnjacima na ovim izbojcima primjećeni nikakvi vidljivi tragovi oboljenja kore. Ugibanje kore epifitotičnih razmjera nađeno je potkraj siječnja g. 1956., a osobito početkom veljače.

Po broju i veličini oboljelih mjesa najmanje je bilo izraženo oboljenje na jednogodišnjim sadnicama iz reznica (1/1). Na pridanku jednogodišnjih sadnica do 60 cm od zemlje, oko pupova i oko oziljaka nastalih obrašćivanjem rana od rezanja grana ili skidanja kao još malih i nježnih zaperaka, opažene su male površine 0,5 do 1 cm² mrlje potamnjele i neznatno ulekle kore.

Na donjem dijelu izbojaka iz korjenjaka (sadnice 1/2) nađene su mnogo veće i brojnije površine oboljele kore, koje su katkada bile tako velike, da su se međusobno dodirivale i spajale u oveće plohe, koje su kod nekih sadnica u izvjesnoj visini u vidu pojasa obuhvatale stabalce.

Dvogodišnje (2/2) sadnice svih eroameričkih topola, koje se kultiviraju u ovom području (*P.e.f. marilandica*, *serotina* i *robusta*), *P. deltoides v. monilifera* i *P. angulata* bile su vrlo jako zahvaćene ugibanjem kore. Vrlo male tamne mrlje nađene su već u jesen 1955. u kori na mjestima oko obrezotina grana (na stabalcima, kojima su tokom svibnja i lipnja postepeno odrezane donje grane), na pridancima grana, ispod i unaokolo grebenastih izraslina kore oko pazušaca grana. Naročito karakteristično mjesto oboljenja kore kod dvogodišnjih sadnica izazvano po gljivi *Dothichiza p. Sacc.* nađeno je uvihek na mjestu prijelaza dvogodišnjeg dijela sadnice u jednogodišnji vršni izbojak. To je mjesto na sadnici obilježeno jednim prstenom nabrane i hrapave kore, dok je ostala kora sadnice posve glatka. Potkraj veljače su se oboljela mjesta toliko proširila, da su na pomenutom mjestu zatvorila oko stabala prsten nekrotizirane kore širok tri do deset cm (*P.e.f. marilandica* — rasadnik Višnjevac, *P.e.f. serotina* i *robusta* — rasadnik Monjoroš). Istodobno su se povećala i ostala oboljela mjesta kore, koja su pojedinačno na vršnom izbojku dosezala i do 80 cm njegove visine. (Vršni su izbojci bili 2 do 3 m visoki).

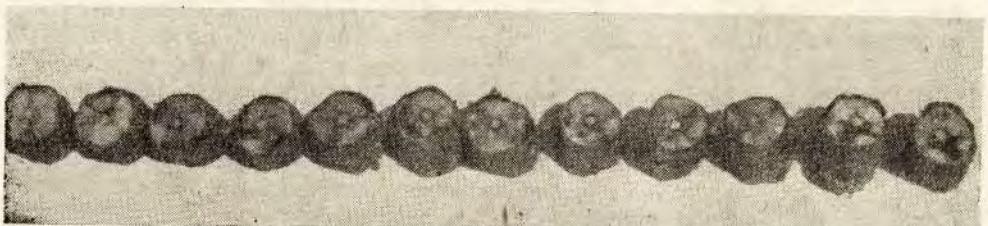
U matičnjacima su na prutovima i šibama nađeni također jako izraženi simptomi ugibanja kore. Oboljela mjesta su se mogla naći na pridancima izbojaka sve do 150 cm visine (izbojci su bili i do 360 cm visoki). Često su oveće plohe bolesne kore spojene međusobno obuhvatale pridanke prutova i time posve obustavile protjecanja sokova. Oboljela mjesta su se nalazila na kori prutova oko pazušaca grana, koje su se većinom tokom ljeta osušile, i oko pupova. U matičnjacima nije vršeno никакovo odrezivanje grančica niti reduciranje broja izbojaka iz panjeva.

2. Ugibanje kore u mlađim kulturama topola: Do g. 1954. vršena su uglavnom pošumljavanja samo sa jednogodišnjim sadnicama. Sađenje je vršeno pažljivo, zato su sadnice tokom prve godine kako su posađene, postigle lijep prirast. Na sadnicama posađenim u proljeće g. 1955. nije primijećeno oboljenje kore. Ali u toku proljeća g. 1956. opaženo je na tim istim kulturama, da kratko vrijeme iza listanja vene lišće na prošlogodišnjim vršnim izbojcima. Na stabalcima su nađeni karakteristični simptomi ugibanja kore, (koji su već opisani kod nabranja oboljenja kore na dvogodišnjim sadnicama u rasadnicima). Sadnicama posađenim na prevlažna tla, u depresije sa stagnirajućim podzemnim i površinskim vodama ili na presuhu tla (njeskovite grede) sušili su se vrhovi, a često i po koja grančica najbliža vršnom izbojku. Sadnicama na svježim i prozračnim tlima sa povoljnim režimom vlage (povremene prolazne poplavne vode) nisu se sušili vrhovi, ali su i na njima u najviše slučajeva primjećeni manje izraženi simptomi ugibanja kore. Obrašćivanje je rana kod takvih sadnica intenzivno.

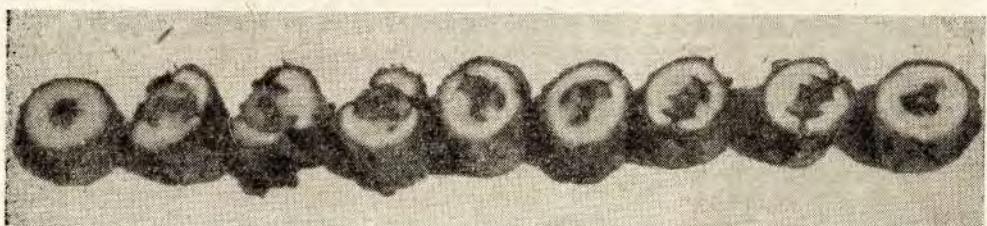
Tokom 1954. godine uzgojene su u rasadnicima i sadnice iz korjenjaka (1/2) nekih kultiviranih topola (*P.e.f. marilandica*, *serotina*, *robusta*, *P. delt. v. monilifera*, *P. berolinensis*, *P. candicans* i t. d.). Ovim su sadnicama, koje su tjerale postrane izbojke, odrezivane postepeno grančice tokom svibnja i lipnja ili su trgane još kao mali i nježni »zaperci«. Sadnice 1/2 posađene u proljeće 1955., na različita staništa, imale su općenito vrlo malen visinski prirast (oko 15 do 30 cm.) Na pridanku tih sadnica stvorile su se tokom ljeta rakaste izrasline na mjestima, gdje su od-



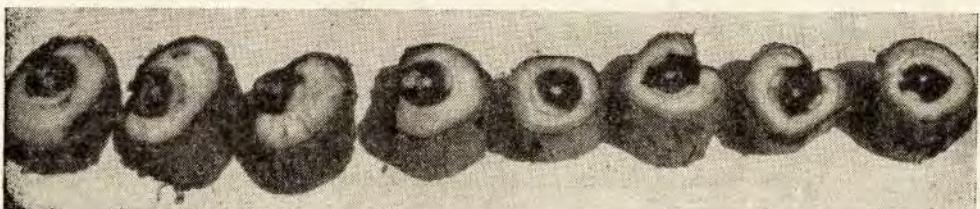
Sl. 1. a) Odresci dugi 4 cm od pridanka oboljele sadnice $\frac{1}{2}$, *P. e. f. marilandica*. Crne zone na presjeku označuju oboljela mjesta u drvu. Novo drvo (uskim bijelim pojasom) sporo obrašćuje oboljela mjesta. Krošnja stabalca je zelena. Stanište u srednje povoljnijim uslovima (stagnirajuća voda oko 10 dana). Topolik, 30. VII. 1956.



b) Odresci dugi oko 4 cm sadnice $\frac{1}{2}$, *P. e. f. marilandica*. Do obrašćivanja oboljenja skoro ne dolazi. Čitav presjek je promijenio boju (smede-siv). Oboljela sadnica je rasla pod nepovoljnijim prilikama — stagnirajuća voda oko 20 dana. Slaba krošnja je žutog lišća, koje se postepeno suši.



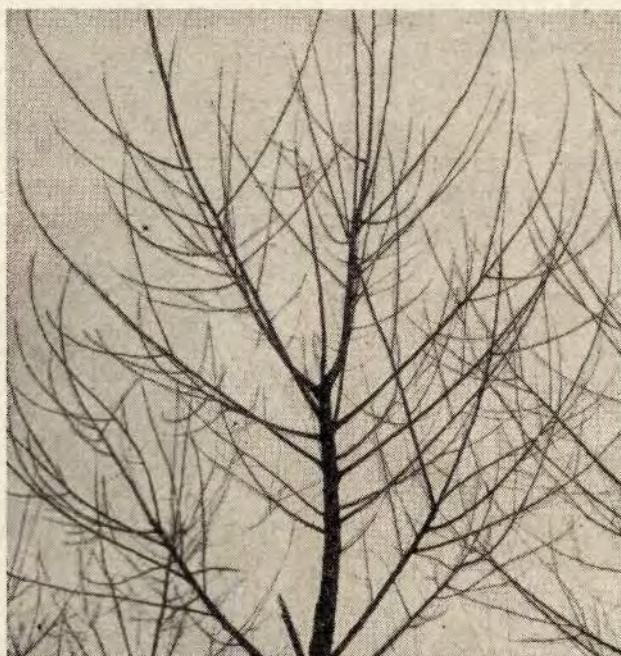
c) Odresci oboljele sadnice $\frac{1}{2}$, *P. e. f. marilandica*, koja je rasla pod naročito povoljnim prilikama. Vidljivo je intenzivno obrašćivanje oboljelih mesta. Tamne zone u presjeku označuju do koje se mijere oboljenje proširilo do početka vegetacije — prije obrašćivanja.



d) Odresci $\frac{2}{3}$ sadnice (*P. e. f. marilandica*). Već drugu godinu zdravi dijelovi sadnice snažno obrašćuju oboljenje.

Foto Ing. Ivo Herpka

rezivane grančice li su otrgani zaperci. To ujedno dokazuje, da su sadnice bile zaražene već prije sađenja t. j. u rasadniku. Početkom proljeća god. 1956. opazilo se, da se na tim istim sadnicama oko prošlogodišnjih obrašlina, koje su davale izgled zacijeljenih rana, pojavio novi oko jedan cm širok pojас oboljele kore. Početkom vegetacije zdravo staničje je nabujalo unaokolo novo proširenog oboljenja, i tako je počelo novo obrašćivanje i stvaranje još veće rakaste tvorevine. Katkada je proširena zaražena kora prstenasto obuhvatila pridanak stabla i time izazvala sušenje dijela sadnica iznad toga mjesta. Sadnice $\frac{1}{2}$, koje su sađene u jesen 1955. ili proljeće g. 1956. sa slabije izraženim simptomima oboljenja kore, većim dijelom su se tokom svibnja i lipnja osušile, broj osušenih sadnica se



Sl. 2.

Stablo *P. e. f. marilandica* staro 5 godina. Vršni se izbojak osušio radi ugibanja kore u pridanku, gdje se vidi karakteristični zadebljanje. Jedna od postranih grana će preuzeti funkciju vršnog izbojka. Toplik, 6. III. 1956.

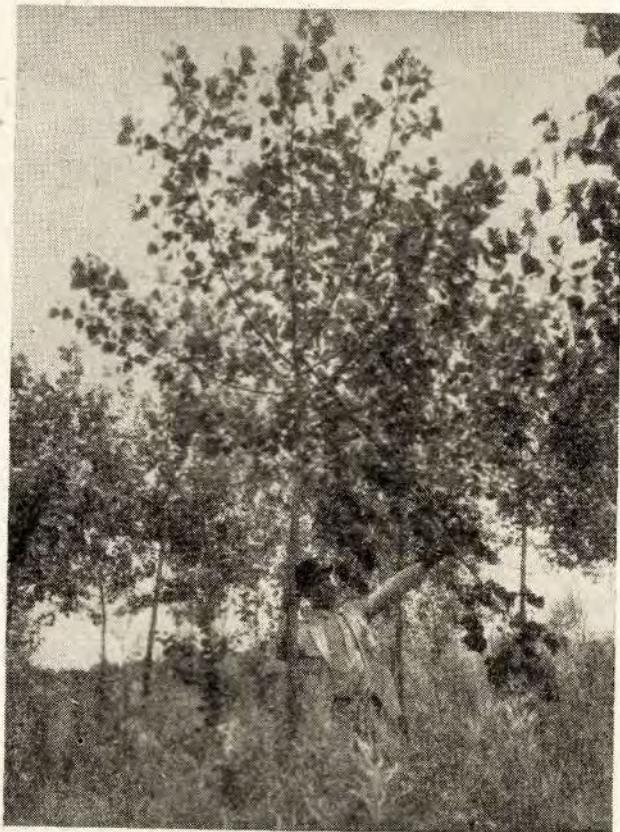
Foto Ing. Ivo Herpka

stalno povećava. Tokom maja vidjeli su se piknidi *D. p. Sacc.*, a na ugibačkim prutovima su se pojavile i brojne strome *Cytosporae chrysospermae* Fr.

Sve dvogodišnje sadnice *P. e. f. marilandica*, koje su bile posađene u jesen g. 1954. nađene su sljedećeg proljeća osušene (Bajar u šumariji Osijek). Sve su sadnice $\frac{2}{3}$, uzgojene u rasadniku g. 1954. a posađene u proljeće g. 1955., prolistale, ali su i na njima nađeni simptomi ugibanja kore. Najjače izražena zona oboljele kore bila je na prelazu dvogodišnjeg dijela sadnice u jednogodišnji vršni izbojak. Sadnicama, kojima je zaraza na tom mjestu prstenasto obuhvatila izbojak, izlistalo lišće na dijelu sadnice iznad toga mjesta počelo je venuti. Već za vrijeme listanja zdravi dio sadnice iznad ruba opisanog oboljenja je jakim stvaranjem novog staničja drva i kore nastojao prerasti zarazu, dok se istodobno oboljeli dio postepeno sasušivao, a drvo je ispod prstena zaražene kore poprimalo sivo-

crnu boju u cijelom presjeku. Uslijed odebljanja (gornjeg) zdravog dijela sadnice i sasušenja oboljelog, kora je unaokolo izbojka popucala i time se dovršilo oblikovanje karakteristične tvorevine za ugibanje kore izazvane od gljive *D. p.* Sacc. U toku propadanja vršnog izbojka primjećene su još i slijedeće pojave: iz pridanaka takvih stabalaca tjerali su jaki izbojci, a lenticelle su na gornjem kraju dvogodišnjeg dijela sadnice nabubrile u čvorice. Dvogodišnje sadnice, kojima su u rasadniku tokom druge godine uzgajanja u svibnju i lipnju postepeno odrezane grane na dvogodišnjem dijelu sadnice, nakon presadnje na odabranu staništa, zahvaćena oboljenjem, propadale su čitave. Sadnice, kojima nisu odrezivane grane, nisu cijele propadale; uslijed oboljenja su izgubile vršni izbojak, a donji (dvogodišnji) dio sadnice je i dalje vegetirao. Na donjim dijelovima grana (do 30 cm od stabalca) i oko pažušaca grana stvarale su se jake obrasline.

Ako se prsten oboljele kore na prelazu dvogodišnjeg dijela sadnice u jednogodišnji vršni izbojak nije posve zatvorio (opaženo kod manjeg broja stabala), tako da se između donjeg dijela sadnice i vršnog izbojka desila izvjesna veza zdrave kore, sadnice nisu uvjek propadale. U tom je slučaju zdravo staničje sadnice oko oboljele zone i preostalom vezom zdrave kore i drva brzo obrašćivalo zarađeno mjesto i stvorilo obraslinu



Sl. 3.

Stablo *P. e. f. marilandica* staro 3 g. Vrh se odlomio radi ugibanja kore na mjestu prijelaza dvogodišnjeg dijela stabla u jednogodišnji vršni izbojak. 5. VII. 1956. Plandište kod Petrijevaca

Foto Ing. Ivo Herpka

u obliku kvrgastog zadebljanja. Ako se vrh nije odlomio prije nego li je obraslina postigla potrebne dimenzije i mehaničku čvrstoću, sadnica nije izgubila vršni izbojak i lišće na njemu nije uvenulo.

Sadnice $\frac{2}{3}$, koje su bile posadene u jesen 1955. ili u proljeće g. 1956., bile su u tolikoj mjeri oboljele, da velik broj sadnica nije uopće listao. Ostale su se osušile nakon prvih znakova listanja. Početkom svibnja nađene su na tim sadnicama mnogobrojna zaražena kore sa već otvorenim fruktifikacijama D. p. Sacc..

3. Ugibanje kore na starijim kulturama topola:
Početkom lipnja g. 1955. primijećeno je otpadanje vrhova u kulturama
P. e. f. marilandica starim 4 do 7 godina (Topolik — šumarija Osijek).



Sl. 4. Stabla *P. e. f. robusta* stara 3 g. Sušenje vršnih izbojaka i postranih grana uslijed jake zaraze od *Dothichiza*. 16. VI. 1956. Plantaža Tvornice »Drava« Osijek — Nemetin.

Foto Ing. Ivo Herpka

Kasnijim istraživanjima nađeni su tragovi otpadanja vrhova i na ostalim kulturama euroameričkih topola u ovom području. Tragovi oboljenja nađeni su već u jesen g. 1955. (*P. e. f. marilandica* — Topolik, *P. e. f. robusta* — Hagl, kod Osijeka): na prijelazu dvogodišnjeg dijela stabla u jednogodišnji vršni izbojak nađene su u kori manje smede mrlje 0,3 do 1cm² promjera. U proljeće se kod stabala *P. e. f. marilandica* na spomenutom mjestu površina oboljele kore toliko povećala, da je oko 5 do 10 cm širok pojas oboljele kore već zatvarao prsten oko stabla. Početkom ove godine ugibanje kore je naročito jako zahvatilo vršne izbojke i jedan dio grana stabala (*P. e. f. robusta*) u plantažama Tvornice žigica »Drava«: vršni izbojci i neke grane izvjesnog broja stabala nisu uopće listali, dok su preostala stabla normalno listala, ali je nakon nekoliko dana iza listanja na jednom na spomenutim izbojcima i granama uvenulo lišće, a spomenuti

dijelovi stabala su se počeli sušiti. Zaraza je nađena na kori donjih dijelova grana, na kori stabala oko pazušaca grana, a najkarakterističnije mjesto oboljenja je bilo na prijelazu dvogodišnjeg stabla u jednogodišnji vršni izbojak. Kod stabala *P. e. f. marilandica* (Topolnik, Nemetin, Planđište...) nije se dosta dugo, sve do kraja mjeseca lipnja, primjetilo sušenje vrhova, iako su već u travnju bili brojni izbojci obuhvaćeni prstenu zaražene kore. Sušenje i odlomljivanje vrhova nastupilo je ove godine u jakoj mjeri početkom srpnja. U nekim kulturama, koje su i ranije bolovale od ugibanja kore, izgubilo je vrhove oko 90% stabala. Jedna nova, kod nas još do sada neprimijećena pojava nađena je u jednoj kul-



Sl. 5.

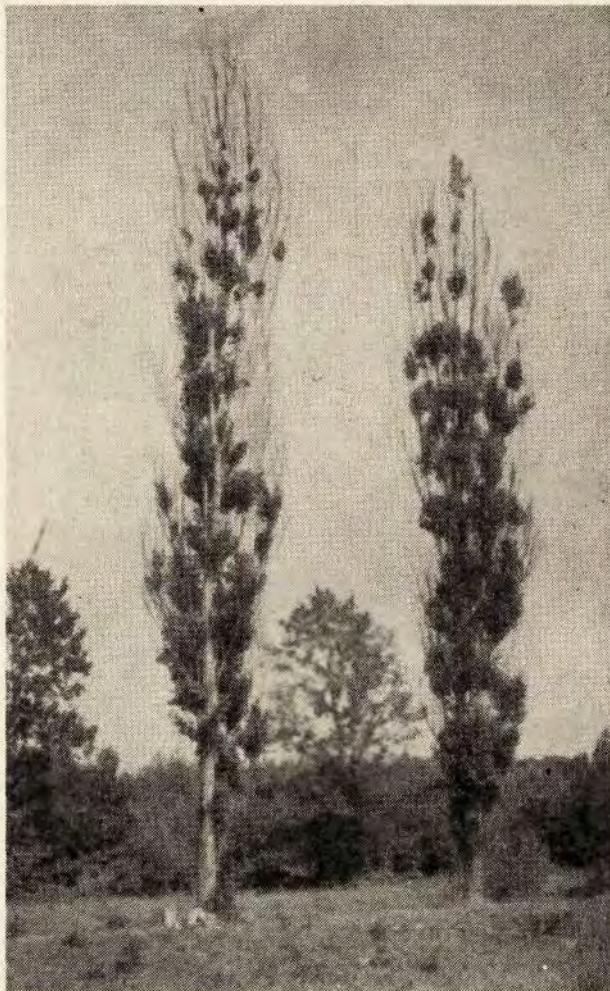
Prelamanje stabla *P. e. f. marilandica* stara. 7 g. Otпадanje većeg dijela krošnje — od pridanka pretprošlogodišnjeg ljetorasta, gdje se iz privredno obraslog oboljelog mesta zaraža ponovo proširila — koje je zahvatilo oko 8% stabala.
Topolik, 30. VII. 1956.

Foto Ing. Ivo Herpka

turi *P.e.f. marilandica* staroj 7. g.: stabla visoka oko 12 m prelomila su se na visini od oko 7 m od zemlje. Gornji dio stabla, koji nosi pretežni dio krošnje, odlomio se na podnožju ljetorasta. Prelom je nastao na ranjem djelomično obrasлом mjestu kore zahvaćene zarazom, koja se ove godine ponovo proširila. Sušenjem kore i drva stablo je na tom mjestu izgubilo mehaničku čvrstoću potrebnu za nošenje krošnje i odoljevanje snazi vjetra. Vidljivo je kako obrašćivanje starog oboljenja (na mjestu loma): osušen centralni dio drveta omeđen prvim godom djelomično je obrasao prošle godine, ali ove godine nije zdravi dio stabla stigao obrasti prošireno

oboljenje u tolikoj mjeri, koja bi osigurala potrebnu mehaničku čvrstoću i potreban presjek provodnog tkiva za snabdjevanje krošnje. Takova, prepolovljena stabla su za daljnji uzgoj izgubljena.

4. Ugibanje kore topola u starim sastojinama i nasadima: Tokom g. 1955. opaženo je sušenje manjeg broja grana ponekih stabala jablana. Sušenje čitavih stabala bio je rijedak slučaj. U proljeće ove godine sušenje pretežnog dijela krošanja, a i cijelih stabala,



Sl. 6.

Sušenje grana na jablanima radi jakog proširenja zaraze od *Dothichiza*. Vrbovka kod Kapinaca, 13. VI. 1956.

Foto Ing. Ivo Herpka

pojavilo se u većoj mjeri. U području šuma ugibanje kore je najviše zahvatilo crne domaće topole. Ovog je proljeća veći dio krošanja crnih topola imao mnogo neprolistalih grana, koje su se sušile. Manji broj suhih grana primijećen je kod bijelih topola. Neizlistale grančice su imale na kori sve znakove oboljenja: tako su na grančicama crnih domaćih topola i jablana, koje nisu izlistale, na prijelazu dvogod. dijela izbojaka u jedno-

godišnji, nađene mrlje oboljele kore sa brojnim piknidima *Dothichize*. Oko rakastih obraslini, koje su se nalazile u velikom broju na starim granama, vidjela se proširena zona zaražene kore, koja je obično obuhvatala grane (Erdutska Ada, Bajar, Nemetin, Topolik, Plandište, Vaška, Vrbovka,drvoredi jablana na cijelom području i t. d.).



Sl. 7.

Sušenje grana crnih topola
u sastojinama kao posljedica
jake zaraze od ugibanja kore.
Plandište, 6. VI.
1956.

Foto Ing. Ivo Herpka

P o s e b n a o p a ž a n j a

Iako su pojave ugibanja kore na sadnicama i na posve mladim kulturnama opažene i promatrane već početkom g. 1955., epifitotičan razmjer ovogodišnjeg oboljenja pružio je naročitu priliku za daljnja promatranja. Opažanja su bila usmjerena u utvrđivanju nekih zakonitosti u pojavi tog oboljenja.

Opažanja su detaljno izvršena u rasadniku *Višnjevac* kod Osijeka. Podaci su sabrani 30. III. 1956. g. Nakon pregleda sadnica pojedinih topola ustavnovljena je karakteristika s obzirom na jačinu, položaj, broj i veličinu oboljenja. Mjerenja su po pravilu vršena na stotinu primjeraka. Podaci su unošeni nakon sređivanja u tabelu. Tako su sabrani podaci za

sve topole navedene u tabeli 1. osim za *P. e. f. serotinu* i *robustu*, koje su pregledane u rasadniku Monjoroš — Š. U. Zmajevac. Tu je procenat oboljelih sadnica izračunat brojenjem, dok su ostali podaci ocijenjeni (11. IV. 1956.).

Oba su rasadnika na aluviju (Višnjevac na aluviju Drave, a rasadnik Monjoroš na aluviju Dunava), ilovasto-pjeskovite mehaničke grade, slabo alkalične reakcije, nisko snabdjevena fosforom i kalijem u fiziološko aktivnom obliku, a vrlo visoko snabdjevena sa kalcijem (po Morganu). Rasadnik Monjoroš sadrži CaCO_3 do 30 cm dubine 8,5%, a rasadnik Višnjevac 11,25% (volumetrijski po Scheigleru). Tip tla: aluvijalno-močvarno-karbonatna ritska pjeskulja.

Prema podacima, koje sadrži tabela 1. može se razabratiti, da je najmanje vidljivih znakova oboljenja kore nađeno na jednogodišnjim izbojcima (1/1). Jače su zahvaćene euroameričke topole (25%) i crna američka topola (*P. deltoides v. monilifera*). *P. e. f. serotina* se pokazala manje otporna od *P. e. f. robuste*. Neznatni tragovi oboljenja su nađeni na sadnicama *P. berolinensis* (5%), nešto više na sadnicama *P. trichocarpa* (18%). Bez tragova zaraza nađena je balzemasta topola *P. candicans*.

Broj oboljelih izbojaka iz korjenjaka (1/2) dva do četiri puta je veći od broja oboljelih sadnica 1/1. Euroameričke topole su bile posve oboljele, dok su se sadnice 1/2 balzamastih topola pokazale otpornije. Kod sadnica *P. candicans* nađeni su neznatni tragovi oboljenja, tek na 1% sadnica, kod *P. berolinensis* na 15% sadnica, a na *P. trichocarpa* na 45% izbojaka.

Dvogodišnje sadnice euroameričkih topola i crne amer. topole su posve oboljele. U rasadniku Višnjevac je bilo svega 16% oboljelih sadnica 2/2 *P. candicans*. Oboljenja su se nalazila samo oko obrezotina grančica, dok na prijelazu dvogodišnjeg dijela sadnice u jednogodišnji vršni izbojak nije bilo tragova oboljenja. Na dvogod. sadnicama balzamastih topola (*P. berolinensis, trichosarpa, candicans*) u rasadniku Tvornice žigica »Drava« u Nemetinu, nađena su i na opisanom mjestu (u podnožju vršnog izbojka) oboljenja kore, koja su bila manja od onih kod euroamer. topola. Tokom ljeta je primijećeno sušenje vrhova kod nekoliko stabalaca.

Analogno oboljenjima na izbojcima iz korjenjaka (1/2) nađene su nešto jače zaraze na izbojcima iz matičnjaka. Izbojci euroameričkih topola su 100% oboljeli, dok je kod izbojaka *P. candicans* nađeno samo 2% neznatno oboljelih izbojaka, *P. berolinensis* 20% i t. d. Oboljenja kod *P. candicans* se nalaze po pravilu na kori izbojaka oko pazušaca grančica, koje rastu u malom broju samo na nekim prutovima, dok se kod *P. berolinensis* zaražena kora uvijek nalazi oko pupova, jer jednogodišnji izbojci te topole ne tjeraju postrane izbojke.

Promotrimo li broj i veličinu zaraženih mesta (tabela 1/C) opazit ćemo da je velika razlika u jačini zaraze između jednogodišnjih sadnica i 1/2 kod iste topole, dok razlika između izbojaka 1/2 — iz korjenjaka i izbojaka iz matičnjaka nije velika. Značajno manji broj oboljelih mesta i mnogo manje površine oboljele kore, nađene su na balzamastim topolama. Tako je kod *P. candicans* na svega 1% sadnica 1/2 nađeno prosječno jedno zaraženo mjesto veličine $0,5 \text{ cm}^2$, kod *P. berolinensis* nađeno je 15% oboljelih sadnica 1/2 sa prosječno dva oboljenja veličine oko 2 cm^2 . Kod euroameričkih topola (u Višnjevcu) bilo je 100% zaraženih sadnica 1/2 sa prosječno 10 do 12 oboljelih mesta kore i do 10 cm^2 površine.

Kod dvogošnjih sadnica naročito se ističu velikom površinom zaražene kore mesta na prijelazu dvogodišnjeg dijela sadnice u jednogodišnji vršni izbojak. Iako je kod euroameričkih topola zapažena razlika u površini oboljenja, posljedice — propadanje sadnica — jednak su se kod svih ispoljile.

Općenito je kod sadnica $\frac{1}{1}$ i $\frac{1}{2}$ sa jačim oboljenjem učestalost obzrom na raspored oboljelih mesta najveća na donjem dijelu dužine zahvaćenog pridanka. Prema gornjoj granici zaraženog dijela sadnice broj oboljelih mesta onda, a površine se smanjuju. Oko 15 do 30 cm od zemlje površine oboljelih mesta su najveće. Često se na toj visini izbojka po više takovih ploha spajaju u oveće površine, koje katkada obuhvataju čitavo stabalce.

Primjećeno je, da su bujniji i po uzrastu veći izbojci, jače i na većoj dužini (tabela 1/B) zahvaćeni zarazom. To je i na jednogodišnjim vršnim izbojcima dvogodišnjih sadnica.

Ako iz podataka mjerjenja visinskog prirasta sadnica interpolacijom nađemo vrijeme, koje odgovara onoj dorasloj visini sadnice, iznad koje više nije nađeno ugibanje kore, dobit ćemo datum između 17. i 27. lipnja 1955. godine. Prema tome bi se eventualno moglo, pretpostaviti, da je zaraza uslijedala od samog početka listanja (tjeranja izbojaka) zaključno sa navedenim datumom.

Promatrajući raspored oboljelih mesta po broju i veličini na dužini zaraženog dijela sadnice, dobiva se dojam, da je zaraza nastala početkom vegetacije, odnosno, da je bila najjača u drugoj polovini svibnja. Na dijelovima sadnica kao i na jednogodišnjim izbojcima stabala u kulturama, koji su izrasli poslije 30. lipnja 1955. godine nisu nađeni vidljivi znakovi ugibanja kore. Ipak se ne može isključiti mogućnost, da se u vrlo rijetkim slučajevima, eventualno, i na tim dijelovima nađe zaraza.

Nastojalo se približno utvrditi odnos između obrezivanja grančica na dvogodišnjim sadnicama i pojave ugibanja kore na tim sadnicama. Budući da se oboljenje uvijek pojavljuje oko grebenastih obraslini rana, koje su nastale uslijed obrezivanja grančica tokom prvih mjeseci vegetacije, uzrok propadanja dvogodišnjih sadnica pripisivao se isključivo toj metodi uzgajanja. Prvi su pokusi pokazali, da su jednakom bilo zaražene i one sadnice, kojima su na dvogodišnjem dijelu odrezane sve grančice, kao i one, kojima je odrezan manji broj grana ili nije odrezana niti jedna grana. Sadnice $\frac{1}{1}$, a naročito sadnice $\frac{1}{2}$ nekih topola (*P. e. f. marilandica*, *P. angulata*, *P. deltoides v. monilifera*), kojima su radi jakog grananja odrezivane postepeno tokom svibnja, lipnja do polovine srpnja g. 1955. grančice ili su trgane kao maleni i nježni »zaperci«, imale su zaražena mesta kore uvijek oko obraslini tih rana. Ako još spomenemo daljnje pojave, da su oboljenja nađena i oko pupova (kod onih topola, koje ne tjeraju postrane izbojke), a nađena su u velikim razmjerima na izbojcima u matičnjacima, gdje nije vršeno nikakovo reduciranje broja izbojaka ili odrezivanje grana, kao i oko pupova na vršnim izbojcima dvogodišnjih sadnica i stabala, utvrđivanje ispitivanih odnosa postaje još složenije.

Tabela broj 2 prikazuje brojčane podatke, iz kojih se može vidjeti, u kojem (približnom) omjeru stoe nađena oboljela mesta kore uz pupove náprama broju oboljenja nađena uz rane nastale odrezivanjem grana ili

skidanjem zaperaka. Taj omjer — 18 : 31 = (35 — 8) : (65 — 25) ili $0,58 = 0,62$ — približno je razmijeran prosječnom dijelu dužine, kojeg zauzimaju pupovi, naprama preostatku dijela sadnice, kojeg zapremaju ožiljci oko kojih je nađeno ugibanje kore.

Opažanjima je utvrđeno, da insekti najviše oštećuju u rano proljeće tek izlistale vršne pupove sadnica i mlađih stabala u rasadnicima i kulturnama. U to vrijeme insekti vrše regeneraciono žderanje. Najbrojnija je vrsta, koja sudjeluje na oštećivanju tek razvijenih mlađih listova — *Phylodeeta*. Prenošenje spora po insektima lako je razumjeti, jer se vrijeme najjačeg oštećivanja lišća dešava u isto vrijeme kada oboljele topole već obiluju otvorenim fruktifikacijama *Dothichize*.

Bilo je zapaženo, da su sadnice u rasadnicima, u kojima je razina podzemne vode niža, neznatno ili u mnogo manjoj mjeri oboljele od onih, koje su uzgajane u rasadnicima, gdje je podzemna voda često zahvatala sistem žilja sadnica. Naročito su oboljeli oni rasadnici, gdje je posljednjih godina za vrijeme vegetacije uslijed poplava voda stagnirala izvjesno vrijeme. Utjecaj podzemne vode mogu tumačiti opažanja, koja su vršena 11. IV. 1956. g. u rasadniku Monjoroš — Š. U. Zmajevac: u maloj depresiji nađeno je 74% sadnica *P. e. f. robusta* sa vanjskim znakovima oboljenja kore, naprotiv na gredi, koja je nekoliko metara udaljena, nađeno je samo 24% oboljelih sadnica, koje su imale manji broj i površine oboljele kore. Utjecaj visokih podzemnih i stagnirajućih voda, koje za vrijeme visokog vodostaja Drave i Dunava preplave zemljišta sa posadanim sadnicama, odrazio se i ove godine propadanjem svih sadnica, koje su neznatno oboljele posadene na niže položaje, gdje se voda zadržala barem trideset dana. Sadnice na srednje visokim položajima, gdje je voda stagnirala oko 8 do 12 dana, nisu se još osušile, ali obrašćivanje postojećih oboljenja sporo napreduje, dok sadnice na gredama, koje su kratko vrijeme bile zahvaćene prolaznim vodama intenzivno obrašćuju zaražena mjesta kore, a krošnje su mnogo zelenije i većeg lišća od krošanja sadnica na nižim položajima (*Erdutski Porić*, sadnice *P. e. f. marilandica* $\frac{1}{2}$). Jaka pojавa oboljenja na mlađim stablima u plantaži osječke Tvornice žigica »Drava« u Nemetinu, vjerojatno je uvjetovana i izazvana i dugim stajanjem površinskih i podzemnih voda u nekoliko proteklih godina tokom prvih mjeseci vegetacione periode.

Sadnice uzrasle u rasadnicima na teškim tlima umjereni kisele i kisele reakcije nisu oboljele od ugibanja kore. Koliki imaju utjecaj svojstva navedenih tala na nastajanje i širenje zaraze, teško je pretpostaviti, jer se mora uvažiti činjenica, da u blizini spomenutih rasadnika nema zaraženih stabala. Vrlo jakim oboljenjem bile su pogodene i one sadnice uzgojene u rasadnicima na slabo alkaličnim ilovasto-pjeskovitim tlima, koja su obilno gnojena stajskim gnojem. Na sadnicama uzraslim u rasadnicima na jako pognojenim teškim tlima nije nađeno oboljenje.

Tragovi ugibanja kore nađeni su u starim sastojinama kao: iskrivljavanje debla u visini pršljenova prije 2, 3, 4, 8 i 12 godina, rašljavost, urasli suhi dijelovi bivših vršnih izbojaka i tragovi u unutrašnjosti drva. Oni dokazuju, da je ugibanje kore izvjesnih godina jače zahvatalo mlade i stare sastojine, a postojali su nizovi godina, kada nije bilo spomenutih tragova oboljenja na većem broju stabala.

Zaključak

1. Pojava ugibanja kore na topolama poprimila je posljednjih godina epifitotičan karakter.

2. Tragovi ugibanja kore na starijim kulturama i sastojinama dokazuju, da su se i u prošlosti takve zaraze pojavljale u većim razmjerima, potrajale nekoliko godina, a iza toga su se više godina pojavljivale u neznatnoj mjeri.

3. Izgleda, da su naročite klimatske prilike sa nekoliko posljednjih vrlo vlažnih godina, visoki vodostaji vodotoka i proljetne poplave, slabo poduzimanje zaštitnih mjera pogodovale i izazvale ugibanje kore u tako širokim razmjerima.

4. Nove zaraze se ne mogu otkriti za vrijeme vegetacije, jer se tada vanjski znakovi oboljenja ne vide. Prvi simptomi oboljenja kore vide se katkada tek kasno u jesen, a relativno najbolje u prôljeće prije i za vrijeme listanja topola.

5. Prepostavlja se, da se fruktificiranje gljive *Dothichiza populea* Sacc. dešava u našim prilikama krajem travnja i tokom svibnja i početkom lipnja, a isto to vrijeme, da je ujedno i period najveće opasnosti za nastajanje novih zaraza.

6. Obrašćivanje oboljelih mesta kore počinje tokom svibnja i produžuje se tokom trajanja vegetacije. Iako tragovi u starijim kulturama i sastojinama potvrđuju, da u povoljnim slučajevima dolazi do obrašćivanja rana, nije ono uvijek dokaz, da je na tom mjestu oboljenje preboljeno ili lokalizirano. Pod izvjesnim još neutvrđenim okolnostima, oboljenje se proširuje i dovodi do stvaranja novih rakastih obrasalina, odnosno do otpadanja vršnih izbojaka krošanja ili ugibanja čitavih sadnica i stabala.

7. Postanak karakterističnog mesta oboljenja, koje se pojavljuje na dvogodišnjim sadnicama i mladim stablima na prelazu dvogodišnjeg dijela sadnice ili stabla u jednogodišnji vršni izbojak, čini se, da se može tumačiti kao posljedica jakog proljetnog oštećivanja od insekata tek izlistalih vršnih pupova i donošenja spora gljive D. p. Sacc.

8. Karakteristične su pojave:

a) Oboljela mesta nalaze se na jednogodišnjim izbojcima (sadnice $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$ izbojci iz panjeva matičnjaka, jednogodišnji vršni izbojci dvogodišnjih sadnica i stabala) — uvijek na donjem dijelu — do izvjesne visine, koju je izbojak dorasao približno krajem lipnja protekle godine (1955.).

b) Izbojci iz korjenjaka (sadnice $\frac{1}{2}$), kojima su najkasnije do kraja srpnja odrezane grančice (ili su okidane kao mali i nježni zaperci), bili su približno jednakoboljeli kao i izbojci iz panjeva matičnjaka istih topola, kojima nisu uopće odrezivane grančice niti trgane kao »zaperci«.

c) Ugibanjem kore bili su zahvaćeni izbojci iz reznica (sadnice $\frac{1}{1}$) kao i izbojci iz korjenjaka (sadnice $\frac{1}{2}$) i onih topola, kojima ne izrašćuju postrani izbojci (grančice, *P. berolinensis*, *P. candicans*, *P. serotina*).

d) Jednako jako oboljenje kore nađeno je na dvogodišnjim sadnicama, kojima su tokom prvih mjeseci vegetacije odrezane grančice na dvogodišnjem dijelu, kao i na onim sadnicama, kojima nisu bile grančice odrezane.

e) Na čep posjećene oboljele ili zakržljale sadnice dale su jake, ali posve oboljele izbojke, koji su u većini slučajeva u velikom broju već početkom druge ili treće godine ugibala.

9. U rasadnicima nije primijećena znatna razlika u pojavi ugibanja kore euroameričkih topola (*P. e. f. marilandica*, *serotina*, *robusta*). Znatna rezistenca je utvrđena kod sadnica *P. candicans*. U sastojinama je primijećena razlika u vremenu sušenja vršnih izbojaka: prvi znakovi sušenja opaženi su kod mladih stabala *P. e. f. robusta*, zatim kod *P. e. f. serotina*, dok je ove godine dva mjeseca kasnije nastupilo sušenje vršnih izbojaka kod stabala *P. e. f. marilandica*. Mnogo jaču neotpornost pokazale su crne topole i jablani sušenjem većeg dijela krošnje ili čitavih stabala.

10. Pojava, da su oboljenjem zahvaćene i naibujnije sadnice i najjači izbojci kod mladih stabala, dovodi do sumnje u činjenicu, koja se većinom u literaturi navodi, da je ugibanje kore, izazvano od gljive *Dothichiza populea* Sacc., parazit slabosti.

L iteratura

1. Barbe y : Die Pappel, Bern 1947.
2. Böhm A. : Naglo proširenje bolesti ugibanja kore u rasadnicima i kultura topola (Dothichiza populea Sacc.) »Obavijesti« br. 3/56. Instituta za šumarska i lov. istraživanja N. R. Hrvatske.
3. Guinier : Les leçons du Congrès, Congrès régional du Peuplier — avril 1950, Nancy
4. Teodoro Ferraris : Trattato di Patologia e Terapia Vegetale, Milano 1927.
5. Josipović M. : Šumarska fitopatologija, Beograd 1952.
6. Krstić M. : Bolesti topolovih biljaka u matičnjacima — izvještaj br. 1 — Instituta za naučna šumarska istraživanja, Beograd 1948.
7. Lücke H. : Pappel — Pflanzensucht und Anbau, Hanover 1951.
8. Müller : O pitanju ugibanja kore topola, Schweiz. Zeitschr. für Forstw. No. 9/1953.
9. Müller : Daljnja iskustva o ugibanju kore topola, Schweiz. Zeitschrift für Forstw. No 10/53. — interpretacija od Ing. Ive Podhorski, »Obavijesti« br. 2/1955. Instituta za šumarska i lovnu istraživanja N. R. Hrvatske
10. G. Piccarolo : Il Pioppo, Roma 1952.
11. Podhorski I. : Ugzoj topola, Zagreb 1951.
12. Pourtet J. : Détermination et utilisation des peupliers noirs cultivés en France, — Extrait de la Revue Forestière Française 1950.
13. Sorauer P. : Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Berlin 1932.
14. Schwerdtfeger : Pappelkrankheiten und Pappelschutz — »Das Pappebuch« Bonn, 1951.

POKAZATELJI OBOLJENJA OD UGIBANJA KORE NA TOPOLAMA U RASADNICIMA

Tabela 1.

Vrst drveća	mjeđu način ugoja	A Nadeno sadnica s vidljivim znakovima oboljenja			B Visina jednog izbojka koga zahvata najviše zadnje oboljenje (udaljenost od zemlje)			C Prosj. broj nadenih obolj. mjesta kore (brojnik), Prosj. veličina jednog mj. obolj. kore (nazivnik), (Povr. obolj. kore na granici 1. i 2. god. izb. kod 2/2 sad)			D Vrijeme kada su izbojci dorasli do visine navedene kod opražanja B					
		1/1	1/2	mat.	2/2	cm	1/1	1/2	mat.	2/2	kom cm ²	1/1	1/2	mat.	2/2	
P. e. f. marilandica	25	100	100	70	130	*	60	2/2	11/10	15/9	5/5(70) _C /1	27	22	20	24	
P. e. f. robusta	5	74	?	100	60	?	60	1/1	1/2,5	?	4/4(55) _B /4	23	25	?	21	
P. e. f. serotina	15	96	?	100	50	70	?	40	1/1	3/3	?	3/4(40) _B /5	21	22	?	20
P. angulata?	25	100	100	60	140	140	60	1/1	12/9	14/7	4/3(38) _B /3	24	26	26	17	
P. deltoides v. moniliifera	26	100	100	50	130	135	50	1/1	10/5	11/8	3/3(32) _B /3	22	26	25	22	
P. candicans	Ø	1	2	16	Ø	50	80	Ø	Ø	1/0,5	1/1	0/0(0) _B /1	—	2	10	—
P. berolinensis	5	15	20	?	40	110	80	?	1/0,5	2/2	?	12	17	17	?	
P. trichocarpa	18	45	60	?	40	60	110	?	2/1	3/1,5	5/2	?	20	23	22	?
P. cathartiana	25	96	98	?	50	80	95	?	3/1	5/1,5	7/2	?	19	20	20	?

O p a s k a : *) brojevi cm odnose se na dužinu jednogod. izbojka kod $\frac{1}{2}$ sadnica (udaljenost od prelaza dvogod. u jednogod.)
**) prvi razlomak se odnosi na jednogod. dio sadnice, drugi u zagradi na obolj. na granici dvogod. i jednogod. dijela, a drugi razlomak samo na dvogod. dio sadnice $\frac{1}{2}$.

POKAZATELJI OBOLJENJA OD UGIBANJA KORE NA TOPOLAMA
na sadnicama 1/1 P. e. f. marilandica obzirom na smještaj oboljelog dijela kore

Rasadnik Višnjevac kod Osijeka

Tabela 2.

Pregledano sadnica	Nadeno obo- lješih sadnica	Ukupno obo- lješih mjesto kore	Oboljela mjesto kore nađena su na sadnicama																	
			oko pupova						oko odraslini od optrganih zaperaka						na glatkoj kori					
			kom	kom	%	kom	udalj. zem. cm	kom	%	udalj. zem. cm	kom	udalj. zem. cm	kom	%	udalj. zem. cm	kom	%			
				2						35,50	2									
				1	15		1			50	1									
				2	28		1			38	1									
				1	35		1			40,50	2									
				1						40,50	2									
				3	25		1			35	1									
				3	10		1			50	1									
				1	25		1			60,65	2									
				1						35,65	2									
				2	20		1			25,35,40	3									
				3	35		1			40,50	2									
				1						55	1									
				2						40,50	2									
				4	(5)		1			25,28,40	3									
				1	20		1			35,40	2									
				3	10		1			40,50	2									
				1	(5)		1													
				1	10		1													
				3	15		1													
				3	8,10		2			35	1									
100	25	25	50		8—35	18	36			25—65	31	62	60					1	2	

Opaska: Opažanja su vršena 13. III. 1956. g. Infekcije su bile veličine 0,5—4 cm²
— prosječno 1,5 cm².

ISTRAŽIVANJA SUHE DESTILACIJE PAJASENA (*AILANTHUS GLANDULOSA D.*)

Dr. ing. Ivan Opačić

Poljoprivredno-šumarski fakultet, Zagreb

I. Uvod

Kemijskom preradom drveta — suhom destilacijom kod nas prerađuje se samo bukovina uz vrlo mali dio grabovine, dok se u inozemstvu preraduju i ostale vrste drveta kao: hrast, jasen, breza, javor, akacije, bor, jela i ostale vrste svojstvene pojedinim krajevima.¹ Problem istraživanja prikladnih vrsta drveća za pougljenjivanje postao je hitan i važan za sve zemlje gdje je razvijena ova industrija, tako da se danas rješava i preko FAO. Na konferenciji u Rimu u maju 1955 izdانا је specijalna publikacija radova sa ovog područja »La carbonisation du bois par fours transportables et installations fixes« u kojoj su izneseni sumarni radovi istraživanja trop-skog drveća u pokretnim i stabilnim retortama.

Postoji potreba da se i naši pogoni suhe destilacije drveta zainteresiraju za ovaj problem i da počnu intenzivno raditi na ispitivanju proširenja novih vrsta drveta za suhu destilaciju. Dosadašnja sirovina je bukovina (do 95%), koja od početka industrijske prerade u suhoj destilaciji do danas doživljuje preorientaciju na manje vrijedne sortimente drveta, jer se bukovina stalnim usavršavanjem tehnike sušenja i općenite prerade sve više upotrebljava za mehaničku preradu. Iz ovih razloga suha destilacija danas dobiva bukovinu manje vrijednu, onu koja je djelomično »prešla«, zatim granje, tanju oblovinu, proredno drvo i slično. Ovaj prelaz na manje vrijednu bukovinu osjetio se u suhoj destilaciji kao smanjenje i na kvaliteti proizvoda i na iskorištenju sirovine i postrojenja. Ako se ovom stanju doda i povremena nestaćica bukovine uslijed široke potrošnje goriva i tehničke cjepanice, onda je zaista potrebno da se potraže nove vrste drveta za suhu destilacije, da se održe i eventualno povećaju postojeći kapaciteti pogona.

Rješenje ovog problema treba tražiti u vrstama drveća koje brzo rastu, odnosno koje se mogu stanovitim uzgojnim metodama brzo obnavljati. Jedno od takovih vrsta drveća mogao bi biti pajasen, koji je prema mišljenju šumara biologa korovna biljka.

Ne ulazeći u rješavanje problematike uzgoja, potrebno je pajasenu posvetiti punu pažnju kao sirovini za suhu destilaciju iz ovih razloga:

1. pajasen je drvo brzog rasta;
2. uspijeva na terenima koje je često teško pošumiti sa korisnim vrstama drveća;
3. daje dobro iskorištenje na produktima suhe destilacije, a ugljen je visoke kalorične vrijednosti;
4. pajasan se zasada ne upotrebljava za mehaničku preradu niti za ogrev.

Tokom ove radnje želi se eksperimentalno dokazati vrijednost drveta za suhu destilaciju, kao i vrijednost i kvaliteta produkata dobivenih pougljenjivanjem.

II. Svojstva pajasena

Pajesen ili kako ga kod nas još zovu kiselo drvo spada u porodicu Simarubaceae, a u rod Ailanthusa i zove se *Ailanthus glandulosa* Desfont. ili u sinonimu *Ailanthus altissima* Miller. Prema A n i ē u,² to je visoko listopadno drvo uzgajano u nasadima, a često i u šumskim kulturama. Ima dugačko lišće (do 1 m) sa 13—41 listića, koji su neugodnog mirisa. Isto tako neugodno mirisu i cvjetovi, koji su zelenkasto žuti. Po izgledu iz daljine stablo je slično kiselom ruju (*Rhus typhina*). Prema P e t r a č i ē u³ lišće izlučuje slatki sok iz izboćine žljezda pa se i zove žljezdasti pajesen. Radi neugodnog mirisa u Dalmaciji ga zovu smrdelj.⁴ Domovina pajasena je Kina⁵ odakle se raširio u Indiju i Japan, a odavde kao ukrasna biljka dalje u Aziju, Evropu i Ameriku. 1751. g. drvo je prvi put preneseno u London, a par godina kasnije već se sadi i u Parizu u alejama ka zamjena za platane. Iz Pariza se dalje širi po čitavoj Evropi pod imenom Vernis de Japon. Po H e g i-u⁶ drvo izraste do 27 m visine, a u svojoj domovini ima godišnji prirast od 3 metra. U Evropi prema B ä r n e r u⁷ naraste godišnje za 1 m visine. Drvo doživi starost 40—50 god.

Nijemci ga zovu Götterbaum, Francuzi zovu vernis de Japon, ili vernis de la Chine. Talijani ga zovu Ailanto ili albero di paradisi, ruski se zove »pajasan«, dok ga u Sj. Americi zovu »tree of heaven«.

Prema H e g i-u drvo je dosta tvrdo i savitljivo, teško kalavo, dade se dobro polirati, a u Kini se upotrebljava kao građevno i alatno drvo. Upotrebljava se također i za proizvodnju papira. Smolasti sok iz kore služi za dobivanje firnisa, pa ga Njemci i zovu »Firnisbaum«. Prema B ä r n e r u drvo ima ova svojstva: srednje tvrdo i lako obradivo, teško se kala, dobro polira i lagano savitljivo. Specifična težina suhog drveta je 0,562—0,679. Upotrebljava se u stolarstvu i galeriji, kao gorivo i daje dobar ugljen.

Na prerezu drveta bijel je bijeložućasta dok je srž žutosmeđa sa ljepljivim sržnim tracima. Prema A n i ē u mladi izbojci su krhki i debeli, a srčika im je velika i smeđa. Kora debla dug je glatka i bjelokasto išarana. Prema H e g i-u sadi se sjemenkama i žiljem, a najčešće se sjemenke prenašaju vjetrom. Kora i list upotrebljavaju se već odavno u ljekarstvu. Po W e h m e r u⁸ list sadrži 11,9% tanina koji je smjesa elago tanina i galotanina kako su to pronašli Perkin i Wood. U lišću je nađen i kvercetin, a Payen i Persoz⁹ našli su da sadrži i encima diastaze.

Po D e k k e r u¹⁰ simarubaceae su općenito siromašne na taninima, a istraživanjem Perkina i Wooda sa taninom iz pajasena kože se teško proštave. Vodena otopina pajasenovog lišća u tropima služi kao sredstvo protiv dizenterije (Dekk). Po K l e i n u¹¹ lišće i cvijet sadrže flavone djelomično nepoznate konstitucije. Kora drveta po W e h m e r u¹² sadrži u izoliranim mastima palmitinsku, steariniku i oleinsku kiselinu i cerilni alkohol. Po K l e i n u sadrži fitosterine i neke ugljikovodikne nepoznate konstitucije sa vrelištem 68° C. Pored toga kora sadrži i invertni šećer, gorke tvari,¹³ dok je H o o p e r¹⁴ izolirao iz kore »Quassin«.

Iz gorkih tvari iz kore izolirao je W a s i c k y¹⁵ »ailanthin« (cca 0,005%), koji je glukozid oksikumarina. Isti autor je izolirao i saponine iz kore. O kemizmu drveta i njegovim analitičkim podacima nije nigdje (u pristupačnoj literaturi) ništa pronađeno.

U domaćoj šumarskoj literaturi istraživanjem pajasena bavio se M. Milošević-Brevinac¹⁶. On je našao da fond pajasenovih šuma u Srbiji stalno raste, i da ga seljaci mnogo uzgajaju, a najviše kao ogrjevno drvo. Autor navodi da je činjenica da se pajasenovo drvo sve više upotrebljava kao tehničko drvo. B. Giperboresk¹⁷ istraživao je pajasen kao vrstu drveća za pošumljivanje krša Dalmacije, te govori da je pajasen drvo budućnosti. Vrlo je raširen na području kotara Imotski, na kojem terenu je autor i radio svoja istraživanja. Po autoru »najnovija naučno-tehnička istraživanja na pajasenu otkrila su u njemu čitav niz pozitivnih i vrlo korisnih osobina. Njegova je tehnička uporabnost mnogo veća nego što se dosada mislilo i prema tome je pajasen od danas drvo budućnosti.«

O značenju pajasena kod nas pisao je i S. Radulović.¹⁸ Po njemu je ovo drvo dobro za izradu drvenog ugljena odlične kvalitete, dok je drvo osrednje vrijednosti kao ogrjevno drvo. Karakteristično je da drvo dobro gori i kad nije suho. U Japanu rabi za proizvodnju celuloze. Do 10 godina drvo izraste do 12 m, a u dvadesetoj godini prirast je samo 30 cm. Drvo do 40 g prosječno naraste do 25 m visine dok je u debljini 30—40 cm promjera. Drvo se može upotrebiti sa uspjehom za pošumljivanje aridnih terena, pa su na ovom području u sjevernoj Italiji postignuti dobri rezultati. Kod nas su učinjeni u ovom pravcu pokusi pošumljivanja u Deliblatskoj Pješčari. M. Jevtić¹⁹ je našao da je pajasen u mladim biljkama osjetljiv na mraz dok ne preraste kritičnu zonu od 1—2 metra. Visina na kojoj ovo drvo može kod nas uspjevati je po mišljenju ovog autora 800—900 m nadmorske visine.

III. Uzorci za pokusna pougljenjivanja

Pokusna istraživanja u ovoj radnji izvedeni su na uzorcima dobivenim iz Maksimira i sa terena u Belišću.

Uzorak iz Maksimira uzet je sa stabla starog 15 godina, a raslo je u blizini potoka, koji protiče istočnim rubom parka i to u blizini mjesta gdje izlazi iz šume trasa bivše pionirske željeznice (blizina željezničkog mosta). Za istraživanja tanjih grana a naročito za određivanje sadržaja vode služila su i ostala dubeća stabla. Visina oborenog stabla bila je oko 10 metara, dok je prredni promjer trupca bio 15 cm.

Drugi uzorak pajasena dobiven je kao ispitljeni trupci iz DIP-a Belišće sa stabla koje je raslo u krugu tvornice a bilo je na tom terenu najdeblje i najviše. Najdeblji trupčić imao je promjer od 35 cm, a čitava posiljka sastojala se i od tanjih djelova istog stabla. Starost ovog stabla bila je oko 23 god., dok je visina prema podatcima dobivenim iz Belišća bila oko 23 m.

IV. Analiza pajasenovog drveta

Obzirom na sirovine suha destilacija ovisi o dva najvažnija faktora:

1. o količini vode u momentu destilacije i
2. o kemijskom sastavu drveta.

U ovim pravcima je i ispitano pajasenovo drvo.

1. Određivanje sadržaja vode

Sadržaj vode u pajasenovom drvetu mijenja se sa godišnjim dobom, jer dolazi do promjene vode u sokovima; koji cirkuliraju kroz živo stablo. U životu stabla tokom godine nađene su slijedeće količine vode:

	P o s t o c i v o d e			
	sredina januara	početak maja	početak septembra	sredina novembra
kora	40,2	41,7	40,4	39,0
drvni dio	38,2	55,1	46,3	43,7
srčika	34,2	38,4	37,5	37,6

Gornji rezultati odnose se na granu pajasena srednje debeline 5 cm.

Stajanjem kroz duže vrijeme na zraku pajasenovo drvo postaje zračno suho. Sadržaj vode u ovako odležanom drvetu ovisi o godišnjoj dobi u kojoj je odležao, o dužini ležanja i o relativnoj vlagi zraka. Uz sve to pajasenovo drvo jedamput osušeno na zraku, ne mijenja više znatno svoj sadržaj vode iako stoji na zraku duže vremena.

Drvo pajasena usjećeno u novembru treba 4—5 mjeseci da se prosuši na sadržaj vode ispod 30%, dok drvo usjećeno u maju, iako u momentu sječe ima više vode, treba 2—3 mjeseca, da se osuši na sadržaj vode ispod 30%. U oba slučaja drvo prosušeno na zraku nakon stajanja od 6 mjeseci sadrži oko 23% vode, koja se više dalnjim stajanjem ne mijenja.

Sadržaj vode u drvetu je vrlo važan faktor kod suhe destilacije, jer je on regulator toka procesa pougljenjavanja. Prema Klaru,²⁰ može jedan pogon da pougljeni na dan na pr. 45 t drveta sa 20% vode. Iсти taj pogon može da pougljeni za isto vrijeme samo 30 t drveta, ako mu se sadržaj vode kreće od 35—40%, kod čega se još i troškovi prerade povećavaju za 50% od ranije. Ovaj primjer jasno ilustrira utjecaj vode u drvetu kod suhe destilacije drveta.

Destilirano drvo trebalo bi da sadrži u času destilacije 20% vode. Za naše atmosferske i klimatske prilike (područja Slavonije i sjeverne Bosne, odnosno destilacije u Belišću i Tesliću) to je prirodnim sušenjem teško postići, zato se u industriji svaka vrsta drveta prethodno suši pomoću plinova. Bunbury-Elsner²¹ navodi da je za Evropu normalno zračno suho drvo sa 15—20%, a za Ameriku još i manje. Na osnovu iskustvenog rada sa bukovinom i grabovinom, a ovim istraživanjima i na pajasenovom drvetu može se reći da je gornje tvrđenje Bunbury-Elsnera prenisko, i da se kod nas ovaj sadržaj kreće od 23—26% vode, kod prirodnog sušenja na zraku, kroz 12 mjeseci.

Umjetnim sušenjem pajasenovog drveta, pomoću dimnih plinova (110°C kroz 2 sata) nije tehnološki zadovoljavajuće iz dva razloga:

1. što proces sušenja traje duže vremena nego što je potrebno da se ponovno retorta šaržira;

2. što dužim umjetnim sušenjem drvo puca, a što ima štetnog djelovanja na kvalitetu retortnog ugljena. Ovo sušenje (ili bolje rečeno zagrijavanje) jedino povoljno utječe na to da se drvo predgrije prije nego uđe u vruću retortu, čime se štedi na toplinskoj energiji.

Prema tome može se zaključiti, da je potrebno da se drvo prirodno suši najmanje 4—5 mjeseci na 25—30% vode, a onda umjetnim putem

zagrije što kraće vrijeme, da se u toku suhe destilacije što prije suvišak vode istjera iz retorte.

Ispitivanje sadržaja vode u ovim istraživanjima izračunata su uvijek na originalni uzorak, a ne na suhu tvar.

2. Kemijski sastav pajasenovog drveta

Elementarni sastav pojedinih dijelova drveta vidi se iz niže tabele:

Dio stabla	% vode u analiziranom drvetu	C%	H%	O%	N%	Pepeo
kora	36,20	50,20	6,72	38,81	0,42	3,85
drvo	43,51	49,82	6,27	43,01	0,15	0,75
srž	32,07	49,61	6,35	43,14	0,08	0,82
mlada stabljika Ø 2 cm	40,12	49,26	6,83	41,95	0,33	1,63

Ugljik i vodik određeni su elementarnom analizom po Mareku, dušik po Kjeldalu, a kisik kao razlika do 100. Iz gornje tabele vidi se da nema nikakvih bitnih odstupanja elementarne građe materije u suhoj tvari obzirom na dio drveta kao i na starost. Veća odstupanja pokazuju pepeo u kori i mlađoj stabljici, dok samo drvo ima vrlo nizak sadržaj pepela, što je važno za dobru kvalitetu drvenog ugljena.

Bunbury²² iznosi istraživanja Violetta na elementarnoj građi raznih vrsta drveta. Mlađi dijelovi stabla siromašniji su na sadržaju ugljika, dok sa starošću stabla povećava se i procentualni sadržaj ugljika. Ovo se tumači time, da se sa starošću drvo obogaćuje na ligninu, koji opet ima više ugljika nego celulozu. Ova relacija vrijedi i za pajasenovo drvo, kako se vidi iz gornje tabele. U nekim vrstama drveta ovaj odnos ima izuzetaka (hrast, kruška).

Elementarna građa suhe tvari drveta vrlo malo varira kod raznih vrsta i zato nije odlučna za ocjenu kvaliteta drveta za suhu destilaciju.

Kemijski sastav pajasena istražen je samo kod čiste drvene tvari t. j. kod drveta bez srži i kore. Analiza je izvedena na uzorku drveta Ø 17 cm, a sa sadržajem vode 26,32%.

U suhoj tvari ovog drveta ima:

celuloze	46,36%
lignina	26,10%
heksozana	5,05%
pentozana	20,33%
pepeo	0,67%
protein (Nx 6,25)	0,54%

Smole, voskovi, masti:

a) u eteru topivo	0,30%
b) u alkoholu topivo	1,15%
c) u smjesi 50% etera i 50% alkohola	1,63%
d) u smjesi alkohol + benzol (1 : 1)	0,92%

Kalorijska vrijednost:

a) iz elementarne analize	4.296 cal/kg
b) određena u kalorimetru	4.111 cal/kg

Celuloza je određena po K ü r s c h n e r i H o f f e r u²³ sa smjesom $\text{HNO}_3 + \text{etalon}$. Pentozani su određeni po T o l e n s u taloženjem sa floroglucinom, a heksozani kao razlika reduktivnih šećera i pentozana. Lignin je određen po H ä g g l u n d u i B j ö r k m a n u²⁴ sa 43% -tном HCl.

Podataka o analizi pajasenovog drveta u literaturi nema ni u domaćoj ni u stranoj.²⁵ Upoređivanje sa literaturnim podatcima drugih vrsta drveta nema vrijednosti, jer svi ti rezultati ovise o metodi kojom su određeni celuloza i lignin.

Za pajasenovo drvo je karakteristično da ima visok sadržaj lignina, pa se kod suhe destilacije može i očekivati veći doprinos na metanolu odnosno na drvnoj žesti, jer kako je to našao H ä g g l u n d²⁶ sav metanol nastao je iz lignina. Visoki sadržaj pentozana odnosno ukupnih ugljikohidrata, omogućuje da će nastati i veće količine kiselih derivata.

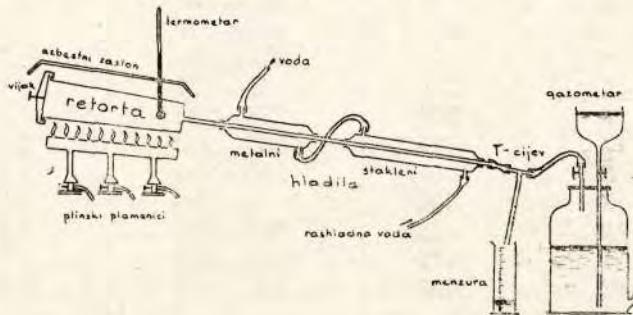
Prema H a w l e y-u²⁷ ne postoji direktni i konstantni odnos sastava drveta i njegove vrijednosti za pougljenjivanje. Bolje rečeno ovaj odnos nije do danas istražen, tako da se danas može više kazati o vrijednosti destilacionog drveta ako se govori da li se radi o tvrdom ili mekom drvetu, zdravom ili trulom i slično. Dakle važnije su fizikalne i anatomske karakteristike nego kemijske, što je svakako nedostatak u istraživanju suhe destilacije drveta.

Prema današnjem stanju naučnih istraživanja sa ovog područja može se reći da kemijsam drveta ne može dati potpuno pravu sliku koliko drvo vrijedi za destilaciju, već je potrebno da se izvedu pokusna pougljenjivanja u retorti.

Kalorična vrijednost pajasenovog drveta je visoka i spada među najbolje vrste ogrjevnog drveta.²⁸

V. Pokusi pougljenjivanja

Pokusna pougljenjivanja pajasena izvršena su u okrugloj željeznoj retorti valjkastog oblika dužine 290 mm, unutarnjeg promjera 62 mm i debljine stijena 3 mm. Tanji dio za prolaz plinova i para iz retorte u hladila dugačak je 320 mm i promjera 10 mm. Volumen retorte je 815 ml.



Na retortu je preko uske cijevi vezano metalno (bakar) Libigovo hladilo dužine 380 mm, a na ovo stakleno hladilo dužine 1800 mm. Na kraju ovog nalazi se T (te-profil) cijev, kroz čiji donji dio pada tekući kondenzirani dio dok se plinovi skupljaju u gazometru. Rashladna površina hladila je 160 cm². Retorta je sa prednje strane zabrtvljena sa željeznim čepom, a brtviло je masna glina uz dodatak do 10% azbesta. Čep je pritegnut uz stijene retorte krilnim vijkom. Količina ugljena određena je vaganjem ugljena, nakon što se 24 sata hladio u retorti. Količina destilata određena je vaganjem i očitovanjem volumena na menzuri. Količina plina je određena iz razlike sume težine ugljena i destilata do 100. Retorta se zagrijava rasvjetnim plinom pomoću plamenika koji je nastavljen na tri bunzenova plamenika a ima dužinu koliku i retorta. Na retorti se nalazi termometar do 450° C, koji je zabrtvljen ilovačom. Radi što manjeg isijavanja topline retorta je zaštićena sa gornje strane azbestnim poklopcem. Količina topline regulira se otvaranjem ili zatvaranjem plina u plamenicima, bez upotrebe retortnog plina. U nekim analizama, osobito tamo gdje je pokus dugo vremena trajao, retortni plin isisavan je iz retorta i hladila pomoću vodene sisaljke, odnosno sagorijevan je na drugom kraju T cijevi. Sirovi drvni ocat i retortni plin ohlađeni su uvijek na sobnu temperaturu (cca 20° C).

I. Pokus

Destilirano je 557,32 g svježeg pajasenovog drveta sa korom, promjera 5 cm (grana) i sadržajem vode 48,20%. Drvo je destilirano kao čitav komad (ne kalano) kroz 12 sati. Iskorištenje je:

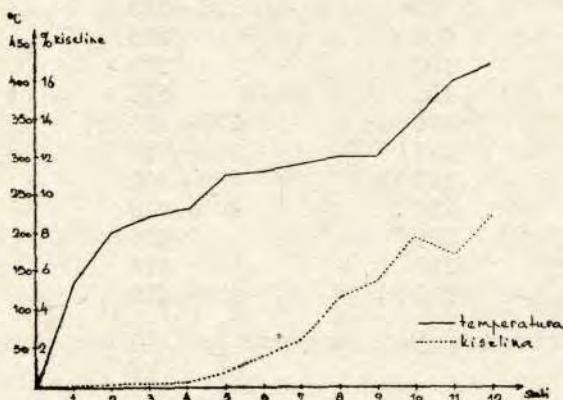
	Dobiveno u gramima	U postocima na 48,20% vode na suhu tvar
retortnog ugljena	75,20	13,48
sirovi drvni ocat	418,12	75,08
retortni plin	64,00	11,44
	557,32	100,00
		100,00

Odnos volumena destilata, odnosno koncentracije kiseline i temperature vidi se iz niže priložene tabele i dijagrama:

Vrijeme destilacije u satima	Težina destilacije u gramima	Temperatura u C°	Koncentracija octene kiseline u %
1	53	20—135	0,0
2	91	135—200	0,2
3	135	200—220	0,2
4	143	220—230	0,3
5	238	230—275	0,8
6	321	275—280	1,7
7	385	280—290	2,5
8	401	290—300	4,7
9	412	300	5,5
10	415	300—350	7,8
11	417	350—400	6,9
12	418,12	400—420	8,9

Prosječna koncentracija sirovog octa je 3,3% kao octena kiselina.

Drveni ugljen je raspucan uslijed naglog izdvajanja vode u retorti. Ugljen je crne boje, bez nepougljenjenih mjesta, bez naročite čvrstoće svojstvene dobrom ugljenu. Ugljen iz srži je malo smed. Ugljen je jasnog zvuka i lagan, a sagorjava mirno i bez dima. Analiza ugljena je:



voda	3,92 %
pepeo	1,36 %
hlapivo	21,15 %
C-fix	77,49 %
Ogrevna snaga	7.542 Cal/kg

Sirovi ocat sadržavao je do 30% po volumenu katrana, koji se lagano odjeljuje stajanjem. Sadržaj octene kiseline kretao se tokom destilacije dosta ravnomjerno, što se vidi na dijagramu. Dobiveno je 418,12 g sirovog drvnog octa sa 3,3% octene kiseline = 13,80 g% octene kiseline čiste. Odnosno iz 100 kg svježeg pajasenovog drveta sa 48,20% vode dobije se $75,08 \text{ kg sirovog octa} \times 3,3 = 2,48 \text{ kg\% octene kiseline i } 13,48 \text{ kg retortnog ugljena.}$

II. Pokus

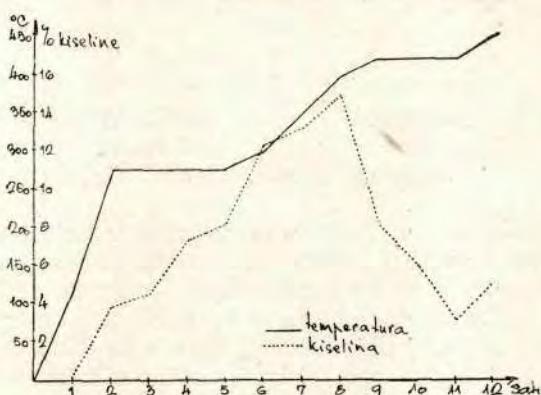
Destilirano je 353,10 g drveta kao u I. pokusu ali prosušenog stajanjem na zraku na 26,25% vode. Drvo je destilirano kao čitavi komad, kroz 12 sati. Iskorištenje je:

	Dobiveno u gramima	u postotcima na 26,25% vode	na suhu tvar
retortni ugljen	77,05	24,38	29,58
sirovi drvni ocat	209,93	59,40	45,04 bez vode
retortni plin	66,12	16,22	25,38
	353,10	100,00	100,00

Odnos destilata, odnosno koncentracije kiseline i temperature vidi se iz niže priložene tabele i dijagraama:

Vrijeme destilacije u satima	Težina destilata u gramima	Temperatura u °C	Koncentracija octene kiseline u %
1	63	20—120	0,1
2	85	120—275	3,8
3	102	275	4,5
4	103	275	7,3
5	132	275	8,2
6	178	275—300	12,3
7	183	300—350	13,2
8	195	350—400	15,0
9	207	400—420	8,3
10	208	420	6,2
11	209	420	3,1
12	209,93	420—450	5,2

Prosječna koncentracija sirovog octa je 7,3% kao octena kiselina.



Drvo je pougljenjeno sa početnim brzim podizanjem temperature.

Drvni ugljen je manje raspucan nego kod pokusa 1., ali još uvjek nije dovoljno kompaktan. Ugljen je sjajan, potpuno pougljenjen i dobro sagorjeva, bez dima. Analiza ugljena je:

vlaga	3,60 %
pepeo	1,12 %
hlapivo	19,22 %
C-fix	79,66 %
Ogrjevna snaga	7.588 Cal/kg

Sirovi octat sadržavao je do 32% po volumenu katranu lagano odjeljivog. Tokom destilacije dobiveno je 209,93 g sirovog drvnog octa sa 7,3% octene kiseline = 15,31 g% octene kiseline čiste. Odnosno iz 100 kg pasjenovog drveta sa 26,25% vode dobiveno je 59,40 kg sirovog octa \times 7,3% = 4,34 kg% octene kiseline i 24,38 kg retortnog ugljena.

III. Pokus

Destilirano je 261,0 g pajasenovog drveta, koje je stajanjem u sobi osušeno na sadržaj vode 4,92%. Ovakovo drvo je još 12 sati sušeno u sušioniku kod 105 °C, zatim ohlađeno u eksikatoru, brzo vagano i destilirano kroz 12 sati. Drvo je istog porijekla i debljine kao i u pokusima I. i II. Drvo je destilirano cijelo tj. ne kalano. Iskorištenje je:

	Dobiveno u gramima	u postocima na suhu tvar drveta
retortni ugljen	80,35	30,80
sirovidrvni ocat	105,50	40,42
retortni plin	75,15	28,78
	261,00	100,00

Odnos destilata, odnosno koncentracije kiseline i temperature vidi se iz niže tabele i dijagrama:

Vrijeme destila-	Težina desti-	Temperatura	Koncentracija
lacije u satima	lata u gramima	u °C	octene kiseline u %
1	3	20—130	0,2
2	19	130—200	1,3
3	63	200—250	2,3
4	75	250—275	4,7
5	83	275—300	8,3
6	86	300—325	11,4
7	92	325—350	12,7
8	95	350—375	13,2
9	97	375—400	12,2
10	99	400—420	10,5
11	103	420	7,3
12	105,5	420—450	7,1

Prosječna koncentracija sirovog octa je 7,6% kao octena kiselina. Destilacija je izvedena sa što jednoličnjim podizanjem temperature u retorti.

Dijagram III.

Ugljen je kompaktan i čvrst, sjajan i zvonak. Na zraku gori bez plamena i dima. Ugljen od srednjeg dijela tj. od srži je prhak i malo smed. Analiza ugljena je:

vlaga	4,2 %
pepeo	1,12 %
hiapivo	18,18 %
C-fix	80,70 %
Ogrevna snaga	7.453 Cal/kg

V. Pokus

Destilirano je 250,0 g drveta od tankih grana pajasena \varnothing 1—3 cm, sa sadržajem vode od 21,75%. Destilacija je izvedena kao u pokusu II. Iskoristenje je:

	Dobiveno u gramima	u postotcima na 21,75% vode	na suhu tvar
retortni ugljen	32,55	13,22	16,64
sirovi drvn ocat	149,32	59,73	48,53 bez vode
retortni plin	68,13	27,05	34,83
	250,00	100,00	100,00

Drveni ugljen je vrlo lagan i znatno se drobi, osobito iz sredine (srčika). Analiza ugljena je:

sadržaj vode	4,03 %
pepeo	2,88 %
hlapivo	15,26 %
C-fix	81,86 %
Ogrevna snaga	7.381 Cal/kg

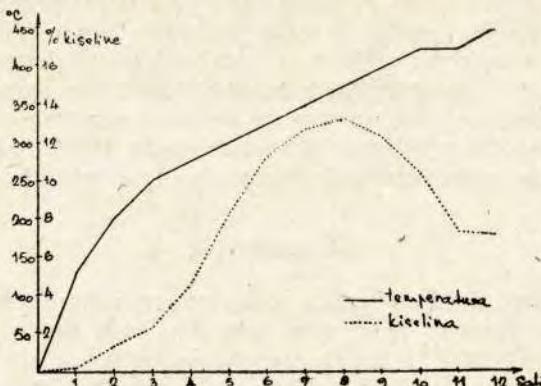
Visoki sadržaj pepela dolazi uslijed relativno velike količine kore na mladom drvetu. Visoki sadržaj fiksнog ugljika pokazuje da je ugljen visoke vrijednosti, ali uslijed slabe mehaničke čvrstoće nije sposoban za metalurgijske svrhe. Međutim ugljen bi bio dobar za one svrhe, gdje je potrebno da je usitnjen, a to je za pirotehniku, briketiranje, aktivni ugljen i slično.

Destilata je dobiveno 149,32 g, a sastoji se od 35% po volumenu katrana, koji se teško odjeljuje od destilata. Koncentracija sirovog drvnog octa bila je 6,9% računano kao čista octena kiselina. Na 100 kg ovakovog drveta sa 21,75% vode, dobiveno je 59,73 kg sirovog drvnog octa \times 6,9% = 4,12 kg % octene kiseline i 13,22 kg ugljena.

*

Iz pokusa pougljenjavanja vidi se da je kod pajasenovog drveta važno da bude prosušeno na normalni sadržaj vode tj. oko 20—25%. Drvo koje sadrži više vode (svježe drvo) daje znatno manji prihod na octenoj kiselini, jer djelovanjem užarenog ugljena uz prisutnost vodene pare dolazi do pretvaranja kiselina u ketone uz istovremenu esterifikaciju, kroz što se povećava sadržaj na sirovoj drvnoj žesti. Retortni ugljen od sirovog drveta ima niži C-fix jer se na njega vezala znatna količina katrana i hlapivih tvari, pa bi u tom slučaju trebalo destilaciju završiti kod viših temperatura (cca 500°C), što je tehnološki i ekonomski vrlo nepovoljno. Osim toga i ugljen je raspucan. Kod apsolutno suhog drveta koncentracija octene kiseline u sirovom drvnom octu nije znatno povećana, dok se količina sirovog drvnog octa i smanjila. U ovakovom drvetu povećala se količina drvnog ugljena uz istovremeno poboljšanje kvalitete (C-fix, kao i vanjski izgled). Najpovoljnije rezultate daje drvo zračno suho.

Sirovi ocat sadržavao je do 38% po volumenu katrana teže odjeljivog od tekućeg dijela nego kod pokusa I. i II. Dobiveno je tokom destilacije 105,5 g sirovog drvnog octa sa 7,6% octene kiseline = 8,02 g octene kise-



line. Odnosno iz 100 kg pajasenovog drveta bez vode dobije se 40,42 kg sirovog octa \times 7,6% = 3,07 kg% octene kiseline i 30,80 kg drvenog retortnog ugljena.

IV. Pokus

Destilirano je 310 g drveta pajasena, od stabla \varnothing 35 cm i to komad drveta bez srži i kore, sa sadržajem vode 23,30%. Destilacija je izvedena kao u pokusu II. Iskorištenje je:

	Dobiveno u gramima	u postocima na 23,30% vode	na suhu tvar
retortnog ugljena	76,12	24,53	32,01
sirovi drvni ocat	179,50	57,96	45,14 bez vode
retortni plin	54,38	17,51	22,85
	310,00	100,00	100,00

Drveni ugljen je kompaktan, vrlo malo raspucan, a ima ovu analizu:

vlaga	3,11 %
pepeo	0,68 %
hlapivo	19,81 %
C-fix	79,51 %
Ogrevna snaga	7.657 Cal/kg

Manji sadržaj pepela dolazi odatle što ugljen, odnosno drvo ne sadrži kore, koja je glavni nosilac pepela.

Sirovi drvni ocat sadržao je do 30 % katrana po volumenu i lagano se odijelio od tekućeg dijela. Destilacijom dobiveno je 179,50 g sirovog octa sa 8,1% kiselina kao octena kiselina, odnosno iz 100 kg pajasenovog drveta sa 23,30% vode i dobiveno je 57,96 kg sirovog drvnog octa \times 8,1% = 4,70 kg % octene kiseline i 24,53 kg drvnog retortnog ugljena.

Za suhu destilaciju je sposobno i drvo od grana, odnosno mladih stabala do 5 cm promjera. Tanja granjevina daje manje ugljena, a po kvaliteti je lošiji jer nema čvrstoće potrebne za metalurgijske svrhe. Količina sirovog octa kreće se od 40—51% na suhu tvar u raznim dijelovima pajasenovog drveta. Koncentracija kiseline izražena kao octena kiselina ovisi o brzini i temperaturi destilacije, a ne ovisi o debljini drveta. Ako se destilira drvo zračno suho, najpovoljniji rezultati dobivaju se ako se destilacija vrši u početku forsirano dok proces ne postane egzoterman (cca 275°C), a onda pri kraju lagano povećava temperaturu do 420°C, odnosno do 450°C u kojem slučaju se povećava i fiksni ugljik, u retortnom ugljenu.

VI. Zaključak

Ako se rezultati dobiveni ovim pokusima na pajasenovom drvetu uporede sa bukovim odnosno grabovim drvetom, tada se vidi, da se pajasen po količini drvenog ugljena nalazi između bukovine, koja daje više i grabovine koja daje manje ugljena. U pogledu octene kiseline, pajasen daje iste količine kao i bukovina, a manje nego grabovina.

Drveni ugljen je po kaloričnoj vrijednosti jednak bukovom ugljenu, a što je opet ovisno o konačnoj temperaturi destilacije. Ugljen iz zračno suhog drveta i umjetno sušenog na 20% vode daje kompaktan i čvrst ugljen.

Pajasenovo drvo već od 5 cm promjera na više može se upotrebiti korisno u suhoj destilaciji drveta.

LITERATURA

1. H. M. B unbury: The destructive distillation of wood. London 1923 g., str. 8.
2. Šumarski priručnik I. dio. Zagreb 1946 g., str. 530,
3. A. Petračić: Uzgoj šuma. Zagreb 1925 g.
4. R. Mi rošević: Privatno saopćenje autoru.
5. C. Wehmer: Die Pflanzenstoffe II. Band. Jena 1931 g. str. 644 i Erg. Bd. 1935. str. 9.
6. G. Hegi: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München 1930, V. Band, 1. dio.
7. J. Bärner: Die Nutzhölzer der Welt. Neudamm 1942.
- 8.—9. Vidi točku br. 5.
10. J. Dekker: Die Gerbstoffe. Berlin 1913 g., str. 180—181.
11. G. Klein: Handbuch der Pflanzenanalyse. Wien 1931. g. II. Band, str. 250 i 760. III. Band, str. 932 i 937.
- 12.—15. Vidi točku br. 5.
16. M. Milošević—Brevinac: Bagrem i pajasen u seljačkom pošumljivanju. Šumarski list br. 9—10 1950 g., str. 401.
17. B. Giperborejski: Vrste drveta za pošumljivanje krša Dalmacije. Šumarski list br. 10—11 1955 g., str. 398.
18. S. Radulović: Značaj gajenja kiselog drveta kod nas. Šumarstvo br. 4 1952 g.
19. M. Jevtić: Recenzija o kiselim drvetu. Šumarstvo br. 1 1953 g., str. 35.
20. M. Klar: Technologie der Holzverkohlung. Berlin 1922, str. 76
21. B unbury—Elsner: Die trockene Destillation des Holzes. Berlin 1925 g., str. 35.
22. Vidi točku br. 1, str. 22.
23. E. Häggland: Holzchemie. Leipzig 1939 g., str. 70.
24. Vidi točku br. 23, str. 226.
25. G. Giordani—Firenze: Privatno saopćenje autoru.
26. Vidi točku br. 23, str. 333.
27. Hawley-Schreiber: Holz Destillation. Berlin 1926 g., str. 27.
28. A. Ugrenović: Kemijsko iskorištavanje i konzerviranje drveta. Zagreb 1947, str. 158.

Osim toga služila je još slijedeća literatura:

1. G. Dupont: Distillation du bois. Paris 1924 g.
2. L. Wise — J. Jahn: Wood Chemistry. New-York 1952. g.
3. R. Sieber: Die Chemisch-technischen Untersuchungs-Methoden der Zellstoff- und Papier-Industrien. Berlin 1943 g.
4. G. Bugge: Industrie der Holzdestillations Produkte. Dresden-Leipzig 1927 g.

SUZBIJANJE GUBARA AVIOMETODOM U ŠUMAMA KOTARA NAŠICE 1956. god.

Dr. Milan Andrić — Zagreb

Uvod

Napad gubara 1956. god. nije bio neočekivan. Već 1952. godine postojali su klimatski uvjeti koji su favorizirali njegovo razmnažanje pa je već 1953. god. konstatirana progradacija. Usljed nepovoljnih klimatskih prilika slijedećih godina odgodjena je kulminacija, tako da je u 1956. god. zaraza dostigla takove razmjere, da je šumama prijetio golobrst. Ipak u 1956. godini zaraza je pokazala neke značajke koje nisu bile uobičajene u dosadanjim pojavama. Prije svega centralni spačvanski bazen ostao je poštovan od intenzivnog napada. Intenzitet je dostigao goleme razmjere u Srbiji. U Hrvatskoj je kritičnim intenzitetom bio napadnut zapadni predjel počam od Stupničkog luga (šumarija Karlovac), te preko Šašinovačkog luga (fakultetska šuma) i bjelovarskog područja na jug, zahvativši područje šumarija Dubica, Šaš i Lipovljani. Jači napad konstatiran je i na području šumarija Donji Miholjac, Koška i Našice, te u Lici i Hrvat. Primorju. Jedna od značajki ovogodišnje gradacije jest činjenica da se u neposrednoj blizini jako zaraženih šuma nalazile šume, u kojima ili nije bilo legala, ili ih je bilo veoma malo. U nekojim šumama legla su bila mnogobrojna i mala što je karakteristično za kulminaciju dok su legla u drugim šumama bila veoma dobro formirana, velika i puna, što je karakteristično za progradaciju. Ukupna površina zaraženih šuma bez obzira na intenzitet bila je ipak u NR Hrvatskoj znatna dok je zaraza u voćnjacima bila neznatna i poljoprivredni stručnjaci nisu imali potrebe da pristupe većim akcijama, iako su bili spremni za akciju u slučaju da se gubar preseli iz šume u voćnjake. Šumari su već tokom jeseni i zime poduzeli mjere suzbijanja jajnih legala uglavnom premazivanjem petrolejom. Rezultati nisu bili dobri i oni su mogli kostatirati neuspjeh t. j. pilenje gusjenica iz petrolejom premazanih legala.

Komisija za suzbijanje gubara osnovana pri stručnom Udruženju šum. privrednih organizacija stala je na stanovište da se ove godine pristupi suzbijanju putem aviona na onim površinama, gdje je intenzitet napada takav da šumama prijeti golobrst.

Među tim površinama nalazile su se i površine na području šumarije D. Miholjac, Đurđenovac i Našice, pa ćemo se u ovom prikazu ograničiti na akciju suzbijanja gubara avionima na ovome sektoru.

U ovogodišnjoj akciji sudjelovalo je ratno zrakoplovstvo JNA-e koje je pružilo šumarskim stručnjacima veliku pomoć pored toga što je dalo pilote i avione još i tim što je organiziralo službu veze i meteorološku službu. Stvoren je prisan kontakt između pilota i šumarskih stručnjaka, što je mnogo pridonijelo da se lakše savladaju teški terenski radni uvjeti i što je konačno imalo za rezultat odlični uspjeh cijele akcije. Savezna uprava za zaštitu bilja, Sekretarijat za šumarstvo, Stručno udruženje privredno-šumskih organizacija te upravitelji šumarija: D. Miholjac, Đurđenovac i Našice zajedno sa Kotarskim štabom za suzbijanje gubara sačinjavali su jedan solidan organizam u kojem je svaki član savjesno ispunjavao svoju dužnost.

Kotarski štab sačinjavali su:

D. Jovanović, potpredsjednik Kotara Našice — predsjednik štaba; ing. M. Matetić, ing. S. Ivković, ing. Živković i ing. Jure Kulaš, članovi štaba.

IZBOR POVRŠINA

Kod izbora šuma koje će se zamagljivati iz aviona vodilo se računa o već dosada poznatim principima:

1. da se odaberu šume sa kritičnim intenzitetom zaraze. To znači šume u kojima je intenzitet takav da sastojinama prijeti golobrst ili da će izgubiti više od polovice površine asimilacijskog aparata.

2. Da se odaberu najvređnije šume hrasta lužnjaka bilo u čistim sastojinama bilo u smjesi sa drugim vrstama drveća.

Prigorske šume bukve i hrasta kitnjaka u principu nismo uzimali u obzir za zamagljivanje. No u pojedinim slučajevima gdje bi tehnički vrijedna bukova stabla u slučaju golobrsta mogla biti izvragnuta suncu što bi imalo za posljedicu upalu kore i napada gljiva, uzimali smo i takove sastojine u obzir. To je bio povod da smo se u kotaru Našice odlučili za 500 ha prigorskih šuma hrasta kitnjaka i bukve.

U obzir su došle i kvalitetno lošije sastojine hrasta lužnjaka, koje će uskoro doći na red za sjeću pa se očekuje urod žira za naplođenje (slučaj visoko Brešće šum. D. Miholjac).

Imali smo u vidu također i šume u koje bi zbog blizine intenzivno zaraženih šuma mogle gusjenice biti prenešene vjetrom (Slučaj šume Topolovac šumarije Đurđenovac), a u kojima je također konstatiran veći broj legala.

Prema tome odabrali smo za tretiranje avionima:

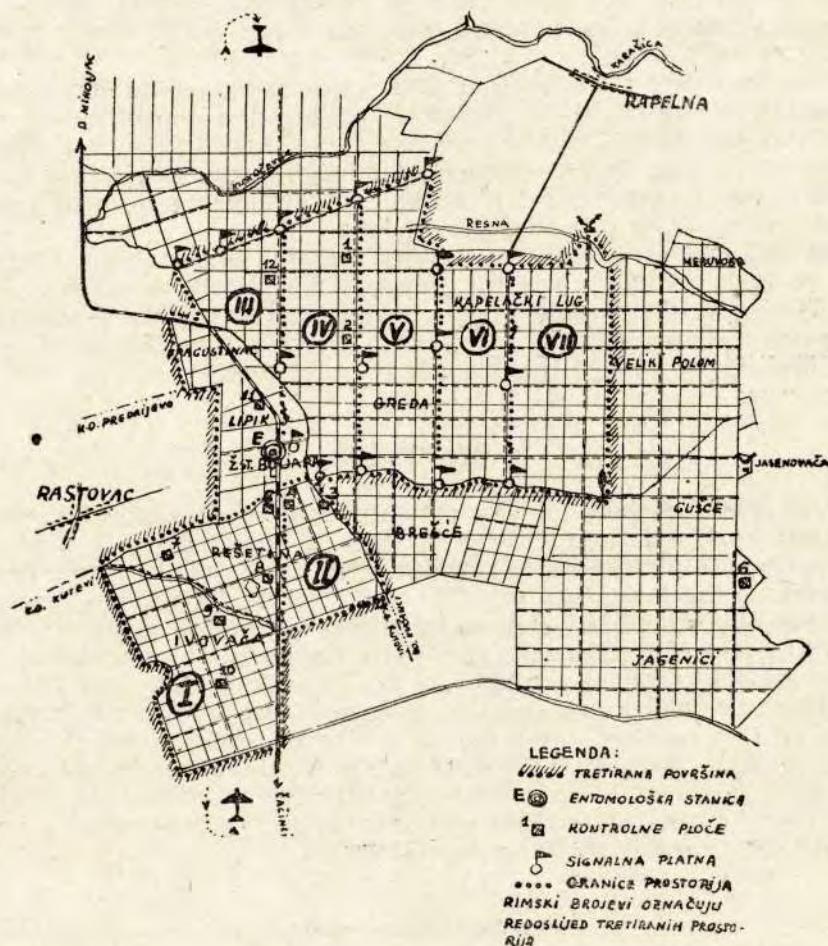
površine na području šumarije Donji Miholjac	3200 ha
površine na području šumarije Đurđenovac	1200 ha
površine na području šumarije Našice	560 ha

Unaprijed smo znali da izbor ovih šuma nije definitivan i da se može dogoditi da šume sa velikim postotkom legala mogu biti manje obrštene nego one u kojima nije nađen toliki broj legala ili je ovaj mnogo manji. Takav je slučaj bio 1949. god. u Spačvi. Šum. predjel Lože bile su intenzivno zaražene no gusjenice su vjetrom bile prenošene iz ovih šuma u druge predjеле. Naprotiv u šumi Dubovica i Jasenje, koje uopće nisu bile predviđene za tretiranje, konstatirano je intenzivno brštenje gusjenica, koje je vjetar prenio ovamo, tako da je tim šumama pretio golobrst.

Zbog toga smo u odabranim šumama organizirali dobru opažačku službu i postavili dovoljan broj kontrolnih ploča.

KARTIRANJE ŠUMA

Odabране šume učrtali smo u gosp. karte mjerila 1 : 50.000. Sa takovim kartama snabdjeveni su i piloti, koji su pored toga imali još i sekcijske mjerile 1 : 100.000. U karti smo površine podjelili na pojedine prostorije, označili mjesta za signalna platna, kojima su te prostorije obilježene na terenu, mjesta gdje su postavljene kontrolne ploče te mjesta entomološke stanice i osmatračnice. Ovakav način rada mnogo je olakšao pilotima i rukovodiocu akcije kod sporazumjevanja putem radija o količini insekticida koja se treba deponirati na pojedine prostorije, o eventualnim promjenama koje bi se dogodile u prije utvrđenom redosljedu zamagljivanja, i t. d. Prostorije smo obilježili rednim brojem prema tome kako su dolazile na red za zamagljivanje.



Svaka prostorija ograničena je na terenu signalnim platnima ucrtanim u kartu. U karti je još obilježena površina prostorije te količina insekticida koji bi se trebao deponirati. Prema toj količini određen je broj lijetova iz koeficijenta $\frac{Fxi}{v}$, gdje je »F«-površina prostorije (u ha), »i« je količina insekticida koja se mora deponirati na jedinici površine i »v« je količina insekticida koju stvarno nosi jedan avion. Na samoj karti smo u dotičnu prostoriju odmah unašali poslije svakog lijeta datum zamagljivanja i broj aviona koji su u pojedinim lijetovima sudjelovali.

Prostorije smo odabirali tako da bi one sačinjavale po mogućnosti pravokutnik što veće dužine (vidi prilog). Veća dužina je pogodnija jer je pilotima lakše letenje, a okretanje nije često. Ipak u tome se ne smije pretjeravati. Najbolje je ako ta dužina iznosi do dva kilometara. Preko 3 km dužina nije povoljna i piloti se na takovoj površini teže snalaze, odnosno ne mogu polagati prugu jednu do druge, što je veoma važno za uspjeh zamagljivanja.

Površine smo raspodjelili u prostorije tako da pilot leti u pravcu sjever-jug, jer je letenje u pravcu... zapad istok neprilično za vedrog vremena naročito kod izlaska i zalaska sunca. Ipak i tu su dopuštena izvjesna odstupanja. Pravilan raspored prostorija mnogo olakšava rad pilotima, pa je to veoma važan posao koji rukovodilac mora obaviti zajedno sa pilotom, naročito u brdskim predjelima.

U našem slučaju raspored prostorija izvršen je bez obzira na granice šum. predjela. Najdulja stranica pravokutnika iznosila je nešto preko 3,5 km. Cjela površina podjeljena je u 7 prostorija s time da se zamagljivanjem počne prvo u šumama u kojima je zaraza bila najjača da bi se štete zbog brštenja do zamagljivanja svele na minimum.

UZLETIŠTE

Već prilikom izbora šuma za zamagljivanje, predstavnik pilota izabrao je mesta koja bi došla u obzir za uzletište. U ovome predjelu (iako je teren ravan) nije bilo lako naći pogodan teren zbog vode koja se u proljeće zadržava na tlu. Osim toga uzletište mora biti što bliže šumi, i mora biti pristupačno vozilima radi dovoza insekticida i pogonskog materijala. Takav teren nađen je neposredno kraj sela Čačinaca. Ovaj aerodrom ležao je centralno i mogao je poslužiti za sve šume koje su u tom kraju bile određene za zamagljivanje. Osim obilježavanja nije trebalo nikakovih drugih radova na ravnom terenu koji nije bio podvodan i avioni su se mogli lijepo spuštati i uzlijetati. Uzletište je bilo označeno bijelim zastavicama, na njemu je postavljen šator za smještaj ljudstva i radiostanice. Od meteoroloških instrumenata imali smo anemometar, kojega nam je dala na upotrebu Hidrometerološka služba u Zagrebu.

Osoblje i njihov smještaj

Letačko osoblje i mehaničari bili su smješteni u Čačincima. Rukovodioč osoblja bio je poručnik pilot Tihomir Babić. Ostalo osoblje: piloti: kapetani Jelak i Kovačić te 3 mehaničara, podoficir meteorolog, 2 vojnika vezista i vojnici za čuvanje avi-

ona i materijala. U Čačincima u stanici Narodne Milicije nalazila se kancelarija letačkog osoblja. Poručnik T. Babić neobično je savjesno vodio evidenciju o ljetovima aviona, o utrošku insekticida i benzina o meteorološkim izvještajima. Bio je tu i dnevnik rada, u kojega su ubilježene konferencije održane sa štabom, sa stručnim rukovodiocima kao i svi važniji dogadaji odlučni za akciju. Na zidu su bile izvještene



Sl. 1. Piloti i mehaničari koji su vršili zamagljivanje šuma u kotaru Našice.

Foto: Živković

nalepljene sekcije sa ucrtanim površinama šuma koje će se tretirati, njihova razdoba na površine, grafikoni izvršenih ljetova i t. d. Odmah po ulasku u ovu prostoriju mogla se osjetiti savjesnost i ozbiljnost, kojom su rukovodio i ostalo letačko osoblje pristupili ovoj akciji.

SIGNALIZACIJA NA TERENU

U ovoj akciji nisu nam stajali na raspoloženju signalni baloni, koji se ustalom u velikoj akciji 1949. g. nisu pokazali praktičnim, pa smo se morali poslužiti drugim sredstvima za obilježavanje prostorija za zamagljivanje. Odbačeni su također dimni signali. Oni zahtijevaju veliki broj radnika koji trebaju da pale vatre. Osim toga teško je postići istodobno pa-



Sl. 2. Signalna platna istaknuta su na markantnim stablima

Foto: Androić

lenje vatre, a i dim ne ide uvek iznad visokih krošnja, te ga piloti uopće ne vide. Stoga smo ovaj način kao nepouzdan i nepraktičan odbacili, pa smo pristupili označavanju sa signalnim platnima koje smo postavljali na dominantna stabla uglavnom na prelomnim točkama (uglovima) prostorija i na duljim stranicama u razmaku od 500—1000 m. Platna su bila

napeta na drvenom okviru 2×1 m i pomoću 6—8 metarske motke istaknute na vrhu najviših stabala. Veoma lijepo su ih vidjeli iznad zelene površine šume, te su piloti bili ovim načinom signalizacije veoma zadovoljni. Osim toga signali su stalno stajali dok se ta površina ne zamagli, pa je otpala potreba da radnici stalno budu na tim mjestima. Tako su izbjegnute teškoće u vezi signalizacijom dimnim znakovima (pravovremeno paljenje vatre, nemogućnost sporazumijevanja i t. d.) Istina postavljanje ovakvih signala nije bilo lagano, ali su prednosti pred ostalim metodama obilježavanja velike, a u velikim kompleksima ravničarskih šuma, dobro obilježavanje prostorija je jedan od prvih uvjeta uspješnog zamagljivanja.

SLUŽBA VEZE

Bez dobro organizovane obaveštajne službe izvođenje akcije zamagljivanja šuma je veoma teško. I najbolje sastavljeni plan rada može biti poremećen nepredvidivim uzrocima (promjena mteor. uslova, kvar aparaata i t. d.) i tada je potreban hitan dogovor stručnog rukovodioca akcije, sa pilotima i rukovodicima u šumi. A u slučaju kada se akcija vrši po određenom planu iskrsne toliko pitanja, veoma važnih za vršenje zamagljivanja, a koja se moraju odmah poslije lijeta ili čak za vrijeme lijeta riješiti dogовором između pilota i rukovodioca. Dogovor za vrijeme lijeta je ograničen no on se ipak može izvršiti tako da avioni češće nadlijeću osmatračnicu (ili drugo ugovorenno mjesto) odakle mu se prema ugovorenim



Sl. 3. Male radiostanice su poslužile za vezu između uzletišta i šume.

Foto: Androić

znacima barjacima ili platnom može saopćiti što se želi. Najvažnije je ipak da rukovodioč akcije ima mogućnost dogovora neposredno poslije izvršenog lijeta, odnosno između dva lijeta kao i prije dolaska aviona nad šumu. U obzir dolaze: primjedbe o zamagljivanju, o vremenu, o broju aviona koji će sudjelovati u sljedećem lijetu, o količini insekticida, o eventualnim popravcima, o signalizaciji, promjeni rasporeda zamaglji-

vanja i t. d. Možemo kazati da je uspjeh akcije ovisan u prvom redu o službi veze. Mi stoga ne možemo dovoljno naglasiti od kolike su nam pomoći bili mali radio prijemnici i odašiljači koje nam je Armija dala na raspolaganje.

Jedna radiostanica bila je na aerodromu, jedna u šumi, gdje je bio centar osmatračke i entomološke službe i gde se nalazio stručni rukovodioc. Aerodrom je bio povezan telefonskom linijom sa uredom pilota u Čačincima, tako da se razgovor sa njima mogao vršiti i kada se oni nisu nalazili na uzletištu. Veza rukovodioca sa šumom vršila se putem kurira. Mobilne radiostanice su bile uvijek uz rukovodioca pa je kontinuirana veza bila uvjek osigurana.

Pored ovako dobro organizirane veze, rukovodioc je češće imao sastanke sa pilotima gdje bi onda razmatrali detaljno sve ono što bi zahtjevalo razjašnjenje i rješavali sva pitanja koja bi iskrsla tokom zamagljivanja ili koja je trebala riješiti za pravilno odvijanje rada.

Služba osiguranja

Avijatičari su imali na raspolaganju motorno vozilo koje je za tu svrhu dao ing. V. Živković upravitelj iz Đurđenovca, a koje je za cijelo vrijeme zamagljivanja bilo pripravno u najbližem mjestu, koje je bilo dostupno šumi koja se zamagljuje. U šumi i u aerodromu nalazile su se ručne apoteke i materijal za prvu pomoć, da bi u slučaju nezgode taj materijal bio pri ruci. Ne treba žaliti nikakavog truda kad se radi o tome da se osiguraju životi naših ljudi.

ENTOMOLOŠKA SLUŽBA

Entomološka stanica bila je smještena neposredno u šumi koja se je zamagljivala. Ona je bila snabdjevena svim potrebnim materijalom za brzu diagnozu oboljenja uslijed patogenih mikroorganizma, počam od mikroskopa pa do potrebnih kemikalija i boja. Gusjenice su se pregledavale prije i poslije zamagljivanja. Pregledavale su se na bakterijske bolesti,



Sl. 4. U poljskom entomološkom laboratoriju vršio se pregled gusjenica na bakterijske i virusne bolesti.

Foto: Androić

mikrosporidije i virusa. Uzimala se i krv gusjenica te se posmatralo djelovanje insekticida na krv, kod zamagljenih gusjenica. U stanicu su se dnevno donosili i ekskrementi gusjenica sa kontrolnih ploča, crtali gra-

fikoni uspjeha, ocjenjivao intenzitet brštenja u zamagljenim i nezamagljenim površinama. U stanici se pravio raspored rada za zamagljivanje, vršila kontrola djelovanja insekticida, disperzija čestica u šumi i obavljao sav stručni posao, jer je rukovodio akcije ujedno rukovodio i entomološkom službom. Sakupljeni su insekti koji su padali na tlo poslije zamagljivanja a na temelju toga materijala moći će se vršiti daljnje studije o biocenozi.

Entomološka služba je uspješno obavila svoj posao i mnogo pridoniojela kod naknadne revizije površina za zamagljivanje, odbacujući sve one površine gdje intezitet brštenja nije bio kritičan* i gdje nije prijetila šteta od brštenja. Na temelju podataka entomološke službe, mogli smo reducirati površine. Tako se odustalo od zamagljivanja Velikog i Niskog Brešća i Polona, te šuma na području šumarije Durdevac, čime se površina određena za zamagljivanje smanjila za oko 30%, što predstavlja znatnu novčanu uštedu.

PREGLED ŠUME I PRIPREME PRIJE AKCIJE

Upravitelji šumarija sa svojim osobljem pratili su izlazak gusjenica na terenu. U laboratoriji Zavoda za zaštitu šume donijeli smo oko 50 legala sa područja šuma koje su bile predviđene za tretiranje. Već 28 i 29. IV. primjetili smo izlazak gusjenica. Izlaženje se završilo 6. V. 1956. Iz samo jednog od 50 legala nisu se izlegle gusjenice (2%). Iz ostalih legala gusjenice su se gotovo 100% izlegle. Nismo primjetili niti jednog parazita. Mortalitet mlađih gusjenica nastupio je tek nakon 5 dnevnog gladovanja. Po svemu sudeći gusjenice su bile dobrog zdravstvenog stanja i fiziološki jake. Pošto smo sa terena bili obaviješteni da su gusjenice koncem mjeseca počele izlaziti iz legala, naručili smo avione za 2. V., no oni su zbog lošeg vremena mogli doletjeti tek 8. svibnja. 9. svibnja izvršili smo zajedno sa pilotima pregled šuma. Najveću pažnju obratili smo na šumu Ivovaču, gdje je intenzitet zaraze bio najjači. Šuma je bila u punom listu, dan veoma lijep i u šumi se moglo čuti padanje izmetina, iako su gusjenice bile u 1. i 2. stadiju. Lišće je bilo perforirano tek početnim grizotinama mlađih gusjenica. Većina gusjenica brstila je na hrastovim stablima u gornjim djelovima krošnje. Trebalo je dakle sa akcijom početi što prije, dok su gusjenice mlađe, osjetljivije na insekticid i dok ne pričine brštenjem veće štete. Nalazili smo u šumi i zlatokraja. Njegove gusjenice već su bile odrasle, a po koje stablo van šume obršteno. Hrastov savijač se već bio smotao u lišće radi kukuljenja. Veći broj gusjenica gubara na donjim stranama lišća bio je u 2. stadiju.

Iste večeri održana je konferencija u Boljari sa lugarskim osobljem. Svi su unozoren na najvažnije momente biologije gubara, na štete, na ocjenu intenziteta napadaja, na važnost akcije koja se poduzimlje i na njihove dužnosti u toj akciji. Kako su kontrolne ploče već prije bile po-

* Pod kritičnim intenzitetom smatramo onaj intenzitet kod kojega su štete od brštenja veće od troškova suzbijanja. Kod toga intenziteta suzbijanje je rentabilno.

stavljenje, to smo komparacijom morali ustanoviti i koliki je intenzitet brštenja u pojedinim šumama. Na temelju toga donijeli smo redoslijed kojim će se površine zamagljivati.

10. V. uspostavljena je radio veza Boljari-Čaćinci i telefonski linija aerodrom mjesto Čaćinci.

AKCIJA ZAMAGLJIVANJA

Zamagljivanje je započelo 10. VI. navečer u šumi Ivovači. Akciju su izvodila 3 aviona. Vrijeme nije bilo naročito povoljno i odmah poslije odlaska aviona počela je padati kiša, koja je padala cijelu noć. Avioni koji su došli ujutro (2) vratili su se zbog nepovoljnog vremena. Loše vrijeme potrajalo je sve do 16. V., pa je svaka akcija bila nemoguća. 16. V. poslije podne vrijeme se poboljšalo te se je moglo nastaviti sa zamagljivanjem. Budući zamagljivanje šume Ivovače nije zadovoljilo radi toga što je neposredno nakon zamagljivanja pala jaka i dugotrajna kiša, morali smo je ponovo zamaglići.

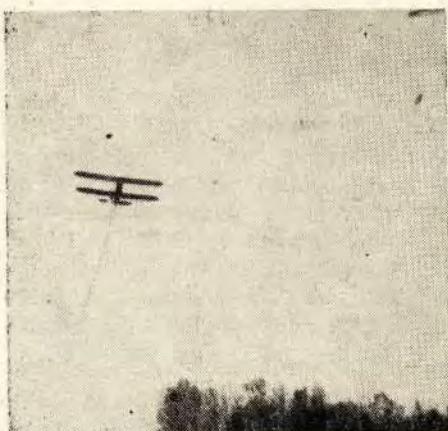
Red. broj	Šum. predjel	T r e t i r a n o a v i o n e m e t o d o m										Opaska
		ha	dan	DDT kg	dan							
1.	Ivovača	239	10.V.	224	12.V.	179	13.V.	12	16.V.	358	—	773
2.	Rašetina	402	10.V.	—	12.V.	—	16.V.	149	17.V.	552	—	701
3.	Kapelački lug Grede	1334	17.V.	134	18.V.	536	19.V.	492	20.V.	806	21.V.	324
4.	Lipik Eragustinec Grede A	289	18.V.	29	19.V.	514	—	—	—	—	—	543
5.	Prolom	184	21.V.	268	—	—	—	—	—	—	—	268
Ukupno		2448										5577

17. V. i slijedećih dana nastavilo se sa zamagljivanjem, prema redoslijedu vidljivom iz tabele.

Napomenuti je samo jednu veoma zanimljivu pojavu, koja se dogodila 18. V. i ponovila 19. V. ujutro. Vrijeme je bilo veoma tiho i nije se moglo primjetiti niti neznatno pomicanje lišća. Avioni su doletjeli u 4 sata. Započeli su sa zamagljivanjem. Međutim insekticid se nije taložio već se znatni dio dizao u zrak te sam bio prisiljen da prekinem zamagljivanje. Tek oko 5 sati kada su avioni ponovo došli taloženje je bilo veoma dobro. Za sada ne možemo protumačiti ovu pojavu ali smatramo da je uzrok u velikoj temperaturnoj razlici zraka i zašrijane magle koja je izlazila iz aviona.

Akcija u Donjem Miholjcu završena je 21. V. navečer. 22. V. navečer zamagljeno je 150 ha u šumariji Koška. U toku zamagljivanja počela je padati sitna kiša, ali je zamagljivanje bilo vrlo dobro i šuma je bila obavijena maglom.

23. V. nastavilo se zamagljivanjem u Žukojevačkoj planini na području šumarije Našice. U šumi su izmetine padale intenzivno, a nekoja stabla dobrim djelom obrštena. 24. V. završeno je zamagljivanje u ovom području, a time i cijela akcija u kotaru Našice.



Sl. 5. Avion zamagljuje

Foto: Androić

UTVRĐIVANJE USPJEHA ZAMAGLJIVANJA

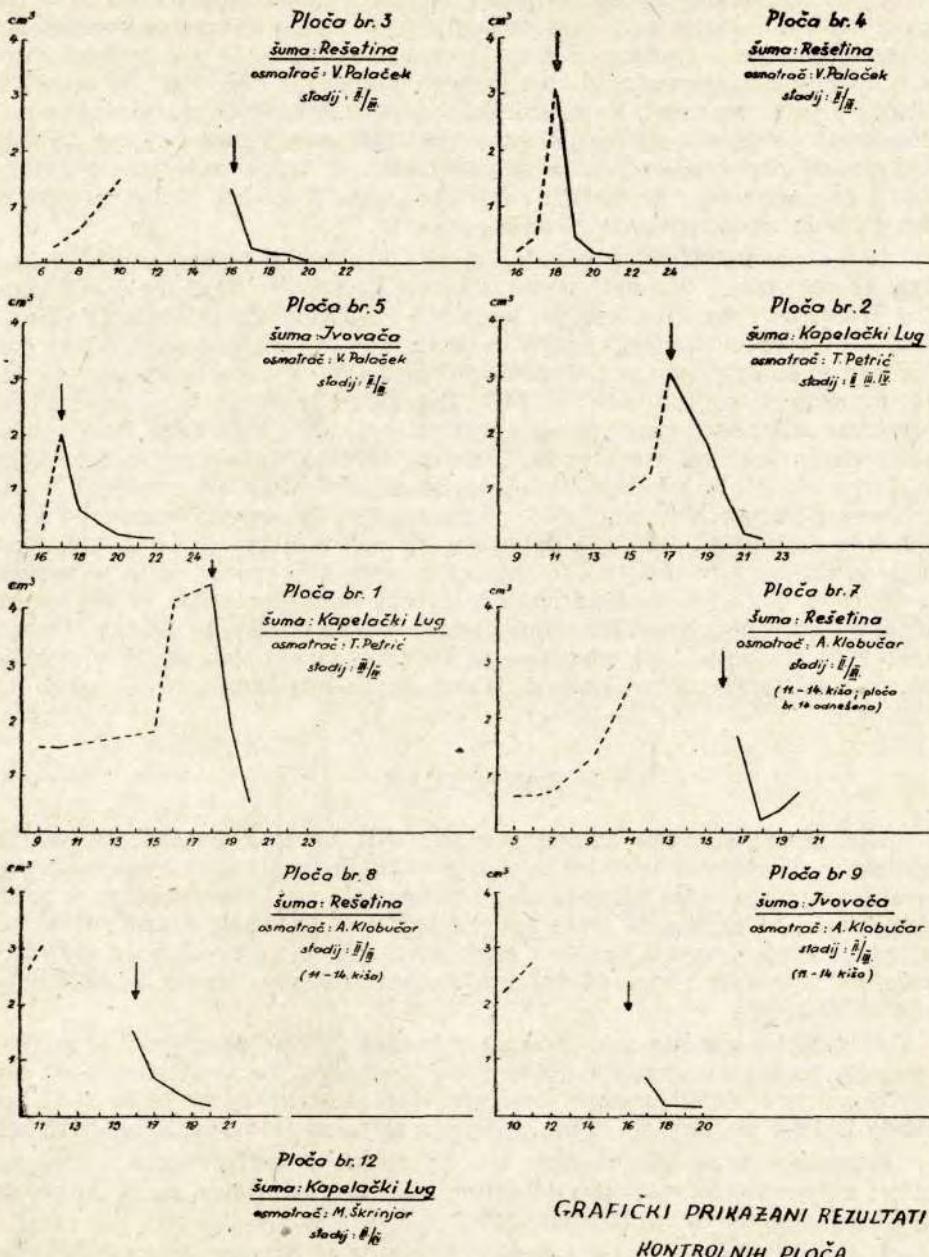
Već smo spomenuli da smo zbog utvrđivanja uspjeha zamagljivanja kao i radi uvida u intenzitet brštenja postavili na području šumarije Donji Miholjac oko 15 kontrolnih ploča. Ploče su bile postavljene i u ostalim šumama kotara Našice koje su predviđene za avioakciju. Grafikoni u prilogu pokazuju rezultate mjerena na kontrolnim pločama. Poslije zamagljivanja na svim pločama količina izmeta naglo je pala, pa se uspjeh ne



Sl. 6. Uzimanje podataka sa kontrolnih ploča u tretiranim šumama.

Foto: Androić

može sumnjati. Napominjemo da su gusjenice za vrijeme zamagljivanja bile u 2. i 3. stadiju a to je upravo stadij kada intervencija ima najbolji uspjeh. Pored kontrolnih ploča, za vrijeme i poslije zamagljivanja pregledavali smo sastojine, pa smo odmah po zamagljivanju mogli konsta-



**GRAFIČKI PRIKAZANI REZULTATI
KONTROLNIH PLOČA**
(istrelica označuje dan treširanja)

tirati padanje insekata: opnokrilaca, kornjaša, gusjenica leptira i dr. Prolazeći kroz šume koje nisu bile zamagljene mnoštvo komaraca stvarale su velike neprilike i ljudima i životinjama (konjima). U predjelima gdje je izvršeno zamagljivanje vladao je mir i komaraca nije bilo. Na površini lokvica u šumama moglo se primjetiti mnoštvo gubarevih gusjenica i ostalih insekata koji su pali uslijed otrovanja DDT-om. Primjećujemo da kiša koja padne neposredno poslije zamagljivanja i dulje traje ispere insekticid i zamagljivanje ne postiže željeni efekat. To je bio slučaj sa Ivovačom gdje se zamagljivanje moralo ponoviti.

Uspjeh zamagljivanja također ovisi i o količini deponiranog insekticida. U ovoj akciji zamaglijeno je ukupno 2898 ha sa 5418 kg insekticida ili 1,83 kg. po 1 ha. Upotrebljen je 16,5% DDT domaće produkcije (Tvornica »Chromos« u Zagrebu) Bilo je predviđeno da se deponira 2,5 kg/ha. Tek nakon zamagljivanja ustavljeno je da je od tako predviđene količine stvarno deponirano tek cca 74%. Ing. Spaić je našao da su majrači na avionima pokazivali (pogreškom konstruktora) 30% više nego što je iznala stvarna količina insekticida. U našem slučaju uspjeh je postignut jer su gusjenice bile u mlađim razvojnim stadijima. Međutim primjeri iz Lipovljana i Stučničkog Luga gdje je zamagljivanje vršeno kada su gusjenice bile odrasle (V—VI st.) dokazuju da ova količina ispod 2 kg/ha ne može imati potpuni uspjeh. To dokazuju i precizni pokusi koje je proveo Spaić 1950 god. To naročito vrijedi za slavonske hrastike sa potpunim sklopom, gdje površina lišća samo jednog stabla iznosi do 130 m². Prema tome nije svejedno kod određivanja količine insekticida da li se radi o livadi ili poljoprivrednoj kulturi, šikari ili visokoj šumi.

ZAKLJUČAK

Kod izbora šuma za zamagljivanje u NR Hrvatskoj vodilo se računa prvenstvo o principu rentabiliteta akcije. Intervencija protiv najezde gubara avionima u doba njegove kulminacije ima svoje opravdanje u onim sastojinama u kojima bi štete uslijed brštenja (gubitak drvne mase) po vrijednosti bile veće od troškova suzbijanja. To su u prvom redu vrijedne sastojine hrastovih šuma, odnosno mješovite sastojine hrasta briješta i jasena u Slavoniji.

Zamagljivanje šuma na području kotara Našice obavljeno je pravovremeno tj. dok su gusjenice bile u 2. i 3. stadiju, pa je stoga uspjeh bio dobar usprkos nešto manje količine deponiranog insekticida (1,83 kg 16,5% DDT-a po ha). Na tome području ukupno je zamaglijeno 5418 ha.

Gusjenice nisu bile bolesne niti inficirane patogenim mikroorganizmima, a i parazitiranost entomofagima nije bila primjetna pa bi šume, da nisu bile zamađljene, pretrpjele štete uslijed brštenja.

U toku akcije reducirana je površina koja je prvotno bila predviđena za zamagljivanje. Reduciranje je izvršio entomolog na temelju podataka dobivenih sa kontrolnih ploča i pregleda sastojina na intenzitet brštenja.

Naknadni pregled sastojina pokazao je da je suzbijanje uspjelo u svim onim sastojinama u kojima su gusjenice u času zamagliivanja bile u mlađim stadijima. Biocenotska ravnoteža uspostavila se brzo a prisut-

nost predatora (Calosoma, Carabusi) dokazuje da ovi nisu stradali od insekticida. Naprotiv primjećeno je da je među prvima prilikom zamagljivanja stradao parazit Apanteles sp. U sastojinama u kojima je intervencija bila kasnije (V stadij) uspjeh je bio djelomičan, uslijed veće otpornosti starijih gusjenica. U tim sastojinama količina insekticida po 1 ha morala je biti znatno veća. U takovim šumama nije postignut cilj suzbijanja: spriječavanje golobrsta.

DRUŠTVENE VIESTI

NAUČNA ESKURZIJA ŠVICARSKIH ŠUMARA U NARODNOJ REPUBLICI HRVATSKOJ

U mjesecu lipnju 1956. g. posjetili su našu Republiku trideset šumarskih inženjera iz Švicarske.

To je naučno putovanje organizirao Savez šumarskih društava FNRJ, time da naši šumarski stručnjaci vrate posjetu. (Naši su kolege bili u Švicarskoj u mjesecu srpnju o. g.).

Na cijelom putu kroz FNRJ pratilo je Švicare prof. ing. Alikalfić predsjednik Saveza šumarskih društava FNRJ i Pintarić ing. N.

Švicari su doputovali preko N R Slovenije, te su ih naši predstavnici dočekali u Opatiji.

Idućeg dana učinjen je izlet na Učku, gdje im je ing. Pleše V. održao predavanje i upoznao sa šumarstvom na području NOK-a Rijeka. Nakon što je iznio brojčane podatke o šumama na tom području, ing. Pleše je dodao:

S obzirom na dva posve različita područja, razvila se problematika šum. gospodarenja u dva pravca i to:

u pravcu prebornog gospodarenja u višim regijama i u smjeru niskog šumskog gospodarenja karakterističnog za primorsko područje krša s otocima sa naročitim zadatkom pošumljavanja znatnih golijih kamenjara.

U visokim prebornim šumama gospodari se planski. Da bi se racionalno gospodarilo grade se kamionske šum. ceste. Tokom 10 godina izgrađena je mreža šum. cesta od 200 km, a rekonstruirano je 150 km postojećih cesta.

Na 1 ha šum. površine otpada prosječno 5 m šum. cesta.

Niske se šume krša dijele na one submediteranskog karaktera duž obale i sjevernih otoka i na šume mediteranskog značaja na zapadnim stranama juž-

nih otoka sa zimzelenim listačama. Tu se provodi pretvaranje niskih u srednje šume.

Za ljuti krš postoji desetgodišnji plan pošumljavanja. Potrebne sadnice izvadit će se iz rasadnika.

Postoje dvije šum. pokusne stanice, jedna u Delnicama, za problematiku prebornih šuma, a druga na Rijeci za pitanja degradiranog krša.

Iz Opatije gosti su krenuli autobusom na Rijeku — G. Jelenje — Lividrage — Vršići — Crni lug — Delnice.

Na tom području je ing. Pleše Vinčko upoznao Švicare sa našim šumama u Gorskom Kotaru te iznio slijedeće podatke:

Jedan je od najvažnijih zadataka šum. gospodarenja u kot. Rijeka gospodarenje s prebornim šumama, koje se prostiru na 146.524 ha površine, a daju godišnji etat od 459.682 m³.

Današnje je stanje šuma, a i načela budućeg načina gospodarenja i reguliranja prihoda u tjesnoj vezi s nekadašnjim posjedovnim odnosima i načinom kako se je tada gospodarilo.

U negdašnjim šumama Thurn i Taxissa gospodarilo se na principu šumske rente (Waldreinertragsrente) sa velikim nagomilavanjem drvnih masa po hektaru i sa oplodnom sjećom sa dugim, pomladnjim razdobljem. Intenzivnom sjećom bukve težilo se pretvoriti prirodne mješovite sastojine bukve i jеле u čiste četinare.

U bivšim šumama Gytzi postigla se preborna struktura sastojina češćim prebiranjem i ravnomjernom sjećom bukve i četinjača.

Treći su tip državne preborne šume u kojima se preborna sjeća vrši u 20-godišnjim periodama i u kojima se ne formira sjeća bukve.

Jedan je dio bio prašumskog tipa u kom je tek nakon II. Svjetskog rata provela po prvi puta preborna sjeća.

Glavni je problem u gospodarenju s tim šumama u tome, da se iz dosadašnjeg raznolikog gospodarenja prijede na normalnu prebornu šumu. U tom se smislu sastavljaju nove gospodarske osnove. Drvna se masa ustanovljuje klupiranjem svih stabala u sastojini. Istovremeno se vrše istraživanja prirasta i bonitiranje sastojina. Izjednačenje prihoda predviđa 10-godiš. slobodne periode. U toku jedne periode može se etat posjeći najednom ili u više godišnjih sjeća.

Principi gospodarenja ujednačuju se spram pojedinih biljnih zajednica odnosnog područja ali tako da se četinari donekle favoriziraju. Tako na primjer tamo gdje dopuštaju biljnosociološki uslovi, pod bukove se sastojine sije jelovo ili smrčevi sjeme.

Sastojine tvore slijedeće biljne zajednice:

na vapnenastom tlu bukva — jela (*Fagetum abietetosum*), na silikatnom tlu *Abieto — blechnetum*. Smrča stvara u kraškim udolicama i »dolinama« *Piceum montanum*, u višim položajima na obroncima *Picetum subalpinum*. U visokim položajima na planinskim grebenima i čukama bukva tvori sastojine *Fagetum subalpinum*. Na najvišim položajima na granici vegetacije nalaze se sastojine krvulja i tvore *Pinetum mughi*. Na obroncima koji su već pod utjecajem sredozemne klime, bukva stvara biljnu zajednicu *Fagetum seslerietosum*. Na nižim obroncima spram sredogorja prelaze preborne šume u bukove sastojine sredogorja gdje prevladava oplodna sjeća.

Pored bukve, jеле i smrče koje tvore glavnu masu sastojina, dolaze još kao važne vrste gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), brijest (*Ulmus montana*) i jašen (*Fraxinus excelsior*).

Potrajnost je prihoda osigurana time, da se ostavlja minimum mase nakon sjeće. Ta količina ovisi o pedološkim i drugim uslovima staništa i određuje se posebno za svaku sastojinu.

Prosječna drvna masa po hektaru iznosi 215 m³ s prirastom od 33,12 m³. Omjer jele — bukve je 0,4 : 0,6. Sastojine su razdijeljene u 6 bon. razreda. Srednji je sastojinski bonitet: treći.

Najviša planina Gorski Kotara je Risnjak (1524 m), koji je zanimljiv radi svojih zajednica i djelomice zaostalih

prašumskih sastojina. Nacionalni park Risnjak obuhvaća cio gorski lanac s površinom od 3.000 ha.

Citavo je područje između Rijeke — Obruča — Crnog Luga — Kraljevice i Triblja (koje uključuje i Risnjak) fitocenološki istraženo i kartografski snimljeno.

Iz Dejnice krenulo se dalje prema Mošunjama — Breze — Novi Vinodol.

Iz Novog Vinodola ujutro krenuli su prema Senju, te u rasadniku u Senjskoj Dragi — Sv. Mihovil održao je ing. Pleše Vinko slijedeće predavanje:

Senjska Draga s površinom od preko 2.000 ha tvori bujično područje, koje se proteže istočno od Senja, gdje konačno uvire u more.

Kroz Senjsku Dragu vodi glavna saobraćajna cesta iz Senja preko Vratnika a presijecajući sjeverni Velebit. U tom su području šume bile uslijed neracionalnih sjeća i intenzivnog stalnog pašarenja veoma devastirane i stojbina degradirana.

Geološka je podloga pretežno vapnenac iz formacije Jura, a na jednom mjestu izronio je na površinu diabazni porfirit. Sve je to područje veoma izloženo utjecaju bure. Rub perimetra seže do 1.100 m nadm. visine. Bujičarski radovi počeli su zadnjih godina prošlog stoljeća, a završeni oko 1920 godine.

Nekoliko godina prije (1869) počelo se melioracijom (resurekcijom) i pošumljavanjem. Tada se osnovao i rasadnik Majorija pod Vratnikom. U tom nekadašnjem hrv. kraškom području vršena su prva pošumljavanja i pomenuti rasadnik je najstariji rasadnik u Jugoslaviji. Pošumljavalо se biljkama *Pinus nigra*. Najstarije kulture (Veljun) pretvaraju se konverzijom u mješovite sastojine listača, smrče i jele prirodnim putem, a i sijanjem i sadnjom. Resurekcijom je uzgojena bukova sastojina (u području Gube, južno od Senjskog Bila i u Francikovcu), a na eruptivnom terenu nalazi se stara visoka sastojina hrasta kitnjaka.

Na prijevoju kod sela Rončević nalazi se autohtona šuma crnog bora (*P. nigra*) stara preko 140 god. od koje je uslijed postranog naplođivanja utjecajem južnog vjetra nastao nov pomladak.

Danas je Sensjska Draga posvema uređena uslijed uspješnog pošumljenja i izvedenih tehničkih objekata, tako da je prijašnje razorno djelovanje bujice potpuno ukroćeno.

Usljed pomenutih radova ima grad Senj za opskrbu vodom 24 kaptaze, a pred 25 g. bile su samo 3, jer nije bilo dovoljno šuma da vodu zadrže.

Bukova je šuma tek iznad 800 m, ali se nalazi i jedna mala sastojina i na 280 m.

U nižim je područjima submediteranska šuma u kojoj su jače zastupljeni *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus Lanuginosa*, *Quercus sessiliflora*, *Acer obtusatum* A. monspesulanum i *A. campestre*.

Citavo područje Senjske Drage zaštićeno je kao bujično područje. Šume su većim dijelom opće nar. imovine. Privatne su šume većinom šikare u kojima je zabranjena čista sječa.

Od Senjske Drage put je vodio preko Vratnika — Vrhovine na Plitvička Jezera. Na Plitvičkim jezerima gvorio je ing. August Horvat te ih je upoznao sa slijedećim:

Park se nalazi između gorskog masiva Male Kapele i Plješivice u području visokih šuma bukve, jela i smrče, te obuhvaća površinu od 19.172 ha. Najniža točka na tom terenu je 417 m, a najviša Seliški vrh — 1200 m. nad morem, prosječna visina iznosi oko 600 m. Prirodne ljepote i rijetkosti ovog nacionalnog parka jesu: jezera, spilje, sedrene barijere, slapovi, gorski potoci kao i reljef terena. Plitvička jezera se sastoje od 16 jezera razne veličine, koja se prelivaju jedno u drugo preko veoma lijepih slapova i kaskada. Najviše jezero je oko 650 m, a najniže oko 500 m nad morem. Jezera se prostiru u dužini od 8 km a visinska razlika između najvišeg i najnižeg jezera je 150 m. Ukupna površina jezera iznosi 1.905 km². Najveće jezero je Kozjak a zatim Prošćansko jezero. Najveća dubina je 46 m. Geološka podloga je izraziti krš vapnenaca i dolomita kredne formacije. U gornjem dijelu jezera prevladava dolomit dok donja jezera sa polovinom jezera Kozjak leži na vapnencu. Jezera se nalaze u dolini koja je nastala zbog boranja Male Kapele koje je bilo zaustavljen masivom Plješivice. Jezera se napunjaju vodom iz pritoka Crne rijeke i Bijele rijeke koje se 1 km prije utoka u jezero sastaju u zajedničko korito te izljevaju u Prošćansko jezero. U zadnje najdonje jezero Novakovića Brod utječe potok Plitvice koji se ruši u slapu visine 70 m. U daljnjoj buci vodopada nastaje rijeka Korana kojom voda otiče iz jezera. Jezera su nastala prven-

stveno zbog geološke podloge koje sačinjavaju plitke sinklinale, a između njih dolaze strmije uzdignuta sedla antikline popreko sadašnjih jezera te su tako nastale prirodne stepenice na koje su sedrotvorci povisili barijere. Gornja jezera su karakterizirana bujnom vegetacijom visokih šuma koja dolazi do ruba jezera. Doljnja jezera su karakterizirana kanjonskom udubinom obraslim riješkom vegetacijom bjelogorice te daju više dojam proširene rijeke. Na početku rijeke Korane nalaze se kraške špilje: Golubnjača, Velika Pećina, Mraćnjača i Jezerska Vila, koji obiluju stalaktitima i stalagmitima.

Jezera obiluju sedrom (travertinom) koju stvaraju sedrotvorne mahovine (*Cratoneuron commutatum*, *Bryum pseudotriquetrum* i dr.) taloženjem vapnenca. Kratoneuron raste na mjestima, gdje se voda ruši te taloženjem vapnenca stvara razne oblike sedre (zastori, žlebovi, cijevi). Brium raste po dnu potoka i brzica na barijerama, te taloženjem vapnenca pomalo povisuje dno. Sedrotvorne mahovine stvorile su razne sedrene prirodne ljepote na Plitvičkim jezerima, a i stalno ih dalje stvaraju.

U istočnom dijelu Nacionalnog parka u glavnom su bukové šume a u zapadnom dijelu su mješovite šume bukve, jela i smrče. Te šume tvore sastojine različite po uzrastu i strukturi. Primješani su gorski javor, javor mlječ, javor gluhač, gorski briješ, obični grab, tisa i dr. Od grmova su česti pasje grožđe, žestika, božika i dr. U području Čorkove uvale i Seliškog vrha uščuvale su se šume prašumskog oblika. One se odlikuju orijaškim stablima koja su često i preko 50 m visoka i 2 m debela. Životinski svijet je dosta zastupan. Među brojnim vrstama spomenut ćemo ove: mrki medvjed, vuk, lisica, divlja mačka, kuna zlatica, tvor, jazvac, vidra, srna, jelen, divlja svinja, zec, vjeverica i dr. Od ptica vrlo su česti orao, jastreb, kobac, sova crna i zelena žuna, veliki tetrijeb i dr. Vode Plitvičkih jezera imaju pastreve (*Trutta fario*) pijora (*Paraphocinus crotaticus*) i nešto manje čikove (*Gabio fluviatilis*). Nadalje obilno ima rakova (*Astacus saxatilis* i *Astacus fluviatilis*).

Plitvička jezera proglašena su Nacionalnim parkom Zakonom od 8. IV. 1949. g. Parkom upravlja Uprava nacionalnog parka čije je sjedište u Plitvičkom Lješkovcu. Organi uprave jesu: upravni odbor i upravnik. Nadzor nad radom uprave vrši Sekretarijat za šumarstvo. Pri sekretarijatu nalazi se Stručni savjet za

nacionalne parkove, koji daje prijedloge o pitanjima upravljanja, unapređenja i zaštite nacionalnog parka.

Nacionalni park podijeljen je u dva dijela: uži zaštitni pojas i šire zaštitno područje. U užem zaštitnom području prepusteno je sve prirodi, dok se u širem zaštitnom području vrše sanitарне i oprezne uzgajne sjeće.

Sa Plitvičkih Jezera produžili su autobusom dalje prema Bihaču i pregledali šume na području NR BiH.

Iz NR BiH vratili su se ponovno preko St. Gradiške te obišli šume Prašnik i Lipovljane. Na tom području upoznao ih je sa podacima o našim lijepim hrasticima ing. Petровić Franjo i ing. Vilček Emanuel. Nakon što je iznesen historijat ovih šuma gosti su se upoznali sa slijedećim:

Prelazom preko rijeke Save iz Bos. Gradiške prelazi se iz NR Bosne i Hercegovine u NR Hrvatsku u Posavinu (nizina uz rijeku Savu). Po toj nizini rasprostiru se poznate posavskе lužnjakove šume.

I gosp. jedinica »Prašnik«, te šuma »Veliki Djol«, koje su cilj razgledavanja, sastavljene su od dva dijela.

I »Prašnik« i »Veliki Djol« su tipični predstavnici posavskih šuma, te predstavljaju tipičnu šumu lužnjaka (*Querceto — Genistetum elatae* Horv.) sa svim njih svojstvenim drvećem, grmljem i prizemnim lišćem, koja se s obzirom na mikrokonfiguraciju terena rasčlanjuje u niže jedinice. Glavne vrste drveća su: hrast lužnjak (*Quercus pedunculata*), jasen (*Fraxinus angustifolia*) i briješ (*Ulmus campestris*) s grabom (*Carpinus betulus*) po gredama i s johom (*Alnus glutinosa*) te raznim vrbama po nižim mokrijevima. Naravski da se tu nađe još i drugih vrsta drveća, koja dolaze stabilimno kao klen (*Acer campestre*), *Acer tataricum*, lipa (*Tilia argentea*) topole, sve vrste divljeg voća i t. d.

Taj bujni život posljedica je velike vlage u proljetnim mjesecima, koja nastaje od poplava Save ili brdskih voda koje se slijevaju u Savu, a sve to naravski kao posljedica klimatskih, edafskih i orografskih faktora.

Klima — Po svojem položaju nalaze se posavске šume u zoni gdje prevladava podunavski klimatski tip s mediteranskim utjecajem tj. s maksimumom oborina pri kraju proljeća i u ranom ljetu, te u sekundarnom maksimumu oborina u jesen (mediteranski utjecaj). Prema tome su oborine povoljno raspodijeljene s obzirom na vegetacionu periodu. Sred-

nja godišnja količina oborina iznosi oko 800 mm, a srednja temperatura oko 11°C.

Tla su po geološkoj gradji aluvijalno diluvijalni sedimenti. Debljina aluvijalnog sedimenta je prosječno oko 2 m.

Ispod tog sloja nalazi se diluvijalni sloj građen od diluvijalnih glina, ilovača i pjeska.

Nivo podzemne vode kreće se od 2—3 m.

Po mehaničkom sastavu su tla uglavnom ilovasta. S obzirom na semihumidnu klimu procesi ispiranja su donekle omogućeni, te se u dubini 0,75—1 m nalazi vapnenih konkrecija. Sadržina koloida je bogata, tla su dosta hladna i imaju dosta loš zračni režim kojega šuma ublažuje.

Po tipu tla nalaze se na gredama, koje su izvan područja periodičkih poplava, podzoli. Na tlima izvrgnutim periodičkim poplavama su minero-organogena močvarna tla u površinskom sloju slabo kisela, a u dubljim horizontima slabo alkalična. Humusa ima dosta. Na mjestima gdje voda dugo stagnira su bare.

Po načinu uzgoja i sječe šume su visoko regularne.

Sastojina u uspoređenju s prirasno-prihodnim tabelama Wimmenauera za hrast su uglavnom I. boniteta.

Glavni objekt razmatranja u gosp. jed. Prašnik je prastara sastojina lužnjaka u odjelu 7 odsjeci c, d na površini 52,49 ha. Ostavljena je kao rezervat, da bi se moglo vidjeti, kako su izgledale prastare lužnjakove slavonske šume, jer se u budućem gospodarenju do te starosti šume više ne će uzbujati. Prosječna starost se kreće od 250—350 godina. Ukupno još ima 1.560 stabala (stanje koncem godine 1954.) sa 22.000 m³ ili po stablu nešto više od 14 m³. Po 1 ha ima oko 420 m³ Visina srednjeg stabla 37 m, a prsnji promjer oko 100 cm.

Po stanju pojedinih stabala vidi se, da pojedina stabla propadaju i izumiru. Usljed relativno visoke starosti stabla su slabije otporna. Počinje sušenje vrhova uslijed visoke podzemne vode u koju dopire njihovo duboko korijenje, a novi sistem žilja se već teško razvija. Na tako već oslabljeno stablo dolazi sekundarno *Cerambyx*, pa za izvjestan niz godina dolazi do konačnog izumiranja.

Dруги objekat razmatranja je šuma »Veliki Djol« u sklopu gospodarske jedinice »Posavske šume« šumarije Lipovljani Šumskog gospodarstva polj. šum. fakulteta u Zagrebu.

Sastojine koje će se razmatrati u odjelima 43 i 54 su 120-godišnje sastojine lužnjaka i briješta, te u nižim partijama

poljski jasen. Drvna masa po ha iznosi 380—400 m³. Sklop je uglavnom u većini slučajeva prekinut i to zbog toga što su se brijestovi ranijih godina posušili.

Ovakve sastojine hrasta lužnjaka uzgajaju se u 140-godišnjim ophodnjama. Godišnji prirast prema najnovijim ispitivanjima dr. Klepca iznosi 7—10 m³ po ha. Obrast je smanjen, a isto tako i broj stabala, koji se kreće od 50—80 stabala. Iako je broj stabala manji od normalnog broja stabala, koji bi se obzirom na starost tih sastojina morao očekivati, drvna masa je relativno velika, uslijed toga što su stabla viša, punodrvnija (pad promjera 0,5 cm po m), ali su godovi dosta grubi (3—5 cm), što je rezultat vrlo povoljnih stanišnih prilika s jedne strane a s druge strane to je rezultat donekle i sušenja brijestova, uslijed čega se je prekida sklop jače se razvile krošnje i pojačao prirast.

Slika sastojina idući od autoputa prema riječi Savi se mijenja i teren neprijetno se spušta blagim padom prema Savi, a mjestimično dolaze blage depresije kao tanjuri, to su t. zv. »djolovi« u kojima voda stagnira duže vremena, ali su za vrijeme ljetnih suša potpuno suhi.

Mikrorelief izaziva velike promjene u vegetaciji. Na višim partijama dolazi hrast sa grabom. Kako se teren neprijetno spušta tako grab nestaje i zamjenjuje ga brijest, pa konačno jasen, koji dolazi skoro kao potpuno čista vrsta u djolovima. U najnižim dijelovima djolova dolazi vrba.

Nakon toga gosti su upoznati s načinom gospodarenja u ovim šumama.

Istoga dana u večer stigli su gosti u Zagreb.

Drugog jutra posjetili su Polj. šumarski fakultet gdje ih je dočekao akademik prof. dr. ing. Ugrenović Aleksandar. Nakon vrlo srdačnog i toplog pozdravnog govora, kojeg je održao akademik prof. Ugrenović pregledavan je Zavod fakulteta, te je nakon toga prof. dr. Anić Mićo proveo goste kroz šumski rasadnik.

Poslije pregleda šumskog rasadnika provezli su se gosti autobusom kroz Zagreb, te ih je ing. Frančišković Stjepan upoznao sa znamenitostima grada Zagreba.

Uvečer održan je u hotelu »Esplanad« svečani banket, kojem su prisustvovali: od strane Sekretarijata za šumarstvo sekretar Šijan Jovica, od Konzulata Švicarske u Zagrebu konzul Arthur Wegmüller, načelnik šumarstva NRH ing. Lovrić Ante, predstavnik Saveznog šumarskog društva FNRJ ing. Rajica

Đekić, prodekan polj. šum. fakulteta Zagreb dr. ing. Vajda Zlatko, predstavnik polj. šumarskog fakulteta Sarajevo ing. Đapić Drago, Sekretar Stručnog udruženja šumske privredne organizacija Hrvatske ing. Novaković Mladen, predstavnik Šumarskog društva tajnik ing. Horvat August, predstavnik Šumarskog kluba ing. Frančišković Stjepan i drugi.

U ime Saveza Šumarskog društva FNRJ pozdravio je goste ing. Đekić, a na pozdravu se zahvalio ing. Schädelin Frank, Stadtforsteister.

Kako je govor ing. Schädelin vrlo interesantan pošto je isti u više navrata posjećivao našu zemlju donosimo ga u cijelosti:

Ing. Schädelin je rekao:

Osobito mi je veselje i čast, da odgovorim na ljubazne riječi gospodina predgovornika i da na kraju našeg naučnog putovanja u Jugoslaviju upravim nekoliko riječi vama.

Kada smo pred 10 dana oputovali iz Švicarske, bili smo svi bez razlike vrlo zainteresirani, što ćemo vidjeti u Jugoslaviji, jedni — među njima naš predsjednik — jer još nikada nisu bili u ovoj zemlji, drugi, kao na pr. gosp. prof. Bagdasarjan, šumarski inspektor Kuster, ili govornik, jer su htjeli posmatrati razvoj od njihovog zadnjeg posjeta.

Godine 1934. imao sam veliku sreću, da sam sa francuskim šumarskim društvom prilikom jednog dužeg naučnog putovanja smio posjetiti Jugoslaviju. Zahvaljujući sada u mogućnosti da Vam u nekoliko kratkih poteza ocrtam zemlju, kako nam se tada pokazala i da to usporedim s onim, što smo danas posmatrali.

1934. Jugoslvenska šuma bila je tada zapravo kolonijalno područje. Država je dala u zakup široka prirodna šumska područja uz dugoročne koncesije inozemnim društvima, koja su si željeznicama i cestama stvarali pristup i izvažali samo one sortimente, koji su im obecavali bogatu dobit. Imam još u sjećanju jasnu sliku ogromnih drvnih masa, koje su neiskorištene ostale u šumi, dok je možda 20 do 30% sjećive mase bilo odvezeno i korišteno. Na vrlo jaku sjeću drveta slijedili su redovito šumski požari, koji su uništavali ležeće i stoeće drvo, ogolili zemlju i stvarali u malo godina goli krš. Tada smo na objektu mogli proučiti degradaciju prekrasnih prašuma.

Gradnja cesta — Na najvažnijim spojnim cestama — tada široki zemljani putevi, sjedili su svakih nekoliko stotina metara muškarci na hrpama kamenja i

tukli su rukama šljunak za namjeravanu gradnju cesta. Dirljiv put napretku, koji ali jedva vodi do cilja.

Poljodjelstvo — jedno za naše pojmove vrlo primitivno poslovanje sa ogromnim rasipavanjem vremena i radne snage.

Paša — Svagdje su se mogla sresti velika stada koza, koje su slobodno pasle na dalekom prostoru i obrnula svu vegetaciju do korijena. Od prijašnje šume su ostali jedva oskudni trnoviti ostaci, manjkalo je pastira, ili ovi nisu pazili na potrebe šume, koja se sve više i više potiskivala.

Od tada je prešao preko zemlje rat, okupacija i nacionalno uzdizanje. Unatoč mnogih tragova možemo si jedva stvoriti sliku o značenju snage ove obnove. Kod nas se mnogo govori o »Oradour-u« no mi nismo sve do danas znali, da je u drugom svjetskom ratu čitava Jugoslavija bila *jedan Oradour*. U na izgled beznadnom položaju udružili su se svi slojevi naroda s jednim ciljem, da dovedu zemlju dugogodišnjim neizmjerno napornim partizanskim borbama k novoj slobodi. Kako ne bismo mi Svincari imali puno razumijevanja za ove slobodne države! Što više, mi sigurno djelomično njima zahvaljujemo, što smo bili sačuvani od ratnih strahota, ta bilo je stotine hiljada njemačkih trupa godinama vezano u šumama Jugoslavije.

1956. Danas, jedva desetak godina nakon svršetka rata pruža zemlja potpuno drugu sliku, jedva se opet prepoznaće, već je postignut ogroman napredak. Najupadljivije je sigurno zaborana paša koza. Gola područja krša, paše i mrušave šikare razvile su začuđno brzo do jedne lijepe šume lišćara.

Mnoge široke pustoši su već nestale, kraj se zazelenio i pošumio. Započelo se prodiranjem putem cesta, njegom i preobrazom u visoke šume a i gospodarski uspjesi će se brzo pokazati na pretežno dobroj zemlji. Podizanje cijele zemlje je vrlo napredovalo, dobre ceste, željeznice, dapače i autoputevi kroz cijelu zemlju. Provizorne šumske željeznice su nadomještene solidnim šumskim putovima.

Nadalje je napadna napredna izgradnja industrije, kao i drvene industrije, koja danas izrađuje višestruki dio prije upotrebljenih sortimenata. Sada se nadu mnoga prastara, natrula suha stabla, mnogo drvo lišćara po pilanama u tvornicama, koje je prije trunulo u šumama kao bezvrijedno drvo, a država se trsi, da svaki produkt iskoristi najbolje dobrim sortiranjem.

Š umarska služba prije slab, eksplotatorima nedorasli organizam, danas je postala čvrsta karika u zemlji, koja čuva i izgrađuje prirodna bogatstva. Imali smo mnogo prilika doći u bliži kontakt sa zastupnicima Šumarskog društva i nadamo se, da bi se ove veze još bolje učvrstile.

Ne bih htio zaboraviti spomenuti udio žene u današnjoj državi. Vidjeli smo je na zemlji, kako marljivo kopa od ranoga jutra do zalaza sunca, kod gradnje kao dodavačica, u tvornici često na vodećem položaju, dapače i u šumi kao kolegicu, svagdje aktivno sudjelujući na izgradnji države. Ne može to biti samo zarađa koja tu utječe, već veselje i oduševljenje zbog vlastite djelatnosti i doprinosa na napretku.

Mi smo vidjeli vaše veličanstvene šume njegovane i uređene, zaista nailješi cilj našeg putovanja. Puni utisaka od tih doživljaja postali smo vrlo maleni i mi se vraćamo u domovini nekako drugačiji. Tko je na primjer pažljivo proučio programe i izlaganja ing. J. Miklavčića, ing. S. Franciškovića, ili tko je vani u šumi imao otvorene oči, taj je svjestan, kako ste uočili sve važne probleme i kako intenzivno radite na tome, da ih i vani primjenjujete. Nije to naša naročita vlastita zasluga, ako smo mi nesmetano kroz dugo vrijeme postigli već mnogo na vrlo maloj površini. Metode uređivanja šuma, metode kontrole ili moderni uzgoj sastojina — sve su vam to obične stvari i vi biste kod nas mogli pobliže vidjeti jedino nijihovu dugotrajanu primjenu, ili možda još pitanje alata i promišljenu tehniku rada (koja vam je mnogo manje potrebna).

Draga gospodo kolege! Vi ste nam donovali na našem putovanju preobilnu mjeru gostoprimstva i drugarstva, a za vas lično učinili ste svakako previše. Zahvaljujem u ime svih, prije svega gospodinu profesoru F. Alikalfiću, našem vjernom pratioču, koji nam je toliko pokazivao i tumačio, uvjereni borac i glasnik današnjeg vremena. Zahvaljujemo gospodinu ing. D. Đapiću, i asistentima, kolegama Simiću i Pintariću, koji će nas otpратiti do granice i koji su sve učinili da bi ovo naučno putovanje dobro ispalо i postiglo potpun uspjeh. Zahvaljujemo ali i svim poznatim i nepoznatim kolegama za njihovo nadasve toplo prijateljstvo. Nekolicina vaših predstavnika posjetit će nas doskora. Mi se srdačno veselimo i dat ćemo si mnoga truda, da vam se nekako odu-

žimo i da s ovim posjetima izgradimo trajno i plodonosno drugarstvo i prijateljstvo.

Moja gospodo, mi Švicari, nismo navikli da brzo dademo svoj sud ili da dijelimo jeftine savjete. Ja vidim vaše najhitnije zadatke kratko u sljedećim:

1. u jednom istodobnom izgradivanju vašeg poljodjelstva. Vi ćete se čuditi, da je ovaj savjet primaran u jednom šumarskom programu. Vaše napredno šumsko gospodarstvo je daleko natkrililo poljodjelstvo. Obje gospodarske grane upućene su u dalekim potezima jedna na drugu.

2. u daljnjoj izgradnji cestovne mreže i prerađivačke industrije. Bez puteva nema intenzivnog šumskog gospodarstva, bez industrije nema pravog korištenja drveta.

3. Jedna molba — gotovo želja: u održavanju prirodnih ljepota i vaše cjelokupne bogate narodnosti. Vi ćete prilikom vašeg posjeta u Švicarsku vidjeti kako tehnika ne preza ni pred čim, kako se pretjerani individualizam može suprostaviti općim interesima. Očuvajte si trajno i uspiešno ljepote prirode (na pr. u Plitvicama) pred elektranama i Week-end kućicama. Nastoje sačuvati lijepe nošnje, jezik, običaje i pjesme svakog pojedinog kraja, sačuvajte crkve i lijepe stare kuće (pokrivene šindrama!) od premodernog vremena neđajte da se cijeli obrt makne pred tvornicama i da vaše lijepe vrijedne konje potiskuje motor.

Gospodo, treba da završim. Postoji plenititi zadatak politike u najširem smislu: da dade našem životu smisao i cilj, jer je svaki napredak konačno baziran na sposobnosti i požrtvovnosti. Jedni to čine sa ljudskog gledišta, sa nagradama i premijama, drugi pomoću uvjerenja, a opet treći prisilno. Vi gledate vaš poziv u uzajamnom doživljavanju revolucionarnog pokreta. Neka ovaj podstrek bude dovoljan da u drugim miroljubivim razmacima vremena ispunite Vaš ogroman program, koji ste si postavili.

Podižem svoju čašu
u zdravlje dragim jugoslavenskim šumarskim kolegama,

u zdravlje jugoslavenskim šumama,
u zdravlje cjelokupnom hrabrom narodu Jugoslavena.

Živjeli!

Ing. Würth Milivoj

Odlikovanje ing. Nikole Šepića

Ukazom Predsjednika Federativne Narodne Republike Jugoslavije Josipa Broza Tita, br. 102 od 26. novembra 1955 g. odlikovan je i n g. Nikola Šepić šum. inspektor kotara Rijeka, za zalaganje u radu i zasluge učinjene na socijalističkoj izgradnji zemlje ordenom Rada II. Reda. Ing. N. Šepić je jedan od naših najpoznatijih stručnjaka, koji se je u svom stručnom radu istakao svojom inicijativom i invencijoznošću i na tom polju imao ogromne uspjehe. Njegovi radovi na pošumljavanju i parkiranju i smisao za lijepo, njegova odvaznost u pronaalaženju u primjeni novih metoda rada poznate su svima našim stručnjacima koji u njegovim radovima nalaze primjer i poticaj za svoj rad. Uspjeli radovi pošumljavanja u Istri i Hrv. Primorju, parkiranje i izgradnja staza na otocima Brionima su djelo uspješnog rada ing. Nikole Šepića.

Odlikovanje ing. Šepiću predao je 30. travnja ove godine na Brionima upravitelj Briona Tomo Dijanović. Ing. Šepiću na priznanju za njegov rad iskreno čestitamo!

Naš novi doktor

Ing. Zvonko Potočić promoviran je 6. III. 1956. na zagrebačkom Sveučilištu na naučni stepen doktora šumarskih nauka, obranivši prethodno 4. II. 1956. disertaciju:

»Proizvodja i potrebe drveta u N R Hrvatskoj kao element šumsko privredne politike«

Doktoru Zvonku Potočiću od srca čestitamo, želeći mu da svojim radom unaprijedi šumarsku nauku i koristi našoj praksi.

STRANA STRUČNA LITERATURA

Schwerdtfeger F.: **Pathogenese der Borkenkäfer-Epidemie 1946—1950 in Nordwestdeutschland**, Mitteilungen d. Niedersächs. Forstlichen Versuchsanstalt Göttingen Bd. 13/14, str. 135 Frankfurt a/M 1955.

Ovaj rad poznatog njemačkog entomologa-šumara pretstavlja svakako jedno vrlo interesantno i za zaštitu šuma važno djelo, jer je autor u njemu posvetio glavnu pažnju patogenezi jedne epidemije potkornjaka. On je u svome izlaganju prikazao sa šumsko uzgojnog i entomološkog gledišta proces i uzroke epidemije potkornjaka kakva je bila u Njemačkoj 1946—1950. Ovo je važno i za naše prilike, jer u isto vrijeme tj. g. 1945—1949 došlo je i kod nas u Bosni i Sloveniji do epidemije od strane potkornjaka u crnogoričnim sastojinama.

Prema svome sadržaju ovo je djelo vrlo značajno sa naučnog i praktičnog stanovišta, jer u jednom i drugom pravcu nalazimo u njemu prilično mnogo novih zaključaka i podataka. Stoga ćemo se na neke činjenice osvrnuti.

U uvodu autor prikazuje zadatak rada i svrhu njegovu, zatim tok epidemije smrekova pisara (*Ips typographus*) u sjevernoj Njemačkoj i napokon tumači pojam patogeneze epidemije potkornjaka. Osim uveda djelo je podijeljeno na tri poglavljia.

Prvo poglavje tumači opće uzroke, koji dovode do pojave epidemije i uvjetuju njezin tok.

Kao glavne uzroke navodi autor prorjeđivanje sastojina u jačoj mjeri zbog iskorištavanja sa 50%, šumski nered za vrijeme Drugog svjetskog rata, što je stvorilo mogućnosti za širenje potkornjaka. Zaraza je bila jača u prirodnom području smrče nego u neprirodnom. Najjača je zaraza bila u sastojini iznad 80 godina, a kao uzrok toj pojavi uzima, da starija stabla preferira smrekov pisar zbog prehrambeno fiziološkog stanja, debljine stanica lika, kakvoće kore i mikroklime u nutritivne sastojine. Prema Schwerdtfegeru mogu stradati najjače stabla II debljinskog razreda, a prema nekim što više ona najbolja prvorazredna, dok stabla višeg debljinskog razreda stradaju manje. Za tok epidemije u sušnim krajevima važnija je suša, dok u hladnjim krajevima sa više oborina zavisi intezitet napada potkornjaka o temperaturi, koja utječe na njihovu agresivnost i brzinu razmnažanja.

Autor nabraja čitav niz faktora, koji utječu na izbijanje kao i na tok epidemije, a ti su: čovjek, broj stabala sposobnih za napad potkornjaka, oborine, temperatura, suša, tlo, ekspozicija, debljinski razred, starost sastojine, gustoća sastojine, napad gljivica, vrste drveća u mješovitoj sastojini.

U drugom poglavljju obrađuje pisac prognozu za infekciju dubećih stabala. Autor se u tom dijelu svoga rada najviše osvrće na istraživanja vlage kore i lika stopečih, oborenih nenapadnutih i oborenih napadnutih stabala i na vlagu u stopečim napadnutim stablima. Zatim govori o hidraturi ili stanju vode u kori kod dubećih i oborenih napadnutih i nenapadnutih stabala. Kao jedan važan faktor koji uvjetuje i omogućuje napad potkornjaka je smola, pa se stoga autor osvrće opširno i na pitanje smole u dubećim i ležećim, napadnutim i nenapadnutim stablima. Na koncu osvrće se opširno na pitanje vode i smole. Stabla mlađa od 70 godina imaju veći sadržaj vlage u kori od onih starijih. S obzirom na vlagu kore, hidraturu, otornost kore kod odlupljivanja i sadržaj smole u kori smrče kod normalne i slabe gustoće populacije smrekov pisar napada samo ležeća i oslabljena stabla. Smrekov pisar napada samo ona stabla, koja ga svojim mirisom primamljuju, a to su oslabljena, ili svježe oborena stabla.

S obzirom na to sve autor navodi tri sematska tipa s obzirom na uvjete za infekciju, a to su:

Smrčeva potpuno vitalna sastojina, u kojoj dolazi potkornjak sa malom gustoćom populacije. U takvoj sastojini bivaju samo ležeća i oslabljena stabla napadnuta, a zdrava tek iznimno.

Smrčeva sastojina je fiziološki oslabljena, pa u njoj može doći lako do zaraze.

Smrčeva sastojina je potpuno vitalna, ali je došlo do jake gustoće populacije smrekova pisara, koji je došao iz drugih žarišta, te izazvao epidemiju.

Vrlo veliku ulogu igra kod pojave potkornjaka suša, ali je ta kao uzrok pojave potkornjaka u autohtonim sastojinama iznimka, pa čim u takvim sastojinama dođe do zahlađenja epidemija prestaje.

U trećem poglavljju osvrće se autor na tok zaraze odnosno bolesti, kako on naziva epidemiju potkornjaka. Autor prikazuje do kojih pojava dolazi kod epidemije i kakvi su simptomi. Po vanjskim

znacima bolest se očituje izlučivanjem smole, otpadanjem i promjenom boje iglica i napokon otpadanjem kore. Otpadanje iglica zbog napada potkornjaka zavisi i o vanjskim faktorima, a ne samo o napadu potkornjaka. Kod jakog napada i visokih temperatura iglice otpadaju nakon par nedjelja, ali kod slabijeg napada i za hladnijeg i vlažnog vremena iglice ostaju na stablu do slijedećeg proljeća. Otpadanje i žućenje iglica je posljedica nedovoljnog primanja vode u kruni, a to uzrokuju potkornjaci prekidanjem staniča u kambijalnom i likovnom sloju. Napad potkornjaka može biti spriječen intervencijom čovjeka a može prestati i sam od sebe pod utjecajem vanjskih faktora kao što se može i proširiti.

Iz kratkog prikaza spomenutog rada vidi se uglavnom sadržaj ali taj je stvarno vrlo bogat, pa i ako je autor u svom radu iznio rezultate svog naučno-istraživačkog rada za sjevero-zapadnu Njemačku svaki stručnjak, koga će zanimati pitanje potkornjaka naći će u tom radu vrlo mnogo činjenica važnih za poznavanje problematike potkornjaka. Čitava ta radnja predstavlja jedno rijetko djelo te vrste korisno kako za naučne radnike tako i za praktične šumare.

Z. Kovačević

UREĐIVANJE ŠUMA I MEHANIZACIJA

Revue forestière française posvetila je svoj 6. broj iz 1956. godine specijalno problemima mehanizacije u šumskoj eksploataciji. Među ostalim člancima, koji obraduju tu materiju, zanimiv je na čelni članak L. Badré-a pod gornjim naslovom. Donosimo glavne misli toga članka.

U posljednjih stotinu godina uređivanje šuma se razvijalo u znaku popuštanja krutih okvira, koje je šumar nekad htio nametnuti prirodi. Francuske metode uređivanja — stalne afektacije, promjenljive afektacije, metoda jedine afektacije, plavi odjeljak — sve su etape u postepenom popuštanju protuprirodnih okova.

Sastojina, kakvu današnje užgajanje nastoji formirati, treba da se što više približi prirodnom obliku šume, smjesi drveća raznih vrsta i starosti. Umjetno podignute monokulture šumar danas s pravom odbacuje, podučen lošim iskuštvom u prošlosti (haračenje dugne, gubara i potkornjaka). Teoretski idealna metoda užgajanja i uređivanja bila bi

ona, koja bi istovremeno ostvarila povećanu proizvodnju, zdravu i otpornu sastojinu i omogućila njezinu potrajanost.

Što misli šumska eksploatacija, sjekaci i kirjaši o takvom šumarstvu? Ono svakako otežava i komplicira, a potom i poskupljuje njihov rad. Za eksploatacatora je idealna čista sječa na velikim površinama, jer omogućuje punu upotrebu alata i odbacuje veliku zaradu. Osim nekih posebnih slučajeva (kao na pr. šume primorskog bora u Landima), današnje šumarstvo odbacuje čistu sječu kao negaciju užgajanja šuma.

Uvođenje mehanizacije u šumsku eksploataciju s izvozom i prevozom još više povećava problem. U Francuskoj se osjeća pomanjkanje šumskih radnika. Stare generacije stalnih šumskih radnika jako su se prorijedile zbog teških životnih uslova i slabe zarade, a njihova djeca preorientirala su se na tvornice i rudnike. Šumski eksploatator bio je prisiljen od ostataka dobrih šumskih radnika obrazovati ekipu, koje je po potrebi premeštalo s jednog radilišta na drugo. Međutim takav je način znatno poskupio rad, jer su ovakvi radnici, daleko od svojih porodica, sa visokim troškovima smještaja i prehrane, tražili naravno i veće nadnlice.

U to dolazi zadnjeg decenija u pomoć motorizacija i mehanizacija. Umjesto potičnog pijeva ptica uz povike šumskih radnika, danas ozivljuje šumska radilišta zujanje motornih pila za obaranje i trupljenje, bruhanje mehaničkih guljača kore i šum motora traktora gusjeničara.

Ova je preobrazba logična, jer stroj svuda olakšava čovjeku posao, zašto bi dakle šuma bila iznimka? Šumar je pozdravio modernizaciju šumskog rada. Ali mehanizacija pretpostavlja koncentraciju radilišta, jer se s velikim i teškim strojevima ne mogu racionalno eksploatirati stabla razbacana po velikoj površini.

Svjedoci smo dakle dvostrukoj evoluciji u suprotnom smislu: S jedne strane evolucija teoretskog šumarstva u traženju najboljeg prihoda uz očuvanje zdravlja i ravnoteže sastojina. Ovo vodi do rasparčavanja sjećina sa malim drvnim masama na razmjerno prostranoj površini. S druge strane modernizacija načina obaranja, iznošenja i transporta zahajtjava, radi potpunog efekta, koncentraciju sjeća s velikim masama na razmjerno maloj površini.

Jesu li ova dva pogleda na problem uređivanja i eksploatacije šuma nespojiva?

Nisu, ako uređivač hoće da vodi računa o potrebama eksploatacije, ako konstruktor šumskih strojeva ima pred očima poteškoće rada u šumi i ako eksplotator, konačno, postupa s nužnim oprezom obzirom na zaštitu sastojina.

Uzgajivač i uređivač moraju misliti na to, da izvođenje divnih prirodnih pomlađenja nema svrhe, ako će podmladak biti uništen za vrijeme izrade i izvoza odraslih stabala. Prema tomu oni moraju:

- 1) Voditi pomlađivanje dovoljno brzo i na dosta velikim površinama tako, da nikad nemaju pod zastorom starih stabala starijeg podmlatka od 8—10 godina.
- 2) izbjegavati ostavljanje suviše voluminoznih stabala usred sastojine, jer njihova sjeća ima za posljedicu uništenje podmlatka. Što je teren strmiji, to kraće su ophodnje, kako bi stabla za sjeću bila lakša.
- 3) nastojati pomlađivati samo one površine, na kojima se ne će više vršiti eksplotacija, kad se podmladak jednom već ustali.
- 4) izbjegavati suviše rasparčane sjećine i premalene pomladne površine. Idealna »krpica« za eksplotaciju mora biti barem 0,5 ili 1 ha velika.
- 5) koncentrirati sjeće, da bi se mogla iskoristiti sredstva za izvlačenje i utovar.

Takozvana »brza silvikultura«, koja uzbija za sjeću stabla srednjih dimenzija (izuzev skupocjene vrste, kod kojih uglavnom odlučuju debljina), a obnavlja šumu brzo na dosta velikim površinama, dozvolit će jako mehaniziranu eksplotaciju bez većih šteta. Konstruktor motornih pila, traktora, skidera i svih drugih modernih naprava ne smije zaboraviti, da nije šuma ta, koja se ima prilagoditi njegovim pronalascima, već baš obratno.

Veliki obujam i težina mnogih doskorašnjih strojeva prave smetnju kod njihove upotrebe. Konstruktor mora do maksimuma smanjiti težinu svog instrumenta (kako je to bio slučaj s motornim pilama, koje su sada znatno laganje nego prije). Mnogi dosadašnji strojevi za izvlačenje i utovar suviše su dugački, glomazni i teški i kreću se na pomlađenoj površini »kao slon u skladištu porculana«. Njih treba zamijeniti u planini vitlom za utovar, laganim i spretnim, koji će podizati trupac samo jednim krajem i izvlačiti ga s minimalnom štetom na podmlatku.

Neophodno potrebne kvalitete svakog stroja ili alata za rad u šumi jesu: lakoća, čvrstoća i jednostavno rukovanje. Eksplotator, konačno, treba da za oplođnu sjeću izabere najbolje radničke

ekipe. Sjeću i izvlačenje treba do skrajnih granica mogućnosti vršiti za vrijeme mirovanja vegetacije. Postavlja se pitanje kvalitete šumskih radnika, jer nove metode uređivanja (stabilnično gospodarenje) i upotreba mehaniziranog alata kod moderne eksplotacije zahtijevaju sve više i više visoko kvalificirane radnike. Samo takva mehanizacija, koja je proizašla iz potreba eksplotacije ima mesta u iskorišćavanju šuma.

Cilj današnjeg i budućeg uređivača jest intenzivno šumarstvo, koje proizvodi kvalitetne i kvantitetne prihode, a da se pri tom sačuva prirodni značaj i zdravlje šuma te ravnoteža između pojedinih sastojina.

Uska saradnja između šumara-biologa, eksplotatora i konstruktora, provođenje specijaliziranog i kvalitetnog rada, omogućit će da se uskladi brzi razvoj načina eksplotacije šumskih proizvoda sa polaganjem — ali dubokim — razvojem metoda uzgajanja i uređivanja šuma.

M. Špiranec

DESETGODIŠNICA ODJELJENJA ZA ŠUMARSTVO ORGANIZACIJE »FAO«

Na konferenciji FAO održanoj u Rimu 4—26. XI. 1955. g. naročito je istaknuto uspešno djelovanje odjeljenja za šumarstvo za posljednjih deset godina. Među ostalim uočeno je uspostavljanje tijesnih veza između proizvođača, preradivača i potrošača, uža kolaboracija stručnjaka istraživača sa preradivačkom industrijom, bolja procjena prostранstva i stanja postojećih šuma, znatan napredak u naučnim istraživanjima o racionalnoj upotrebi drveta, proširena spoznaja odnosa između šum. gospodarstva i ostalih grana narodne privrede a naročito ovisnosti šumarstva i poljoprivrede.

Na savjetovanju je izneseno kako se u nekim zemljama povela živa akcija popularizovanja šumarstva i stalnog obavještavanja naroda o zaštitnom i privrednom značaju šuma i uspešna obnova šuma sjetvom i sadnjom dobrim dijelom brzorastućih vrsti drveća.

Za izvršenje redovnog programa organizacije predloženog sa strane Generalne direkcije za 1956. godinu predviđena je svota od 6,6 mil. dolara, a vanrednog Tehničke pomoći iznos od oko 8,0 mil. dolara. Za pretres programa Generalne direkcije za 1956/57. po struci šumarstva izabran je tehnički komitet od predstavnika 32 zemlje.

Na savjetovanju su izneseni izvještaji pojedinih regionalnih šum. komisija (Evropu, Lat. Ameriku, Bliski Istok, Aziju i Pacific) o stanju šuma, potrebi savršenije inventarizacije primjenom aviona, osnivanju naučnih instituta za šum. istraživanja na području Lat. Amerike, o potrebi izašiljanja stručnjaka FAO radi uputstava i direktiva o izvršenju šum. planova, o hitnoj potrebi uređenja tropskih šuma i t. d. Posebno se raspravljalo među članovima Ekonomskog komisija za Evropu o specijalnim planovima ekonomskog razvitka južne Europe, o djelovanju članova podkomisije za šum. probleme Sredozemlja, o uzgoju sastojina plutnjaka, kestena, topole i eukalipta te je sa zadovoljstvom primljena na znanje spremnost Italije za održavanje svjetske tehničke konferencije za eukalipt s jeseni ove godine. Na savjetovanju je raspravljano o mnogim aktuelnim svjetskim šum. problemima i o preporukama vladama pojedinih zemalja članica, kako da ih uz pomoć stručnjaka organizacije FAO najpovoljnije i što brže riješi. Uprедjujući svjetske zalihe drveta sa očekivanim potrebama došlo se do zaključka, da će potrebe industrijskog drveta u buduće porasti uslijed razvijanja svjetske privrede i naglog porasta stanovništva, naročito u slabo razvijenim zemljama, da će uslijediti tehničke promjene u preradivačkoj drvojnoj industriji prema izmjenama potreba potrošača (brži razvoj tvornica celuloze i papira), da je za formulaciju šum. politike spoznaja zavaranja tehničkih i ekonomskih mjera upotrebe drveta isto toliko važna kao i procjena prostranstva i stanja postojećih šuma. Na savjetovanju svraćena je pozornost izaslanika pojedinih zemalja da posvete sve veću pažnju kvantitativnoj i kvalitativnoj procjeni sadanjih i budućih drvnih masa i potražnji drveta, posebno na uređenje riječnih slivova i vodotoka kao temeljne djelatnosti šumske i poljoprivedne proizvodnje obzirom na štetno djelovanje bujica, poremećenje redovitog riječnog saobraćaja i pravilne opskrbe industrije i stanovništva čistom vodom, konačno-pošto se često radi o problemima internacionalnog značaja - na potrebu internacionalne saradnje na polju hidroloških naučnih istraživanja.

Posebno je stavljeno u dužnost generalnom direktoru da unese u program šumarstva slijedećih godina: tehnička istraživanja metoda prirodne ili vještačke obnove zimzelenih tropskih šuma, ekonomičnost uzgoja čistih ili mješovitih sastojina, domaćih ili eksotičnih vrsti te da po mogućnosti još tokom ove godine

sazove savjetovanje odn. stručnjaka, koji bi raspravili pitanje racionalnog iskorišćenja tropskih šuma.

Naročito je naglašeno na savjetovanju, da treba i dalje nastojati da se u šumarstvu zavedu što racionalnije metode iskorišćavanja šuma i prerađe drveta sa vršenjom mehanizacijom i boljom proizvodnošću rada, gdjegod je to moguće, te da se i nadalje podržava stalna izmjena tehničkih informacija na međunarodnim savjetovanjima. Konačno je predloženo da se kao glavni predmet savjetovanja petog svjetskog kongresa za šumarstvo, koji bi se imao održati 1960. g. iznese problem prinosa šuma i potreba drveta na svijetu.

U nakladi odjeljenja za šumarstvo organizacije FAO u Rimu izašla su posljednjih godina značajna djela o raznim problemima šumarstva, a stampa se redovito u tri jezika međunarodna ilustriранa revija za šumarstvo i šum. proizvode »Unasylva«.

Ing Rr

PRIMJENA NUKLEARNE ENERGIJE U ŠUMARSTVU

U najnovije doba svestrano se ispituje atomska energija i mogućnosti što povoljnije primjene. O postignutim rezultatima bilo je govora na savjetovanju međunarodne konferencije za mirnodobsku upotrebu atomske energije u Ženevi.

Pored ostalih privrednih grana primjena atomske energije i radioizotopa u šumarstvu stiče iz dana u dan sve veću važnost, kako razmjerno jeftine snage nuklearnih reaktora, koji se brzim tempom izgraduju i raznih nuzproizvoda bivaju raspoložive u sve većim količinama. Sposobnost upotrebe radioizotopa uopće, a u šumarstvu napose, proizlazi iz činjenica, što se oni mogu utvrditi i u najmanjim količinama, kao takove unijeti u neki kompleksni sistem, (tlo, biljke, životinje itd.) slijediti im tragove, pratiti njihovu sudbinu i odrediti djelovanje u nekom dalnjem dinamičkom procesu. Prigodom posljednjeg zasjedanja Stalnog komiteta međunarodne unije organizacija za šumarska naučna istraživanja, septembra prošle godine u Štokholmu, demonstrirao je prof. Ake Gustafsson, prestojnik odjeljenja za genetiku švedskog instituta za šum. nauč. istraživanja u Bogensund-u, djelovanje 60-kobalt gama radijacija na raznovrsnom bilju u obližnjem centru za naučna istraživanja primjene radioizotopa.

Ne reba smetati s umu da se svakim danom rodi preko 100.000 žitelja, da će se svjetska populacija, ako se nastavi ovim tempom, udvostručiti za četvrt stoljeća. Prirodno je da će i potražnja drveta ubrzanim napretkom slabo razvijenih zemalja, čije se stanovništvo još uvek skoro sa 90% bavi isključivo poljoprivredom, stalno rasti u nesrazmjeru sa prosječnim prirastom postojećih šuma. Tome doprinosi mnogo pojednakost raspodjele šum. areala i razlika proizvodnosti postojećih šuma. Tako na pr. od sveukupne površine šuma na svijetu od 3,873 mil. hektara sa 29% prosj. šumovitosti i 0.7 ha po stanovniku otpada na zemlje Bliskog Istoka samo površina od 44 mil. ha šume sa pr. 4% šumovitosti i 0.17 ha po stanovniku prosječnog prirasta u aridnim krajevima manje od 0.5 m³/ha.

Međutim ni u šumarstvu Jugoslavije nisu prilike tako ružičaste kako mnogi misle. Mjestimične prekomjerne sjeće, negativna selekcija uslijed često lošega gospodarenja, preopterećenje šum. pašom, progresivna degradacija staništa i stalni porast površina krša i goleti traže da se čim prije neminovno kreće drugim putem.

Unapređenje šumarstva uopće i bar djelomično rješenje navedenih problema s tehničkog stanovišta odrazit će se u primjerenom postepenom povećanju proizvodnosti šum. gospodarstva i smanjenju velikih gubitaka, koji se susreću na svakom koraku po svim sektorima i u svim fazama proizvodnje, prerađe, uskladištenja, prijevoza i distribucije glavnih i sporednih šum. proizvoda, primjenom savremenih tehničkih metoda. Stalnim povećanjem šumske areala s druge strane, efikasnim pošumljivanjem krša i goleti, zasnivanjem vjetrobranih i zaštitnih pojasa u tjesnoj saradnji sa poljoprivredom, naročito brzo rastućim vrstama drveća prema odgovarajućim ekološkim i klimatskim prilikama povesti će se račun u perspektivnom planu i o sve većoj potražnji i potrošnji drveta.

Radijacije i radioizotopi, koji su sada ili će biti u skoroj budućnosti kao nuzni proizvodi nuklearne reakcije raspoloživi, mogu biti u šumarstvu od velike važnosti u sniženju troškova proizvodnje i distribucije, poboljšanju radnih uslova i životnog standarda na selu. Akoprem oni ne doprinose izravno povećanju proizvodnje, njihova važnost leži u sposobnosti indukcije nasljednih promjena u embrionalnoj plazmi i djelomičnoj sterilizaciji biološkog tkiva. Sposobnost induk-

cije mutacija primjenjuje se u uzgoju kalema i hibrida itd. Sposobnost radioizotopa, da se mogu identificirati i mjeriti i u najmanjim količinama omogućuje njihovu upotrebu kao veoma precizna sredstva za istraživanja tragova, odnos. mikro-elementata u pretragama ishrane, metabolizma, razvoja i patologije bilja i životinja, te odnosa između bilja, tla, vode i sunca.

Radijacijama pupova, cvatova, sjemena ili tkiva klica uspjelo se prenijeti mutacije na kasnije generacije i odgojiti tipove boljih odlika, bržeg rasta naročito otpornih protiv zaraze od gljiva, bakterija i napada insekata.

Značajna su istraživanja pomoću izotopa o kretanju hranjivih elemenata kroz membrane ćelija, o mehanizmu pomjerenja biljnih hormona i insekticida ubrizganih u napadnutu biljku. Tako su u Australiji, gdje imela nanosi velike štete eukaliptusu, primjenjeni izotopi kobalta, željeza i cinka, da bi se ustanovilo kretanje toksičkih spojeva u stablu prema parazitu.

U Porto Riku su vršena istraživanja bazičnih reakcija i mehanizma lučenja Hevea-smole, da bi se pronašao postupak efikasnije proizvodnje ove ekonomski veoma važne sirovine.

Pomoću izotopa može se odrediti tok kretanja vode u bilju i istraživati veoma kompleksni proces fotosinteze primjenom radioaktivnog ugljika.

Mnogo važnija istraživanja vršena su pomoću izotopa o ulozi encima u životnom procesu i sintezi organskih proizvoda. Tako su u Engleskoj i Kanadi vršena paralelna istraživanja o metabolizmu ćelija, o ulozi encima u sintezi šećera i amino-kiselina u živim bićima, dok se u SAD vrše ispitivanja temeljnog mehanizma i činioca, koji utiču na stepen reakcije i osebine dinamičke ravnoteže živih ćelija.

Primjenom izotopa postignuti su značajni rezultati u pronaalaženju stepena plodnosti zemljišta utvrđujući tragove minimalnih elemenata mjerodavnih po proizvodnost tla, uopće, kao i onih u podvodnim krajevima, močvarama, jezerima i rijekama. Primjenom obojenog ugljika 14 određivane su količine organskih tvari (rast phytoplanktona i ostalog bilja) na raznim dubinama jezera i mora u svrhu unapređenja ribarstva obzirom na veliku važnost ove privredne grane, koja danas proizvodi preko 26 mil. tona prvaklasne hrane. Istraživanja vršena u Kanadi pokazala su da se brzo rasprostranjenje radioaktivnog fasfora u iz-

vorskog i jezerskoj vodi ima svesti na djelovanje bakterija mjesto alga, veoma važnog u prehrabrenom ciklusu riba. Pokusi radioaktivnim privjeskom ukazivali su na kretanje, seobu riba i gustoću populacija: a upotreba raznih izotopa upotpunila je dosadanja saznanja o ekološkom sistemu u korist pravilnog uzgoja riba. Pretvaranje slane vode u slatku u svrhu natapanja obradivih površina uz primjenu nuklearne energije još je u ispitivanju.

Pri laboratoriju u Brookhaven-u, USA podržava već više godina pročelnik biološkog odjeljenja dr. Curtis, H. J. farmu u površini od 4 ha tzv. »Hottest Farm on Earth«, na kojoj je oko 4.000 biljaka povremeno izloženo atomskoj radijaciji. Promatra se djelovanje zračenja šumskog drveća (smrča, sekvoja, borova, šećernog javora, šum.-voćnog drveća, kestena, duđova, naročito odabranog voća, malina, jagoda, brusnica, ukrasnog drveća i grmlja, cvijeća naročito ruža i karanfila, aromatičnog bilja itd.) sa raznih strana države u svrhu proizvodanja novih mutacija i tipova savršenijih odlika.

I Stanica za južno voćarstvo na Lapidu kraj Dubrovnika, koja je pod rukovodstvom ing. Tabain-a postigla zanimljive rezultate u izdvajaju najboljih sorti agruma, južnog voća i aromatičnog i industrijskog bilja, šalje redovito odabrane hibride, kaleme i ključeve u Vinču na zračenje radioaktivnim izotopima, da bi se postigle otpornije sorte proti mrazu i zaraze, voćke obilnijeg i ukusnijeg ploda, markantnijih boja, savršenje aromatično i industrijsko bilje itd.

Tim primjerom trebali bi poći i ostali naši voćni i šumski rasadnici, pogotovo kad je oživjela akcija pošumljivanja krša i goleti šum.-voćnim drvećem (rogачem, kestenom, orahom, bajamom, marraskom, maslinom, pinjolom itd.), te je već nekoliko desetaka hektara goleti zasađeno plantažnim šum.-voćnim drvećem po Dalmaciji.

Upotreba atomske energije, koja se počinje primjenjivati za pogon lada, željeznica, aviona, motornih vozila itd., omogućiti će uskoro i u šumarstvu otvaranje udaljenijih šum. kompleksa i podizanje postrojenja preradivačke drvne industrije i u zabačenim krajevima, te time ujedno doprinijeti obnovi šuma i podizanju životnog standarda deficitarnih krajeva. Potrebno je da se i šumari potanke upoznaju sa korisnom primjenom radioizotopa u šum. privredi.

ing. Radimir

AFGANISTAN

Od 12 milijuna ljudi u Afganistanu, uglavnom pastira, polovina je Mongola nastanjene u centralnom pojusu zemlje i na sjeveroistoku. Mješanci Mongolia i Arijaca — Tadžiki žive na sjeveru, a na skrajnjem zapadu i istoku ostali su pravi Afgani. Po pustinjama juga borave polutani, kojima se ne zna porijeklo. Državna je vjera islam, a pismo arapsko.

Površina je zemlje preko 600.000 km², dakle dvostruko je veća od naše, ali zato ima mnogo manje kulturnog tla: tek 2%. Sa zapada spram istoka protegao se niz golemih planinskih lanaca: Bend-i Baba, Kuh-i Baba i goli Hindukush sa najvišim vrhom 5.143 m, kojem su samo južne padine pod šumom. Pod njim su plodne ravnice lesa, a na visoravnima po pašnjacima tumara stoka i stada ovaca. Ovce s juga daju vunu, meso i maslo, a na vanrednim pašnjacima na sjeveru oko Adhni-a napasuju se ovce koje ojanje jagnje s najkvalitetnijom krznom — astrahan (karakul).

Klima je izrazito kontinentalna sa veloma malo oborina (280 mm godišnje), koje padaju od decembra do aprila. Od juna do septembra duše vruć vjetar brzinom 180 km na sat. Zato je poljoprivreda nemoguća bez navodnjavanja, koje se vrši prastarim načinom preuzetim od Perzijaca. Južnim pustinjama teče Hilmen d.

Od grabljivaca po džunglama — gdje ima divljih svinja, žive leopardi i tigrovi, na visoravnima vukovi, medvjedi, u nizinama hijene i šakali, a ima divljih svinja i magaraca, a kod Herata ima još divljih konja. Lav je sačuvan samo u legendama. Pod zemljom ima željeza, mangana, olova, bakra, zlata, uglja i soli.

Nomadsko je napasivanje blaga glavna privredna grana ove zemlje, a u navodnjaku. Uz domaći obrt razvija se industrija uglavnom u Kabulu (tvornica oružja, pamučnih tkanina (katun) i po još nekim gradovima. Saobraćajna su sredstva automobili i karavane. Izvozi se koža, vuna, pust. čilimi, voće. U dubokoj dolini rijeke Kabul kod Dželalabada i u Turkestanu raste pamuk, vinova loza i smokva, kod Kandahara palme i šećerna trska. Od evropskih je žitarica najviše ječma i zobi. Na istoku, sjeveru i jugu po oazama uspijeva riža, kuruz, duhan.

Od 60 miliona hektara površine Afganistana, samo je 1 mil. ha šuma i šumskog tla (t. j. 1,7%). Šume su na planin-

skom pojasu 1800—3000 m, a sastoje se iz ovih vrsta: *Cedrus deodara*, *Abies excelsa*, *Pinus longifolia*, ariš, a nalazi se i po koja tisa, borovica, orah, divlja breskva i badem. Orah i hrast silaze na niže gdje se mijesaju s johom, jasenom, kujom, borovicom, patufastim tilovinom. Još niže spuštaju se divlje masline, cistusi, kalina, akacija i mimoza, žutikovina, pasdrijen, a uzgaja se *Chamaerops humilis* (niska palma za mogovrsnu upotrebu: metle, šešire, pokrivanje krovova itd.), katalpe, *Salvadora persica* (grm ili visoko drvo: od granice četke za zube; bobe za jelo), sporiš, akantus, vrste *Gesneria*. U klancima i nizinama naročito se kultivira dud, vrba, topola, jasen, a ponegdje platana. U trgovini je važna smola *Nartex asafoetida* sa visokih i suhih prerijskih zapadnog Afganistana. Kao lokalna raskoš u kabulskoj visoravni služi festiva divlja rabarbara. Plod za jelo daje *Eleagnus orientalis* i *Pinus edulis*, a *Pistacia khinjuk* daje smolu i najbolju zelenu boju.

D. K.

**Prof. Dott. Ing. G. Giordano:
Technologia del legno, Volume II.
Il legno dalla foresta ai vari impieghi;**

Utilizzazioni forestali — Machine di lavorazione Organizzazione delle segherie; Editore Ulrico Hoepli Milano 1956; 950 stranica, 854 slika i crteža, 17 grafičkih prilogi; cijena 3500 lira.

Nakon I svešta Tehnologije drveta »Drvo i njegova svojstva« (Il legno e le caratteristiche, Milano 1951) Prof. Dott. Ing. Guglielmo Giordano izdao je drugi svezak svoje Tehnologije drveta »Drvo od šume do razne upotrebe (Il legno dalla foresta ai vari impieghi, Milano 1956).

Ovo veliko djelo podijeljeno je u dva dijela, prvi dio: iskorišćavanje šuma, drugi dio: strojevi za preradu drveta i organizacija pilana.

Iskorišćavanje šuma prikazano je u šest poglavija: doznaka, obaranje, izradivanje, uzdržavanje drvarskog alata, iznošenje i transport, određivanje troškova izradivanja, iznošenja i transporta te određivanje cijene drveta na panju.

Strojevi za preradu drveta i organizacija pilana prikazani su u četiri poglavila: pile za drvo, pomoći strojevi, organizacija pilana i strojevi za industrijsku preradu drveta (rezanje, ljuštenje, usitnjavanje, drvna vuna, skidanje kore).

U dodatku autor je razradio u osnovi pitanje proizvodnosti rada u iskorišćavanju šuma i drvenoj industriji.

A. Iskorišćavanje šuma

U prvom poglavju prikazana je doznaka stabala. Kod doznake upotrebljavaju se: šumski čekić, kolobroj, promjerka, zadirač. Opisane su osnovne smjernice za organizaciju i izvršenje konsignacije odnosno doznake stabala.

U drugom poglavju prikazana je tehnika obaranja stabala: određivanje smjera obaranja, kresanje grana prije obaranja, obaranje sjekirom i obaranje sjekirom i pilom. Opisan je drvarski alat sjekire, pile, kosijeri, klinovi i maljevi. Od sjekira prikazana je 161 vrsta sjekira, koje se primjenjuju u Italiji, 24 vrste sjekira koje se primjenjuju u nekim zemljama Evrope, Azije i Afrike, 10 vrsta sjekira, koje se primjenjuju u Sj. Američkim Državama. Za talijanske sjekire dan je tabelaran prikaz osnovnih karakteristika sjekira: područje, upotreba, naziv, proizvodnja, oblik, dimenzije i težina sjekira te oblik, dužina i težina usada. Isto tako dan je tabelaran prikaz sjekira koje se primjenjuju u Finskoj, Skandinavskim zemljama, Švicarskoj, Austriji, Njemačkoj, Francuskoj, Belgiji, Engleskoj, Grčkoj, Indiji, Japanu i Abesiniji. Za američke sjekire dan je samo grafički prikaz uz podatke o težini sjekire i dužini usada.

Od pila prikazane su ručne i mehaničke pile. Od ručnih prikazane su jednoručne i dvoručne šumske pile, od mehaničkih pila pile lančanice i ostale mehaničke pile za obaranje. Dane su osnovne karakteristike pila: dužina, širina, debљina, oblik i dimenzije zubača, težina. Prikazana je tehnika rada sa tim pilama.

Opisane su 20 vrsta kosira i srpova, koji se upotrebljavaju u iskorišćavanju šuma u Italiji sa osnovnim karakteristikama: područje, upotreba, naziv, proizvodnja, dimenzije i težina.

Prikazani su osnovni tipovi klinova i maljeva koji se primjenjuju kod obaranja stabala.

U trećem poglavju obrađeno je izradivanje: uređenja osnovice debla i skidanje kore sa panja, kresanje grana, skidanje kore sa debla, mjerjenje i trupljenje, slaganje. Prikazana je organizacija rada na obaranju i izradivanju: sastav radničkih grupa (partija, brigada), dopunska oprema, prehrana, nastambe i efekat rada. Efekat rada analiziran je kod obaranja, kresanja grana, skidanja

kore, mjerjenja, trupljenja (piljenja) i slaganja. Efekat rada pile lančanice uporeden je sa efektom rada ručnih pila. Za upoređenje je poslužila piljena površina u dm^2 u 1 minuti efektivnog vremena piljenja. Efekat rada pile lančanice za neko 1.5 do 4.0 puta je veći od efekta rada šumske pile amerikanke.

Efekat rada kod skidanja kore ovisi o mnogo faktora. Istražen je otpor kod skidanja kore breze, bukve, javora i smreke. Taj je otpor najmanji, ako se skidanje kore vrši u maju, junu i julu.

Opisano je izradivanje ogrijevnog drveta od granjevine i to oblica i sjećenica sjekirom, ručnom pilom, mehaničkim pilama te cijepanicu tehnikom cijepanja (sjekira, klinovi, eksplozivi). Opisan je način slaganja ogrijevnog drveta i iskorističavanje sitne granjevine (izrada fašina, pougljavljivanje i dr.). Prikazana je organizacija rada izradivanja ogrijevnog drveta i iskorističavanja sitne granjevine.

Prikazan je rad na izradi nekih šumskih sortimenata: jarboli, stupovi za vodove, antene, rudničko drvo, stupovi i motke za razne poljoprivredne potrebe.

Prikazana je tehnika izrade raznih sortimenata tesanog drveta i opisane su osnovne karakteristike 60 vrsta sjekira za tesanje.

Od cijepanog drveta prikazana je tehnika izrade dužica, šindre, obodovi za sita i druge sitno cijepane robe.

Dalje je opisana tehnika izrade pravoga, skretničke građe, celuloznog drveta, tehnika krčenja panjeva i tehnika iskorističavanja korijena vrste Erica arborea (za izradu lula).

U četvrtom poglavljiju prikazano je uzdržavanje i njega drvarskog alata: sjekira, pila i dr.

U petom poglavljiju obrađeno je iznošenje i transport. Po vrsti iznošenje i transport dijele se na suhozemni, voden i zračni. Prikazano je suhozemno iznošenje: valjanje, klizine, točila te suhozemni trasport: cestom i željeznicom. Vodenim putevima drvo se plavi ili splavari, a zračnim putevima ono se iznosi i transportira raznim tipovima žičara.

Autor je detaljno razradio pojedine načine iznošenja i transporta uz opis pogonske snage, sredstava za iznošenje i transport, alata, utovara i istovara, mehanizacije iznošenja i transporta te organizacije rada.

Na kraju poglavlja prikazana je mehanizacija rada u iskorističavanju šuma, organizacije rada i izbor načina iskorističavanja šuma.

U šestom poglavljiju autor raspravlja o troškovima izradivanja, iznošenja i

transporta, o cijeni drveta na panju i o izboru načina iskorističivanja šuma. Troškovi izradivanja, iznošenja i transporta utvrđeni su analitički i grafički. Isto tako prikazan je analitički i grafički način utvrđivanja cijene drveta na panju.

Na kraju ovog dijela dana je bibliografija koja sadrži preko 130 udžbenika priručnika i rasprava.

B. Strojevi za preradu drveta i organizacija pilana.

U sedmom poglavljiju prikazane su pile općenito, teorija piljenja pilom jarmačom, pogonska snaga za piljenje pilom jarmačom, vrste pila jarmača: mletačke jarmače, bočne jarmače, obične vrtikalne jarmače, horizontalne jarmače; pile lisicarke. Potrebno je navesti da kod vrtikalnih jarmača autor citira Cividini-Pristerov rad o napinjanju listova pila u jaram. Teorija piljenja pilom vrpčanicom, horizontalne pile vrpčanice, američke pile vrpčanice. Teorija piljenja cirkularnom pilom, pogonska snaga, vrste pila cirkularke, uzdržavanje pila cirkularke, dvostrukе pile cirkularke, pile cirkularke za poprečno i uzdužno piljenje.

Dalje je prikazana tehnika rada sa pilama jarmačama, pilama vrpčanicama i pilama cirkularkama, način piljenja, obračunavanje rasporeda pila i postotak iskorističenja trupaca piljenjem. Prikazani su kriteriji za izbor vrste pila, prednosti i mane pila jarmača, pila vrpčanica i pila cirkularke.

U osmom poglavljiju autor je prikazao pomoćne strojeve u pilani, blanjanje, teoriju blanjanja, pogonsku snagu za blanjanje, vrste blanjalicu, strojeve za oštrenje, elektromagnetske detektore, naprave za vezanje sitnjih otpadaka, strojeve za cijepanje ogrijevnog drveta itd.

U devetom poglavljiju prikazana je organizacija pilana i to najprije pokretnih pilana a tada nepokretnih pilana. Kod stalnih pilana opisano je stovarište trupaca, pilanski trijem, radionice, raspored strojeva i organizacija rada. Opisane su talijanske, švedske i američke pilane. Prikazana je tehnika zaštite rada i zaštite od požara. Dane su opće karakteristike stovarišta piljene građe, tehnike i organizacije rada na tim stovarištima.

U desetom poglavljiju autor je prikazao strojeve za proizvodnju rezanog furnira: horizontalne i vertikalne strojeve; strojeve za proizvodnju ljuštenog furnira: ljuštilice; strojeve za usitnjavanje drveta, strojeve za proizvodnju drvene vune, strojeve za skidanje kore. Ukratko je prikazana i tehnika rada.

U dodatku autor je obradio pitanje produktivnosti. U uvodu tumači se pojam produktivnosti a zatim razmatra pitanje produktivnosti u iskorišćavanju šuma i produktivnosti u industriji drveta.

Bibliografija sadrži oko 80 udžbenika, priručnika i rasprava.

Indeks je sastavljen posebno za prvi, a posebno za drugi dio.

Ovaj priručnik je bogato ilustriran instruktivnim fotografijama i crtežima.

Ovaj priručnik znači veliko obagaćenje talijanske stručne literature iz toga područja. On će korisno poslužiti i šumarskim stručnjacima izvan Italije. Zbog toga ga preporučamo i našim šumarskim stručnjacima, koji se mogu služiti talijanskom literaturom, a koji rade na području iskorišćavanja šuma i drvne industrije.

Dr. I. Horvat

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

Šumarstvo — Beograd

Br. ½ — 1956. Ing. R. Đekić: Povodom desetgodišnjice našeg posleratnog šumarstva. — Ing. M. Milovanović: neka zapažanja i podaci o mlađim topolovim kulturama. — Ing. R. Radićević: Uslovi savremene impregnacije drveta kod nas. — Ing. J. Jovanović: Stvaranje šumskog fonda izvan šumskih površina. — Ing. A. Tučović: Čempres u Beogradu. — Ing. R. Petrović: Lipa u šumama Fruške Gore i njen značaj. — Ing. Z. Vrdoljak: O nastojanjima dr. Lenarda za podizanjem kulture eukalipta.

Br. 3. Ing. Đ. Jović: Problemi jugoslavenskog šumarstva i drvne industrije u svjetlosti zaključaka Konferencije u Dubrovniku. — Ing. M. Smunović: Melioracija degradirane makije resureksijom i sjetvom alepskog bora nakon pripreme tla požanom. — Ing. N. Petровić: O nekim činiocima koji utiču na intenzitet i ponašanje šumskih požara. — Ing. P. Kosanović: Istraživanja oblika i zapremine beleg jasena u Ravnom Sremu.

Br. 4/5. Ing. M. Maksimović: Zaštita rasadnika od štetnih uticaja. — Ing. I. Perkučin: Statistika šumskog fonda i neki predlozi za njeno poboljšanje. — Ing. L. Žufa: O zdravstvenom stanju cerovih sastojina u šumama Kozara—Šušnjar, Strbac i Breška šuma severozapadne Bačke. — Ing. A. Tučović: Važnost poznavanja fenologije crnih topola u našoj zemlji za njihovo determinisanje. — Ing. B. Marinović i M. Gajić: O jednom nalazištu sfagnumske tresave u Srbiji. — Ing. D. Drašković: »Konturni radovi i njihova primena u Grdeličkoj klisuri. — povodom članka ing. Lukića.

Gozdanski Vestnik — Ljubljana

Br. 1 — 1956. Ing. Martin Čokl: Inventarizacija seljačkih šuma po novim jednouaznim tarifama.

Br. 2/3. Ing. Igo Oraš: Prilog k unapređenju topolovih kultura. — Martin Potočnik: Pokušaj upoređenja razvijta šumskog gospodarenja u Sloveniji i u Švicarskoj. — Ing. Ciril Jeglič: O značaju savremenog arboretuma.

Br. 4. Ing. Franjo Kordić: Zaštita pomlatka pri sjeći i transportu. — Ing. Ivan Juvar: Utjecaj dobi sjeće i manipulacije s trupcima na kvalitet piljenog drva.

Br. 5. Dr. Alojz Vadal: Optimalan broj i lokacija paralelnih produktivnih šumskih transportnih putova na položitim padinama i pri konstantnoj gustoći transportirane drvne mase. — Ing. Zdravko Turk: Izobrazba šumskih radnika.

Br. 6/7. Ing. Josip Šafar: O općim načelima njegе šuma. — Ing. Ilija Lončar: Njega šuma u NRH. — Ing. Tonči Deanković: Proreda šuma u praksi. — Ing. Svetislav Radulović: Uzgajanje šuma u NRS. — Ing. Vladimir Beltram: Celulozno i jamsko drvo.

Drvna Industrija — Zagreb

Br. 1 — 1956. Dr. Roko Benić: Ekonomičnost kod izrade željezničkih pravova. — Ing. Bogomil Čop: O sistemu tarifa u pilani. — Ing. Richard Stricker: Retortni drvni ugalj. —

Br. 2/3. Ing. Frane Pavletić: Iskorištenje u proizvodnji parketa. — dr. ing. Juraj Krpan: Novi madisonski režimi za umjetno sušenje drveta. — Ing. Richard Stricker: Zaštita drveta od po-

žara. — Dr. ing. Ivan Opačić: Bakar u taninskim ekstraktima. — Mechanizacija splavarenja — Ambalaža od ljuštenog drva.

Br. 4/5. Bojan Kugler: O proizvodnji i izvozu finalnih drvnih artikala. — Ante Juraga: O nekim bitnim osobinama savremenog namještaja. — Mladen Mihoković: Arhitektura u industrijskoj proizvodnji namještaja.

Br. 6, 7, 8. Dr. Josip Kišpatić: Kemijnska sredstva za zaštitu drveta. — Ing.

Zdravko Rokoš: Povećanje kapaciteta postojećih ili gradnja novih poduzeća za impregnaciju drveta. — Ing. Franjo Kančeljak: Kemo-drvenjača. — Impregniranje živih stabala. — Ing. R. Stricker: Pentaklorfenol i njegova natrijeva sol kao imprenaciono sredstvo za zaštitu drveta. — Josip Dumbović: Rekonstrukcija sušionica »Ventilator 1948«. — Okoravanja celuloznog drveta. — Pokusna stаница за impregnaciju drveta u Slav. Brodu. D. K.

Ispravak: U Š. L. br. 7/8 na str. 263. u 16 retku odozgo treba biti: vegetacije obradio na osnovu geofizič-

ŠUMARIJA NOVI VINODOLSKI R A S P I S U J E

I. J A V N O N A D M E T A N J E U S K R A Ć E N O M R O K U Z A I Z G R A D N J U Š U M S K E C E S T E D E B E L O B R D O — B R I S T O V A D R A G A U D U Ž I N I O D 2,3 km

Predračunska svota iznosi 21,000.000 Din.—

Nadmetanje će se izvršiti pismenim putem dne 6. X. 1956 u 11 sati, u uredu šumarije Novi Vinodolski.

Tehnička dokumentacija i pismeni uvjeti mogu se vidjeti svakog dana do 8 — 12 sati u uredu šumarije Novi.—

ŠUMARIJA NOVI VINODOLSKI

ŠUMARSKI LIST — glasilo Šumarskog društva NR Hrvatske — Izdavač: Šumarsko društvo NR Hrvatske u Zagrebu. — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg br. 11, telefon 36-473 — Godišnja pretplata: za članove Šumarskog društva NRH i članove svih ostalih Šumarskih društava Jugoslavije Din 600,—, za nečlanove Din 840,—, za studente Šumarstva i učenike srednjih Šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 200,—, za ustanove Din 1.200,—. Pojedini brojevi: za članove studente Šumarstva i učenike srednjih Šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 50,—, za nečlanove Din 70,—, za ustanove Din 100,—. Za inozemstvo se cijene računaju dvostruko. — Račun kod NB Zagreb 401-T-236. — Tisk: Grafički zavod Hrvatske, Zagreb

RASADNIK UKRASNOG BILJA MIRKOVEC

obavještava sve interesente, da raspolaže velikim izborom ukrasnog bilja i to: crnogoričnog i bjelogoričnog drveća i grmlja, ruža, raznih penjачica, perena, gomolja i lukovica te voćnih sadnica.

Cijene biljnom materijalu su veoma niske i povoljne u odnosu na ostale rasadnike. Za podizanje parkova i zelenih površina izrađujemo sve vrste planova i troškovnika, dajemo stručna uputstva za izvađanje istih ili izvađamo u vlastitoj režiji.

Na zahtjev investitora šaljemo našeg stručnjaka uz naknadu putnih troškova. Za sva detaljnija obavještenja izvolite se obratiti na adresu: RASADNIK UKRASNOG BILJA MIRKOVEC, pošta i željezn. stanica Začretje ili na naš Pogon Borongaj - Zagreb, Borongajski put II. br. 23, Telefon br. 41-872.

RASADNIK UKRASNOG BILJA MIRKOVEC

ŠUMARIJA CETINGRAD, NO KOTARA KARLOVAC

raspisuje za dan 12. X. 1956. u 10 sati

Javno pismo nadmetanje

koje će se održati u uredu Šumarije Cetingrad za gradnju ceste »Umska — Jasenov jarak« od profila 66+50 do profila 83+50 u duljini od 1,7 km.

Predračunska svota iznosi 10,500.000 dinara.

Tehnički uvjeti i ostala dokumentacija mogu se vidjeti u uredu Šumarije za vrijeme uredovnih sati.

ŠUMARIJA CETINGRAD

ŠUMARIJA DUGO SELO RASPISUJE II. JAVNO PISMENO NADMETANJE

za izvođenje radova na reambulaciji šumskih međa i to oko 35 km.

Nadmetanje će se održati dana 25. rujna 1956. godine u 10 sati.

Pismene ponude se primaju do 10 sati na dan nadmetanja. Pravo nadmetanja imaju ovlaštena poduzeća i geometri.

Uvjeti nadmetanja mogu se viditi svakog dana u uredu Šumarije Dugo Selo od 8 do 12 sati.

ŠUMARIJA DUGO SELO

Šumarija Kostanjevac u Krašiću
raspisuje

II. JAVNO NADMETANJE

u skraćenom roku za dovršenje šumske kamionske ceste Sošice — Blažovo brdo u dužini od 1,7 km, s orientacionom cijenom od 2,550.000 dinara.

Nadmetanje će se održati 3. IX. 1956. u 11 sati, u uredu Šumarije u Krašiću.

Propisno sastavljene i zapечаćene ponude trebaju se predati komisiji za nadmetanje do navedenog roka.

Tehnička dokumentacija i uvjeti nadmetanja mogu se dobiti na uvid kod Šumarije za vrijeme uredovnih sati.

ŠUMARIJA KOSTANJEVAC U KRAŠIĆU

ŠUMARIJA STROŠINCI, KOTAR VINKOVCI

raspisuje u skraćenom roku

II. JAVNO PISMENO NADMETANJE

za izgradnju šumske ceste Strošinci — Krnić — Soljani u dužini od 5,5 km

Predračunska svota 33,500.000 Din

Nadmetanje će se održati 25. X. 1956. u uredu Šumarije Strošinci.

ŠUMARIJA STROŠINCI

ŠUMARIJA VRBANJA U SPAČVI

raspisuje za adaptaciju lugarnice Svenovo u Svenovu

PRVO JAVNO PISMENO NADMETANJE

Predračunska svota iznosi 3,759.667.— dinara. Uvjeti nadmetanja i tehnička dokumentacija mogu se vidjeti svakog dana od 8—13 sati u uredu Šumarije Vrbanja u Spačvi.

Nadmetanje će se održati u Šumariji 15. X. 1956. u 10 sati, do kada se primaju ponude u zapečaćenim kuvertama, neposredno ili putem pošte.

Uz ponudu treba priložiti:

1. potvrdu o položenoj kauciji 5% od predračunske svote kod Nacionalne banke, filijala Županija, na žiro račun Šumarije 575-T-169,
2. potvrdu o ovlaštenju za izvođenje gradevinskih radova, odnosno potvrdu o registraciji,
3. ovlaštenje za zastupanje i potpis uvjeta nadmetanja,
4. troškovnik po vrstama radova.

ŠUMARIJA VRBANJA

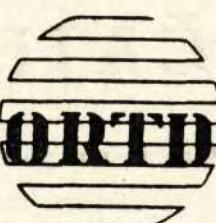
TEČAJEVI

Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu održat će se tečajevi za šumarske inženjere i to:

1. Primjena fitocenologije u šumarskoj praksi (6 dana u mjesecu februaru 1957.)
2. Uređivanje šuma i ekonomika (utvrđivanje prirasta, grafičke dendrometrijske metode, teorija troškova, analiza ekonomičnosti, vrijednost sastojina i obračun šteta, vrijednost prirasta drvne mase)
4. — 16. II. 1957.
3. Zaštita šuma (aktuelne preventivne i represivne metode suzbijanja štetnika) 15. — 22. II. 1957.
4. Primjena fotogrametrije u šumarstvu 18. II. — 8. III. 1957.
5. Parkiranje (6 dana u mjesecu februaru 1957.)

Zainteresirani neka se za detaljnije informacije obrate najkasnije do 15. I. 1957. ovim Zavodima Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Zagreb-Maksimir i to: u pogledu tečaja pod 1. i 5. Zavodu za uzgajanje šuma, pod 2. Zavodu za uređivanje šuma, pod 3. Zavodu za zaštitu šuma, a u pogledu tečaja pod 4. Zavodu za geodeziju.

DEKANAT



EXPORTDRV

PODUZEĆE ZA IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA
ZAGREB

MARULIČEV TRG BROJ 18 — Pošt. pret. 197

Telegram: EXPORTDRV — Zagreb — Tel.: 36-251, 37-323
Poslovница i skladišta — RIJEKA — Delta broj 11

Obavlja najpovoljnije putem svojih razgranatih veza

IZVOZ:

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

PROIZVOĐAČI, KORISTITE SE NAŠIM USLUGAMA!

ŠUMARIJA DELNICE — GORSKI KOTAR

R A S P I S U J E

I. JAVNO NADMETANJE U SKRAĆENOM ROKU

Za izgradnju jednokatne zgrade Šumarije u Delnicama.

Predračunska svota iznosi 15,000.000 Dinara.

Nadmetanje će se održati dne 20. IX. 1956. g. u 10 sati u uredu Šumarije Delnice u Delnicama.

Propisno sastavljene ponude treba predati komisiji najkasnije do 10 sati na dan nadmetanja.

Uz ponudu treba priložiti:

1. Potvrdu o položenoj kauciji ili garantno pismo Narodne Banke.
2. Potvrdu o registraciji.
3. Ovlaštenje za izvođenje pomenutih radova.
4. Ovlaštenje za lice koje zastupa poduzeće.
5. Popunjeni troškovnik.

Uvjeti nadmetanja i tehnička dokumentacija mogu se vidjeti svakog dana u uredu Šumarije od 8 do 12 sati.

Šumarija Delnice
Broj: 1231/56.

Šumarija Mrkopalj II. Gorski Kotar

raspisuje u skraćenom roku

II. JAVNO NADMETANJE

za izgradnju šumske ceste Bijela Kosa — Bjelolasica, sa valjanjem od 3.058 metara.

Isklična cijena 18,000.000 dinara.

Nadmetanje će se održati 27. rujna 1956. u 10 sati u uredu Šumarije Mrkopalj II.

Propisno sastavljene ponude treba predati komisiji najkasnije u 10 sati na dan nadmetanja, uz slijedeće priloge:

1. Potvrdu o položenoj kauciji ili garantno pismo Narodne banke.
2. Potvrdu o registraciji poduzeća.
3. Potvrdu o plaćenoj opć. taksi dostalca na nadmetanju kod N. Općine Delnice.
4. Ovlaštenje za zastupanje ponudača.
5. Popunjeno troškovnik uz popis osnovnih sredstava s kojima poduzeće raspolaze i namjerava raditi na nadmetaćkom objektu.

Uvjeti se mogu uvidjeti svakog radnog dana u uredu Šumarije Mrkopalj II. od 8—12 sati.

ŠUMARIJA MRKOPALJ II.