

Poštarina plaćena
u gotovom

7-9

1974



SUMARSKI LIST

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

Redakcijski odbor

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

Glavni i odgovorni urednik:

Dr Branimir Prpić

SRPANJ — RUJAN

Tehnički urednik i korektor:

Branka Bađun

Časopis je oslobođen od plaćanja osnovnog poreza na promet proizvoda na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske br. 1416/1-1974 od 22. 03. 1974. g.

UDK 634.0.416.16:634.0.176.1 **Quercus robur**

I. Spaić: O sušenju hrastika — Dieback of Oak forests — Le dépérissement des chênaies — Über das Absterben der Eichenwälder.

UDK 634.0.18:634.0.416.16:634.0.176.1 (497.13) **Quercus robur**

B. Prpić: Ekološki aspekt sušenja hrastovih sastojina u nizinskim šumama Hrvatske — Ecological aspect of the dieback of Oak stands in the lowland forests of Croatia — L'aspect écologique du dépérissement des peuplements de Chêne dans les forêts de terrains bas de Croatie — Der ökologische Aspekt des Absterbens der Eichenbestände in den Auewäldern Kroatiens.

UDK 634.0.416.16:634.0.171.6 **Quercus robur**

Z. Kovačević: Problem epidemijskog sušenja hrasta lužnjaka — Problem of an epidemic dieback of Pedunculate Oak — Le problème de dépérissement épidémique du Chêne pédonculé — Das Problem eines Massensterbens der Stieleiche.

UDK 634.0.182+634.0.2:634.0.176.1 (497.13) **Quercus petraea**

D. Rauš i S. Matić: Prilog poznavanju fitocenoloških i gospodarskih odnosa hrasta kitnjaka na Kalniku — Phytocenological and silvical conditions of Sessile Oak on Mt. Kalnik — Les conditions phytocénologiques et sylvoles du Chêne à fleurs sessiles dans la montagne de Kalnik — Ein Beitrag zur Kenntnis der phytozönologischen und waldbaulichen Verhältnisse der Traubeneiche im Kalnik-Gebirge.

UDK 634.0.114.61/.66.001.5:634.0.182 (497.13)

M. Sojat: Mikrobiološka istraživanja tala nekih šumskih ekosistema u Hrvatskoj — Microbiological investigations of the soils of certain forest ecosystems in Croatia — Recherches microbiologiques sur les sols de certain écosystèmes en Croatie — Mikrobiologische Untersuchungen der Böden einiger Waldökosysteme in Kroatien.

UDK 634.0.156.6:634.0.652.54

M. Plavšić i U. Golubović: Utvrđivanje štete od divljači — Assessment of damage from game — Évaluation des dégâts de gibier — Abschätzung der Wildschäden.

Stručna savjetovanja

Mala šumarska kronika

Stručna literatura

Naslovna fotografija:

Poplavna šuma hrasta lužnjaka u Slavoniji (Genisto — Quercetum robori Horv. 1938)

Snimio: B. Prpić

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODISTE 98

SRPANJ — RUJAN

GODINA 1974.

O SUŠENJU HRASTIKA

Prof. dr IVAN SPAIĆ

Šumarski fakultet, Zagreb

UVOD

U nauci o patologiji šuma poznate su vrlo značajne bolesti, koje mogu rezultirati masovnim sušenjem stabala na velikoj površini, a kojima uzroci za sada nisu dovoljno proučeni niti do kraja jasni. Većinom su te bolesti posljedica lančanog djelovanja više raznih činilaca (Kettenkrankheit), koji su uzročno povezani. Pri tome pojedini činilac, ako djeluje izolirano, ne mora biti od većeg značaja za rast i opstanak šume. Međutim sinhronizirano djelovanje više faktora može imati teške pa čak i katastrofalne posljedice. Od takvih bolesti stradavaju jela, smreka, bor, hrast, bukva i dr. (Schwerdtfeger, 1970).

Jedna tipična ovakva bolest hara šumama hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) već duže od 60 godina. Najteže je posljedice prouzrokovala u našim čuvenim lužnjakovim šumama diljem Slavonije pa je problem po tome u struci i poznat još od njegove prve pojave kao »sušenje slavonskih hrastika«.

Slavonske šume hrasta lužnjaka poznate su i cijenjene u cijeloj Evropi. Pročule su se prije stotinjak godina kada je nakon izgradnje željeznice na tome području započela eksploatacija starih hrastika na velikim površinama. Ugled im, međutim, nisu donijele samo velike dimenzije stabala u starim hrasticima nego i odlična kvaliteta deblovine, što je vjerojatno rezultanta povoljnih stanišnih prilika, načina uzgoja i genetičkih svojstava.

Kako je poznato, u tim vrijednim šumama započeo je 1909. god. proces masovnog sušenja hrastovih stabala. Sušenje je uskoro doseglo razmjere kalamiteta i postalo je glavnim šumsko gospodarskim problemom na području nizinskih šuma. Prema podacima Manojlovića (1926) u prvih 15 godina (1910—1925) u posavskim se šumama posušio veliki broj hrastovih stabala ukupne drvene mase oko 1,731.000 m³. Do danas se ta brojka sigurno utrostručila. Nesreća je u ogromnoj mjeri pojačana kada je dvadesetak godina nakon početka masovnog sušenja hrasta započelo i epidemijsko sušenje brijesta od tzv. »holandske bolesti brijestova«, koju uzrokuje glji-

vica *Ceratostomella* (*Ophiostoma*, *Ceratocystis*) *ulmi* (Buisson) Mor. U kratkom vremenu od svega 2—3 desetljeća brijest je skoro sasvim nestao iz naših šuma. Time su nastale nove ogromne neposredne štete kao i poremetnje u redovnom gospodarenju. Nestankom brijesta iz tih šuma nastao je, ali, i jedan novi problem. Poremećeni su dotadašnji povoljni odnosi triju glavnih vrsta drveća, a time su se pogoršale ekološke prilike tih staništa. U posljednje vrijeme počeo se mjestimice sušiti u masi i jasen. Na taj način ugrožena je ne samo proizvodnja nego i sam opstanak tih čuvenih šuma.

Proces masovnog sušenja hrastova traje i dalje. Na području Šumskog gospodarstva »Hrast«, Vinkovci, već duže vremena svake se godine posječe oko 5.000 m³ hrastovih sušaca, a 1972. god. čak preko 15.000 m³. Te godine u šumi Zap. Kusara (šumarija Županja) samo u jednom odjelu (29a) na površini od 58 ha posječena je masa od 4.453 m³ hrastovih sušaca (= 77 m³/ha)*. Slična je situacija i drugdje u Posavini i Podravini. No najveće su štete nastale u šumi Žutici (šumarija Novoselec) u vremenu 1966—1973 god. U tome kratkom razdoblju ovdje se posušio ogroman broj hrastovih stabala ukupne drvne mase oko 180.000 m³. Najveći se dio ove mase posušio između 1965—1968 god.* Ovako katastrofalno sušenje na relativno maloj površini nikada ranije nije zabilježeno. Upravo je sušenje u Žutici bilo povodom da se istraživanja ovog problema nakon dugog vremena ponovno intenziviraju. Na inicijativu iz operative zagrebački je šumarski fakultet prije nekoliko godina organizirao timska istraživanja uzroka i posljedica sušenja te obnove poharanih hrastika. Prva je etapa tih istraživanja upravo završena.

Sušenje hrastika nije naš specifični problem. Ono je također konstatirano u Njemačkoj, Mađarskoj, Rumunjskoj, SSSR i SAD. Međutim s obzirom na kvalitetu naših lužnjakovih šuma i intenzitet sušenja, ovaj problem ima kod nas naročitu težinu. Utoliko je čudnije da se o njemu piše vrlo malo ili nikako. Glavnina radova iz bogate bibliografije o sušenju hrastika (Spaić, 1949) nastala je prije nekoliko desetljeća.

U ovome članku želim ukazati na nekoje činioce sušenja, koji su najmanje proučeni iako su od velike važnosti. O tome sam djelomice pisao i u svojim radovima iz 1966., 1970. i 1974. godine, iz kojih ovdje mjestimice preuzimam čitave rečenice.

UZROCI SUŠENJA

Masovno propadanje najljepših šuma od prvih je početaka veoma zabrinulo stručnu šumarsku javnost. U istraživanju uzroka sušenja i zaštitnih mjera angažirali su se znanstveni radnici i najbolji stručnjaci iz operative. Moglo bi se reći da je takva aktivnost bila naročito intenzivna u razdoblju 1924—1930 god. U listopadu 1925. god. održana je u Vinkovcima u organizaciji Brodske Imovne Općine vrlo značajna konferencija o tome problemu, na kojoj je sudjelovalo četrdesetak ponajboljih stručnjaka (zagrebački šumarski fakultet zastupali su profesori A. Petračić, A. Langhoffer, V. Skorić, A. Seiwert i I. Pevalek, a beogradski A. Stebut, N. Košanin i M. Josifović — o toj konferenciji izvještavam u jed-

* Za podatke zahvaljujem ing. B. Jureši, šumsko gospodarstvo »Hrast«, Vinkovci, i ing. D. Kapecu, šumarija Novoselec.

nom drugom članku, v. Spaić 1974 b). Problem je kompleksne naravi pa u procesu sušenja imaju udjela mnogi faktori, značaj kojih su pojedini stručnjaci različito ocijenili.

Koji su uzroci pojave sušenja hrasta u masi? Faktore, koje su pojedini stručnjaci smatrali odlučnim za nastajanje sušenja, moglo bi se ovako razvrstati:

1) Gljivične bolesti — Početak masovnog sušenja koincidirao je s prvom pojavom pepelnice *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. u našim šumama. König (1911), Abramović (1925), P. Manojlović (1926) i dr. smatrali su zbog toga ovu gljivicu glavnim uzročnikom sušenja hrastova. Đorđević (1926) je smatrao da je primarni uzročnik šteta mednjača (puza — *Armillaria mellea* (Vahl) Kumm.). Kasnije je isti autor, inače fitopatolog, u posušenim hrastovima našao i opisao dvije nove vrste gljiva, a zatim i nepoznatu bakteriozu (Đorđević 1927, 1930, 1931).

2) Podzolizacija tla — Stebut (1925 a, b) i Šenšin (1925) držali su da sušenja nastaju zbog pogoršanja kemijskih i fizikalnih svojstava tla kao posljedice procesa podzolizacije. Markić (1925) i Seiwert (1926) su to opovrgavali na temelju vlastitih istraživanja.

3) Poplave — Nekoji stručnjaci iz prakse (Jošovec 1924, Korošec 1925) smatrali su da dugotrajne poplave imaju odlučnu važnost u nastajanju sušenja, naročito voda koja dugo stagnira u nizama.

4) Zajedničko djelovanje gusjenica i pepelnice — Pretežni broj stručnjaka (Petrčić 1926, Škorić 1926, Langhoffer 1926, Anderka 1925, Balić 1925, Markić 1925, Đurđić 1932 i mn. dr.) zastupao je mišljenje da sušenja nastaju kombiniranim djelovanjem gusjenica i pepelnice. Nijedan od ova dva faktora, djelujući izolirano, nije u stanju prouzrokovati masovno sušenje čitavih šumskih sastojina. Međutim ako u proljeće lišće obrste gusjenice, a drugi list uništi pepelnica, stabla fiziološki toliko oslabe da mogu nastati masovna sušenja, pogotovo ako se to desi 2—3 godine uzastopce.

5) Neracionalne šumskouzgojne mjere — Lj. Marković i M. Manojlović (1929) smatrali su da su svi naprijed spomenuti faktori od sekundarne važnosti. Po njihovom je mišljenju osnovni razlog sušenja neotpornost sastojina, koje nisu u dovoljnoj mjeri vitalne. Tome su uzrok niske prorede, primjenom kojih se stvaraju guste sastojine sa stablima slabe, nerazvijene krošnje. Takva stabla ne mogu se odhrvati napadaju raznih štetnika i bolesti.

6) Klima — Vajda (1948) je čitav problem osvijetlio s jednog novog stajališta, uzevši u obzir klimatske faktore kao važne činioce u reguliranju pojave i interakcije pojedinih uzročnika, koji sudjeluju u procesu sušenja. Prema ovom autoru početkom ovog stoljeća nastale su određene klimatske promjene. Klima je postala toplija i suša. To je s jedne strane moglo nepovoljno djelovati na šume, a s druge strane pogodovalo je raznim štetnicima i bolestima, čija su prenamnoženja postala češća i duža.

Navedeni elementi — činioci sušenja, povezani u cjelinu, daju nam sliku ove lančane bolesti. Proces nastajanja masovnog sušenja hrastika, općenito uzevši, tumačimo ovako:

Veći dio hrastovih nizinskih šuma izgubio je unatrag 7—8 decenija karakter prirodne mješovite šume. S jedne strane pristupilo se, po lošem stranom uzoru, osnivanju čistih hrastovih sastojina. S druge strane postojeće mješovite sastojine pretvarane su u čiste hrastike. Ovo naročito vrijedi za šume bivših imovnih općina, koje su činile veliki dio svih hrastovih nizinskih šuma, a u kojima je okolno pučanstvo uživalo pravo servituta. Za snabdijevanje pučanstva ogrjevom doznachivao se grab, klen, jasen, topola (tzv. bijelo drvo) pa su na taj način dvoetažne mješovite sastojine postupno pretvorene u jednoetažne monokulture lužnjaka. Struktura se tih šuma, prema tome, bitno izmijenila. Njega šuma obavljana je — s rijetkim izuzecima u bivšim državnim šumama — po načelima niske prorede. Stabla su rasla u gustom sklopu i imala su male krošnje pa su prema tome bila i slabije vitalnosti.

Posljednjih pedesetak godina u cilju unapređenja poljoprivrede izvršeni su u ovom području mnogi kulturni radovi (kanalizacija, izgradnja savskog nasipa i dr.), koji su znatno utjecali na hidrološke prilike. Tim radovima bitno je promijenjen režim površinske, a vjerojatno djelomice i podzemne vode, što nije moglo ostati bez utjecaja na rast drveća. Izgradnjom dubokih kanala trajno je snižena razina podzemne vode barem u njihovoj bližjoj okolini, a izgradnjom savskog nasipa onemogućeno je brzo vraćanje poplavne vode u korita rijeka pa ona dugo stagnira u šumi. Osim toga zbog prekomjernog ugonu stoke u mnogim šumama tlo je postalo zbijeno. Time je smanjena prozračnost i prekinut kapilaritet tla, tj. otežano je normalno funkcioniranje korijenja, a naročito prirodno pomlađivanje tih šuma.

Početkom ovog stoljeća nastale su izvjesne klimatske promjene. Klima je postala toplija i suša. To je pogodovalo raznim po šumu štetnim insektima i gljivama. Kalamiteti, uzrokovani gusjenicama, postali su češći i dugotrajniji. Naročito mjesto među tim štetnicima zauzima gubar, koji se ovdje stalno periodički prenamnožava u kratkim razmacima. Zaraza gubara obično zahvati čitavo područje hrastovih šuma, koje tada budu totalno obrštene na prostranim površinama. Osim ostalih za njega povoljnih ekoloških uvjeta sigurno su i umjetno stvorene hrastove monokulture omogućile češću i intenzivniju pojavu gubara posljednjih decenija. Postoje i brojni drugi štetnici hrastovih šuma, koji se također periodički masovno pojavljuju (hr. savijač, hr. četnjak, mrazovci, zlatokraj i dr.). God. 1909. prvi puta se kod nas pojavila pepelnica. Drži se da je ona u Evropu prenešena iz Sjeverne Amerike (N e g e r, 1924). Prema novijim shvaćanjima (K i š p a t i ć, 1974) autohtona je i u Evropi, ali se ranije javljala u slabo virulentnoj formi, no početkom stoljeća mutacijom je nastala patogena rasa. Od tada ona se stalno pojavljuje u hrastovim šumama i uzrokuje bolest hrastovog lišća. Pepelnica ne može znatnije oštetiti staro, ojačalo lišće. Međutim sinhronizirani napadaj gusjenica i pepelnice obično ima katastrofalne posljedice. Prvo lišće obrste gusjenice, a drugo uništi pepelnica tako da stabla u istoj godini dva puta ostanu bez lišća. Ako se to dogodi uzastopno dvije ili više godina, nastaje masovno sušenje stabala. Sušenje potpomažu i ubrzavaju tzv. sekundarni štetnici i bolesti, koji ne mogu napasti zdrava, fiziološki snažna stabla, ali su u stanju da iscrpljenim stablima zadadu konačni udarac. Od sekundarnih je štetnika najpoznatiji krasnik *Agrilus biguttatus*, a od gljiva mednjača *Armillaria mellea*.

Na izloženi način nastaje opći, »klasični« oblik sušenja hrastika. Sažeto se može reći da je on karakteriziran obrascem: defolijacija, pepelnica, sekundarni štetnici i bolesti. Po tome su obrascu nastala sva ili gotovo sva katastrofalna sušenja hrastika u Slavoniji. Lokalno su značajnu ulogu odigrali i drugi čimbenici, prije svega poplave. Tako npr. navedena katastrofalna sušenja u Žutici nastala su po obrascu: defolijacija, pepelnica, poplava, sekundarni štetnici i bolesti.

Na ovome mjestu želim nešto više reći o udjelu poplava u procesu sušenja. Naprijed je navedena postavka da promjena režima površinske i vjerojatno podzemne vode, koja je nastala izgradnjom mreže kanala i savskog nasipa, nije mogla ostati bez utjecaja na rast drveća. To je razložna, načelna pretpostavka, kojoj međutim nedostaju čvrsti, egzaktnim istraživanjima utvrđeni dokazi. Takva opažanja i istraživanja provedena su u susjednoj Rumunjskoj. U ovoj zemlji postoji isti problem, o kojemu ovdje raspravljamo. Slično kao sada u Hrvatskoj i u Rumunjskoj je između 1957—1961 god. bilo provedena svestrano proučavanje ovog problema, a rezultati istraživanja objavljeni su (M a r c u, 1966). U pogledu utjecaja poplava na nastanak sušenja vršena su detaljna terenska opažanja i višegodišnji laboratorijski eksperimenti na mladim biljkama. Rumunjski istraživači ističu da sama poplava ili zamočvarenje ne dovode do sušenja. Hrastove sastojine izdržale su bez ikakve štete poplave u trajanju od 90 dana. Čak ni poplave u trajanju od 10 mjeseci (od toga 7 mjeseci u periodu vegetacije) nisu proizrokovale štete. Tek kad su se jednako duge poplave ponovile na istom mjestu i slijedeće godine, posušio se veliki broj stabala. Ali ako koincidiraju defolijacija i poplava, onda se sušenje pojačava i ubrzava.

Takav se slučaj dogodio u šumi Žutici. Ova se šuma prostire na području, koje stalno plavi potpuno neregulirana Česma (ne postoje nikakvi nasipi). Dijelovi Žutice gotovo su redovito svake godine poplavljeni pa su tako bili i u proljeće 1965. i 1966. god. U listopadu 1964., prosincu 1966. i svibnju 1971. god. zbog visoke vode Save i zaštite Siska probijen je savski nasip i voda je ispuštena u Lonjsko polje odnosno Žuticu. U proljeće 1965. i 1966. god. poplava je koincidirala s jakim brštenjem i to je bilo odlučno za nastanak spomenutog katastrofalnog sušenja. Identična situacija dogodila se u Žutici 1923. i 1924. god. kada je poplava koincidirala s brštenjem. Drvena masa hrastovih sušaca samo u 1924. god. iznosila je oko 50.000 m³, a stanje se slijedeće godine još i pogoršalo (J o š o v e c, 1924, 1926, 1927).

Iz svega izloženog proizlazi — a to tvrde i rumunjski i mnogi naši naprijed navedeni autori — da je defolijacija inicijalni faktor bez kojega nema masovnog sušenja.

MIKOLOŠKI KOMPLEKS

Postoji ipak oblik masovnog sušenja hrastova i bez prethodne defolijacije, ali je on najmanje proučen. Poznajem nekoliko lokaliteta, na kojima se hrastovi masovno suše, a da prethodno godinama nisu bili niti značajnije bršteni niti napadnuti od pepelnice niti poplavljeni. To su npr. šume Svenovo (šumarija Spačva), Brčkovac (Županja), Pilajevo (Repaš), ali i nekoje druge. Za taj oblik sušenja značajno je da se suše jaka, čak najjača stabla

velike, razvijene krošnje. Kao primjer navodim podatke za šumu Svenovo. Podaci se odnose samo na 1973. god., ali sušenje podjednakog intenziteta traje ovdje već nekoliko posljednjih godina.* Kako se razabire, blizu polovice svih posušenih stabala imalo je prsni promjer preko 35 cm, a skoro trećina preko 40 cm. Karakteristično je i vrlo uočljivo da najveći broj sušaca, ali i nekoja sada još zelena stabla imaju na kori debela tamne mrlje



Tamne mrlje na deblu sušca hrasta lužnjaka. Foto ing. N. Segedi

(v. fotografiju). Sušenje najjačih i najboljih stabala uz pojavu tamnih mrlja na kori vidio sam prije petnaestak godina i u šumi Zabarski bok (Jasenovac). Slične mrlje i odlupljivanje kore uz sniženje prirasta za oko 50% u najljepšim lipovljanskim šumama opisuje također i Klepac (1971). Na problem, o kojemu pišem, upozorava i Cvitić (1973). On ukazuje na sušenje »katastrofalnih« i »kalamitetnih« razmjera u mnogim šumama spačvanskog šumskog kompleksa. Suše se »elitna furnirska stabla s potpuno slo-

* Za podatke zahvaljujem S. Stanisavljevićevoj, šumarija Spačva. Podaci o sušenju u Svenovu, objavljeni u ranijem članku (Spaić, 1974 a), koji je pisan sredinom 1973. god., nisu potpuni. Sušenje se nastavilo i u drugoj polovici te godine i ovdje iznosim o tome konačne brojke.

bodnom i razvijenom krošnjom i promjera 50—70 cm. Često se na stablima pojavljuju po kori na cijeloj dužini stabla crne mrlje od curećeg soka iz debla. Većina spomenutih sušenja ne može se podvesti pod nijedan od općenito poznatih faktora sušenja (gusjenice, pepelnica, melioracije i dr.).« (Cvitić, l. c.).

Tab. 1 — Podaci o posjećenim hrastovim sušcima u šumi Svenovo 1973. god.

Odjeli	Površina ha	Debljinski stupanj	Sušci broj	%	Drvena masa m ³
148	55,86	12,5	54	2,5	4,86
149	53,19	17,5	218	9,9	48,50
150	67,03	22,5	290	13,2	129,10
		27,5	372	16,9	275,01
		32,5	355	16,2	393,55
		37,5	300	13,6	471,08
		42,5	265	12,0	559,29
		47,5	187	8,5	511,76
		52,5	88	4,0	303,52
		57,5	50	2,3	212,68
		62,5	11	0,5	56,43
		67,5	9	0,4	55,08
		72,5	1		7,23
					
		92,5	1		8,43
	176,08		2.201	100,0	3.036,52

Zelim se ovdje opširnije osvrnuti na ovaj tip sušenja hrastova i upozoriti na njega jer bi on u konstelaciji nama za sada nepoznatih okolnosti možda mogao imati katastrofalne posljedice za budućnost naših hrastika.

Pri izlaganju ovog problema nužno je vratiti se nekoliko decenija unatrag i podsjetiti na neke činjenice. Naprijed sam napisao da su istraživanja o uzrocima sušenja naših hrastika bila naročito intenzivna po prilici u razdoblju 1924—1930 godine. Jedan od najaktivnijih istraživača tog vremena bio je fitopatolog P. Đorđević. On se, dakako, bavio fitopatološkom stranom ovog problema i o tome je objavio više radova. Za nas su ovdje važni njegovi radovi iz 1927., 1930. i 1931. god. U prvome on je opisao jednu novu vrstu gljivice, koju je pronašao u hrastovima s prvim simptomima sušenja u šumi Varoš (šumarija Morović). Bila je to vrsta roda *Ceratostomella* i Đorđević ju je nazvao *C. quercus*. Zatim je u šumama Mero-lino (prije St. Mikanovci, sada Strizivojna) i Žutica (prije Draganac, sada Novoselec) u hrastovima, koji su se sušili, opet pronašao jednu novu *Ceratostomella* vrstu, koju je prema prvome nalazu u Merolinu nazvao *C. merolinensis* (Đorđević, 1930). Osim podataka mikroskopske analize te morfoloških detalja i dimenzija micelija, grafije i peritecija Đorđević je naveo i jedan makroskopski simptom, koji indicira vjerojatnu prisutnost ove gljive. To su tamne mrlje na kori i u bijeli napadnutih stabala. U radnji je

i vrlo jasna fotografija jedne ovakve mrlje. Kasnije je isti autor u posušanim stablima na području Morovića pronašao i jednu novu, nepoznatu bakteriozu hrastova (Đorđević, 1931).

Svi ovi radovi P. Đorđevića objavljeni su u posebnim edicijama, šumarima praktičarima bili su malo poznati i uskoro su pali u zaborav. Međutim u Rumunjskoj su najprije Georgescu (1942), a zatim Georgescu, Teodoru i Badea (1945, 1946) u posušanim hrastovima također pronašli i opisali dvije nove *Ophiostoma* (= *Ceratostomella*) vrste, koje su nazvali *O. valachicum* i *O. roboris*, a isto tako i bakteriozu hrasta, koju uzrokuje *Bacterium quercus*. Kasnije (1951) su isti autori kao uzročnike bakterioze identificirali bakterije *Erwinia quercicola* i *E. valachica*.

Već sam spomenuo da je u Rumunjskoj problem sušenja hrastika istraživao timski svestrano, naročito u razdoblju 1957—1961. Tada je iz posušanih hrastova u Rumunjskoj (izgleda prvi puta u Evropi) izolirana i jedna *Chalara* vrsta (Petrescu, 1966). Podsjećam da je gljivica *Chalara quercina* Henry u SAD vrlo opasan primarni uzročnik sušenja hrastova (Oak Wilt) i da se ona i kod nas, kao i u drugim evropskim državama, nalazi na listi opasnih vanjskih karantenskih bolesti.

Svemu tome treba dodati i ovo:

U jesen 1942. god. pok. prof. V. Škorić, fitopatolog, obavio je studijsko putovanje u istočnu Slavoniju radi utvrđivanja zdravstvenog stanja hrasta, brijesta i jasena. U svom izvještaju o nalazu, koji je objavljen u Šumarskom listu, on je napisao i ovo: »Konačno pri zaključku ovog izvještaja pripominjem da je već dosadanjem pretragom bolesnih hrastova uglavljeno u trahejama obilje jedne gljive, koju će biti moguće istom naknadno identificirati, no koliko je njezino značenje u propadanju hrastova odlučit će istom rezultat umjetne zaraze te ću o tom pravovremeno izvijestiti naslov kad bude i taj posao završen.« (Škorić, 1943).

Nažalost prof. Škorić nikada nije završio taj posao. Rat je onemogućio terenska istraživanja, a 1947. god. prof. Škorić je umro.

Kako se iz ovoga kratkog pregleda razabire, fitopatološka je komponenta problema sušenja hrastika neobično važna, ali i nedovoljno istražena. Naprijed je navedeno da je prije nekoliko godina Zavod za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu organizirao i proveo opsežna timska istraživanja problema sušenja hrastika. Prva je etapa tih istraživanja upravo završena. Nažalost fitopatološka su istraživanja izostala.

Vratimo se na čas ponovno spomenutome masovnom sušenju hrastova u šumama Svenovo, Brčkovac, Pilajevo i dr. U svim ovim šumama suše se dominantna, gotovo orijaška stabla velikih i jakih krošanja. Gotovo sva ta stabla (također i mnoga za sada još zelena) imaju na kori onakve mrlje, kakve je opisao Đorđević i za koje je tvrdio da su u vezi sa zarazom gljivice *Ceratostomella merolinensis*. Karakteristično je da se obično nalazi više sušaca u skupini. Pregledao sam ove šume sredinom srpnja 1973. god. Mnoga stabla imala su tada crvene, posušene krošnje. Ona su u proljeće bila izlistala, lišće je bilo normalno razvijeno, ali su se kasnije naglo osušila — znak da sušenje ima i akutni oblik. U Svenovu i Pilajevo nakon doznake i sječe sušaca u srpnju, nepuni mjesec dana kasnije opet se moralo doznačiti brojne nove sušce, kojih u srpnju nije bilo. U Pilajevo se to mo-

ralo učiniti čak i po treći puta u rujnu. Iskusni dugogodišnji šumski poslovođe rekli su mi da se stabla s takvim mrljama obično posuše u 1—2 godine. Stabla ovakvih dimenzija nisu se ranije nikada sušila, a pogotovo ne u tolikom broju.

Tamne mrlje po svome izgledu na kori i po načinu širenja u bijeli potpuno odgovaraju Đorđevićevom opisu i ja za sada držim da je ova sušenja uzrokovala *Ceratostomella merolinensis*.

Mogu ovdje izjaviti da je u Zavodu za fitopatologiju (prof. dr J. Kišpatić, prof. dr I. Milatović, asist. ing. M. Glavaš) iz posušenih stabala u Pilajevu izolirana jedna *Ceratostomella* vrsta, koju se za sada još nije moglo sigurno odrediti. Daljnja će proučavanja pokazati da li se radi o vrsti koju je opisao Đorđević ili možda rumunjski fitopatolozi. U svakom slučaju već je time verificirano postojanje jedne *Ceratostomella* vrste u našim hrastovima, što nakon Đorđevića nitko nije dokazao. Ulogu i značaj te gljive u procesu masovnog sušenja hrastova tek treba rasvijetliti daljnjim istraživanjima.

Ovdje sada nije moguće detaljnije raspravljati o ovoj pojavi i njenim uzrocima. Ukazujem, međutim, na problem koji je od velike važnosti. Ako su, naime, gljivice roda *Ceratostomella* (= *Ophiostoma*) zaista uzročnici sušenja, onda bi možda u budućnosti u nama za sada nepoznatim, a za gljivice povoljnim okolnostima hrast mogao doživjeti sudbinu brijesta. To bi bila prava katastrofa i teško je na to i pomisliti, no treba biti oprezan. Sjetimo se da je jedna *Ceratostomella* iskorištena brijest iz naših šuma u svega 2—3 desetljeća.

ANATOMSKO-FIZIOLOŠKI KOMPLEKS

Na kraju ukazao bih na jednu vrlo značajnu stvar u vezi sa sušenjem hrasta. U uvodnom dijelu članka navedeni su svi glavni faktori, koji utječu na nastajanje sušenja. Zanimljivo je da nitko nije skrenuo pažnju na jednu važnu činjenicu iz anatomije i fiziologije hrasta, koja sigurno ima veliku ulogu u nastajanju masovnog sušenja. Jedino njemački fiziolog Huber, koga malo dalje citiram, upozorava na tu činjenicu. No prije toga želim samo u najkraćim crtama podsjetiti na način transporta vode u drveću jer upravo se o tome radi.

Dugo vremena nije bilo jasno, koje snage uzrokuju dizanje vode u nekoliko desetaka metara visokim stablima šumskog drveća. Elementi ovog mehanizma bili su, doduše, odavno poznati (tlak korjena, osmotski ustroj, transpiracija), ali sve to nije bilo dovoljno da se objasni ovaj proces. Tek je koheziona teorija dvadesetih godina ovog stoljeća definitivno riješila zagonetku. Kao što je poznato, u toj je teoriji osnovno da snaga kohezije čestica vode u provodnim cjevčicama dostiže vrijednosti od 300—350 atm, što je dovoljno da se voda podigne u krošnje i najviših stabala tj. do visine iznad 100 m. Ipak se dešava da se visoki vodeni stup u provodnim cjevčicama prekine, u cjevčice uđe zrak i one su tada izgubljene za transport vode pa ih stablo mora nadomjestiti izgradnjom novih. Ovakva zračna blokada transporta vode nastupa lakše i brže u širokim nego u uskim trahejama. Naše listače s najširim porama (hrast, jasen, brijest, kesten, bagrem)

provode vodu uopće samo u krajnjem vanjskom godu i zbog toga moraju svake godine još prije nego što potjeraju lišće izgraditi svoj novi »proljetni krug pora« (sve one imaju prstenasto-porozno drvo). Takav ustroj ima prednost visoke sposobnosti provođenja vode, ali krije u sebi i ogromnu opasnost. To su tako drastično pokazala katastrofalna sušenja brijesta i kestena u Evropi i Sjevernoj Americi, koja su nastala na taj način što su gljive, koje su prodrle u stablo, zabrtvila uske zone provoda vode i time uzrokovala sušenje čitavog stabla (Huber, 1941).

Poznato je da hrast u godinama totalne defolijacije stvara dvostruke (lažne) godove. S obzirom na gore navedenu činjenicu to je sasvim razumljivo. Traheje prvoga (primarnoga) goda zbog gubitka lišća (= transpiracije) prestaju funkcionirati i stablo mora hitno izgraditi nove. Prvi krug pora (traheja) u tome novom (sekundarnom) godu nužno nastaje još prije nego što stablo ponovno izlista. Prema tome kod sušenja po tipu: defolijacija, pepelnica, sekundarni štetnici i bolesti, uvijek dolazi do formiranja dvostrukoga goda. Bez toga stablo ne bi ni moglo drugi puta izlistati. Kada je riječ o sušenju, koje nastaje po tipu, kako je to opisano za *C. merolinensis*, onda — koliko sam do sada mogao utvrditi — nema formiranja dvostrukih godova. Uzrok je tome vjerojatno činjenica da do zabrtvljenja traheja gljivicama dolazi u podmaklom toku vegetacije kada je stablo po svoj prilici već izgubilo sposobnost formiranja »ranog« drva. Proces se svakako komplicira i time što bi prethodno trebalo stvoriti posebna tkiva za odbacivanje posušenog lišća, što se inače događa u jesen.

Činjenica da je opskrba vodom kod hrasta vrlo uska tj. da je ograničena samo na krajnji vanjski god, predstavlja Ahilovu petu ovoga biljnog roda. Dosadašnja masovna sušenja hrasta lužnjaka to potvrđuju. Ako bi u konstelaciji nama za sada nepoznatih, dakle i nepredvidivih okolnosti *C. merolinensis* i druge gljivice ovoga roda postale još virulentnije (možda mutacijom), hrast bi jednako kao i brijest zbog spomenute njegove odlike mogla zadesiti potpuna katastrofa. U svakom slučaju problem je za nas toliko značajan da mu se mora posvetiti puna pažnja. Pri tome prije svega mislim na istraživanja izložene fitopatološke problematike.

LITERATURA

- Abramović N. (1925): Referat u Zapisniku šumarske ankete o sušenju hrastika. Vinkovci. (Rukopis).
- Anderka J. (1925): Referat u Zapisniku šumarske ankete o sušenju hrastika. Vinkovci. (Rukopis).
- Balić I. (1925): Referat u Zapisniku šumarske ankete o sušenju hrastika. Vinkovci. (Rukopis).
- Cvitić M. (1973): Ponovno sušenje hrasta u spačvanskom bazenu. Šum. list, str. 467—468.
- Dorđević P. (1926): Sušenje hrastovih šuma u Slavoniji. Beč.
- Dorđević P. (1926): *Armillaria mellea* (Vahl) Quel als Verderber der Eichenwälder Slawoniens (Jugoslawien). *Biologia generalis* II. Wien.
- Dorđević P. (1927): *Ceratostomella quercus* n. sp. nov parazit na slavonskom hrastu. Beograd.
- Dorđević P. (1930): Bolest slavonskih hrastova *Ceratostomella merolinensis* n. sp. Beograd.

- Đorđević P. (1931): Bakterioza slavonskih hrastova. Beograd.
- Đurđić T. (1932): Uzroci sušenja hrastovih sastojina i preduzete mjere u području direkcije šuma Vinkovci. Šum. list, str. 438—459.
- Georgescu C. C. (1942): Uscarea in masa a stejarului. Revista Padurilor Nr. 11—12, Bucuresti.
- Georgescu C. C., Teodoru I., Badea M. (1945): Uscarea in masa a stejarului. Revista Padurilor Nr. 4—6, Bucuresti.
- Georgescu C. C., Teodoru I., Badea M. (1946): Uscarea in masa a stejarului. Ciuperci de alteratie cromatica parazitara a lemnului de stejar. Analele I. C. E. F., Bucuresti.
- Huber B. (1941): Pflanzenphysiologie. Leipzig.
- Jošovec A. (1924): Sušenje hrastovih sastojina šumske uprave u Dragancu. Šum. list, str. 639—642.
- Jošovec A. (1926): Gubar i ostale štetočinke. Opažanja u Žutici godine 1926. Šum. list, str. 539—543.
- Jošovec A. (1927): Gubar u Žutici godine 1927. Šum. list, str. 517—519.
- Kišpatić J. (1974): Šumarska fitopatologija. Skripta. Zagreb.
- Klepac D. (1971): Opadanje prirasta u našim vrijednim hrastovim šumama. Šumarski simpozij, Šumarski fakultet. Zagreb.
- Korošec M. (1925): Referat u Zapisniku šumarske ankete o sušenju hrastika. Vinkovci. (Rukopis).
- König I. (1911): Sušenje hrastika. Šum. list.
- Langhoffer A. (1926): Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. Glasnik za šum. pokuse, I. Zagreb.
- Manojlović P. (1926): Sadanje stanje hrastovih šuma u Slavoniji. Pola stoljeća šumarstva. Zagreb.
- Marcu G. (1966): Studiul cauzelor si al metodelor de prevenire si combatere a uscarii stejarului. Bucuresti.
- Markić M. (1925): Glavni referat u Zapisniku šumarske ankete o sušenju hrastika. Vinkovci. (Rukopis).
- Marković Lj., Manojlović M. (1929): Sušenje hrasta lužnjaka u šumama Hrvatske i Slavonije. Beograd.
- Neger F. W. (1924): Die Krankheiten unserer Waldbäume. Stuttgart.
- Petračić A. (1926): O uzrocima sušenja hrastovih šuma u Hrvatskoj i Slavoniji. Glasnik za šum. pokuse, I. Zagreb.
- Petrescu M. (1966): Cercetari fitopatologice si de combatere in padurile de stejar cu fenomene de uscare. U: Studiul cauzelor si al metodelor de prevenire si combatere a uscarii stejarului. Bucuresti.
- Schwerdtfeger F. (1970): Die Waldkrankheiten. 3. Aufl. Hamburg.
- Seiwerth A. (1926): Suše li se slavonski hrastici zbog promjene tla? Glasnik za šum. pokuse, I. Zagreb.
- Spaić I. (1949): Bibliografski popis radova o sušenju hrastika. U: Masovna pojava i suzbijanje gubara. Zagreb.
- Spaić I. (1966): Hrastova osa listarica *Apethymus abdominalis* Lep. Biološka studija. Zagreb.
- Spaić I. (1970): Neki od glavnih problema zaštite šuma u Slavoniji s osobitim obzirom na značaj entomofaune. U: Zbornik radova I Znanstvenog Sabora Slavonije i Baranje. Osijek.
- Spaić I. (1974 a): Sadašnje zdravstveno stanje šuma na području jugoistočne Slavonije. U: Zbornik radova povodom 100 god. šumarstva jugoistočne Slavonije. Centar JAZU. Vinkovci.
- Spaić I. (1974 b): Iz povijesti zaštite šuma na području jugoistočne Slavonije. U: Zbornik radova povodom 100 god. šumarstva jugoistočne Slavonije. Centar JAZU. Vinkovci.

- Stebut A. (1925 a): Jedan prilog ispitivanju uzroka sušenja slavonskog hrasta sa pedološkog gledišta. Beograd.
- Stebut A. (1925 b): Još o uzrocima sušenja hrasta u Slavoniji. Beograd.
- Senštin A. (1925): Jedan prilog ispitivanju uzroka sušenja slavonskog hrasta sa šumarskog gledišta. Glasnik min. polj. i v. Beograd.
- Škorić V. (1926): Uzroci sušenja naših hrastovih šuma. Glasnik za šum. pokuse, I. Zagreb.
- Škorić V. (1943): Mjere za suzbijanje sušenja hrastovih i brijestovih šuma. Šumarski list, str. 92—94.
- Vajda Z. (1948): Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih posavskih i donjopodravskih nizinskih šuma. Zagreb.
- Zapisnik šumarske ankete o sušenju hrastika. Vinkovci, 1925. (Rukopis).

Zusammenfassung

ÜBER DAS ABSTERBEN DER EICHENWÄLDER

In den wohlbekannten und wertvollen Eichenwäldern Slawoniens kommt es seit mehr als 60 Jahren stellenweise zum Massensterben der Bäume und ganzer Bestände. Das Absterben geschieht grösstenteils in der Weise, dass die Raupen im Frühjahr das Laubwerk kahlfressen und später nach dem zweiten Laubaussbruch der Bäume die Mehltau die neue Belaubung vernichtet. Die in dieser Weise physiologisch geschwächten Baumstämme werden dann von Sekundärschädlingen befallen. Wenn der Befall durch zwei oder gar mehrere Jahre hintereinander sich wiederholt, kommt es zum Massensterben.

In diesem Aufsatz wird auch eine andere, weniger bekannte Art des Absterbens, jedoch ohne vorausgehender Entlaubung und Mehltaubefalls der neuen Belaubung, beschrieben. Es scheint als ob das Absterben dieses Typs durch den Schadpilz *Ceratostomella merolinensis* Đorđević verursacht wäre. Im Aufsatz wird auch auf die Tatsache hingewiesen, dass die Zone zur Wasserzufuhr bei der Eiche eine sehr enge ist, und dass dieselbe nur auf den äussersten Jahrring beschränkt ist. Dies kann schwere Folgen für diese Baumart verursachen. Ein Beweis dafür ist das katastrophale Absterben der Ulme und der Edelkastanie, die in gleicher Weise wie die Eiche das Wasser durchführen, und bei denen die Pilze relativ leicht die engen Zonen der Wasserzufuhr verstopfen, und so das Absterben verursachen können. Der Autor nimmt an, dass *Ceratostomella merolinensis* auf dieselbe Weise imstande ist, ein Massensterben der Eiche herbeizuführen.

EKOLOŠKI ASPEKT SUŠENJA HRASTOVIH SASTOJINA U NIZINSKIM ŠUMAMA HRVATSKE*

Dr BRANIMIR PRPIĆ

Katedra za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

1. PROBLEMATIKA

Sušenje stabala kao i čitavih sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) traje u nizinskim šumama Hrvatske od 1910. godine. Od toga vremena do danas osušilo se više milijuna kubnih metara stabala hrasta lužnjaka. Godine 1920. započinje se u tim šumama sušiti i nizinski brijest (*Ulmus carpinifolia* Gled.) koji je gotovo nestao iz tih šuma, a u zadnje vrijeme sušenju hrasta i brijesta priključilo se sušenje stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl).

Iz navedenog proizlazi da su u nizinskim šumama Hrvatske ugrožene one vrste šumskog drveća koje po drvenoj masi i površini čine njihovu glavinu. To ukazuje da je došlo do narušavanja strukture nizinskih šumskih ekosistema Hrvatske, a problem koji se pojavljuje kao njegova posljedica je veoma značajan kako sa šumarskog stajališta u gospodarskom smislu tako i sa stajališta zaštite prirodne okoline čovjeka za koju naša struka pokazuje sve veći interes.

Iz pojave sušenja edifikatorskih vrsta biljnih zajednica nizinskih šuma Hrvatske proizlazi da je došlo do loma nekih važnih karika u lancu tih ekosistema. Najznačajniji ekološki činilac pridolaska nizinskih šuma je voda i logično je uzrok sušenja hrasta lužnjaka potražiti prvenstveno u okviru njegova djelovanja. Kod toga je nužno imati u vidu morfološku, fiziološku i, dakako, ekološku konstituciju hrasta lužnjaka.

Ako analiziramo razdoblje od početka sušenja hrasta lužnjaka vidimo da su se zbile neke značajne promjene i pojave u području nizinskih šuma Hrvatske i to:

- Obavljeni su brojni hidromelioracijski radovi (kanali, nasipi, stvaranje retencija),
- makroklima se mijenja u smislu povećanja temperature zraka,
- veoma su česte gradacije insekata štetne šumske entomofaune,
- bolesti šumskog drveća se pojavljuju češće nego prije i u više lokaliteta,

* Ovaj rad predstavlja nešto skraćeni referat koji je autor iznio na Konferenciji o problemu očuvanja i obogaćanja vrsta šumskih ekosistema koja je održana u Sofiji (Bugarska) u vremenu od 25—28. lipnja 1974. godine.

- uzgojnim mjerama se teži ka čistim hrastovim sastojinama,
- eksploatacija šuma je sve intenzivnija,
- poplavne vode nizinskih rijeka su zagađene industrijskim otpacima.

Nužno je, također, napomenuti da prirodna regeneracija tih šuma koja se sprovodi u okviru gospodarskih mjera, postaje sve veći problem budući da je učestalost rodni godina hrasta lužnjaka sve rjeđa. Zadnja obilna fruktifikacija te vrste drva zbilja se 1952. godine, a iza toga imamo svega nekoliko djelomičnih uroda koji niti izdaleka ne zadovoljavaju potrebe regeneracije.

2. ŠUMSKI EKOSISTEMI NIZINSKIH ŠUMA

Područje uspijevanja nizinskih šuma obiluje raznolikošću mikroljelja koji uvjetuje postojanje velikog broja biotopa. Redovite poplave koje se zbivaju u proljeće i jesen poplavljaju veći dio površine mikrodepresija, dok su mikrouzvisine izvan domašaja poplavnih voda. Najveći utjecaj na pridolazak vegetacije vrši podzemna voda koja uvjetuje fiziološku plitkoću tla toga područja. S obzirom na njen utjecaj pojavljuju se u mikrodepresijama više ili manje vlažni biotopi.

U mikrouzvisinama imamo terestrična tla (pseudoglej, lesivirano tlo), a u mikrodepresijama močvarna tla različitog stupnja zaglejenosti, što ovisi o stupnju vlaženja.

Na temelju utjecaja različitog nivoa podzemne vode razlikujemo u području nizinskih šuma Pokuplja, Posavine i Podravine tri glavne skupine biotopa koji uvjetuju pojavu tri skupine sličnih ekosistema i to:

- šumski ekosistemi u mikrouzvisinama,
- šumski ekosistemi u mikrodepresijama i
- šumski ekosistemi u mokrim mikrodepresijama.

Predstavnik skupine sličnih ekosistema u mikrouzvisinama toga područja je šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 1959) emend. Rauš 1969). Ta šumska zajednica predstavlja jedini šumski ekosistem u mikrouzvisinama i ujedno klimaks toga područja, a svi ostali šumski ekosistemi nizinskih šuma se razvijaju kao trajni stadiji uvjetovani stalnim poplavama i visokim nivoom podzemne vode. Navedena asocijacija je razlučena u nekoliko subasocijacija (*subass. typicum* Rauš 1971, *subass. quercetosum cerris* Rauš 1969, *subass. fagetosum* Rauš 1971).

Mi je, međutim, smatramo skupinom veoma sličnih šumskih ekosistema s podjednakim prilikama vlage u tlu. Značajka te skupine je relativno nizak srednji nivo podzemne vode koji rijetko ima manje vrijednosti od 2,5 m.

Osim hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpinus betulus* L.) uspijevaju u biotopima te skupine ekosistema poljski jasen, nizinski brijest, obična bukva (*Fagus silvatica* L.), klen (*Acer campestre* L.), malolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.), crna joha (*Alnus glutinosa* Gört.), divlje voće, a u istočnom dijelu areala pridolaze cer (*Quercus cerris* L.), srebrolisna lipa (*Tilia tomentosa*) i crni jasen (*Fraxinus ornus* L.).

Predstavnik druge skupine sličnih šumskih ekosistema koji uspijevaju u mikrodepresijama je poplavna šuma hrasta lužnjaka (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 1938 *subass. caricetosum remotae* Horv. 1938). To je tipični šumski ekosistem toga područja koji uspijeva u prostranim površinama poplavnog područja u mineralno-močvarnom tlu. Nivo podzemne vode toga biotopa je viši za cca 1 m od nivoa podzemne vode u prethodnome

biotopu. U proljeće i u kasnu jesen stagnira voda iznad površine tla. Profil tla je vlažan veći dio godine, a tijekom ljeta je suh i raspucan u površinskim horizontima.

Osim poplavne šume hrasta lužnjaka pripadaju u tu skupinu sličnih šumskih ekosistema još tri subassocijacije (*subass. caricetosum brizoides* Horv. 1938, *subass. aceretosum tatarici* Rauš 1971, *subass. carpinetosum betuli* Glav. 1961).

Uz hrast lužnjak uspijevaju u toj skupini poljski jasen, crna joha, divlja kruška, klen te nizinski brijest koji zbog epidemijskog ugibanja od holandske bolesti brijesta (*Ceratocystis ulmi*) nestaje iz tih šuma.

Treća skupina sličnih šumskih ekosistema se razvija u mokrim mikrodepresijama u mineralno-organogenom močvarnom tlu. Veći dio godine stagnira tu voda na površini tla, nivo podzemne vode je visok, a poplavna voda dosiže visinu i preko 2 m. Predstavnik te skupine šumskih ekosistema je šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem. (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 1959 *subass. typicum* Glav. 1959). Osim navedene šumske zajednice uvrštene su u tu skupinu i dvije šumske zajednice s crnom johom.

U toj skupini ekosistema nema uvjeta za uspijevanje hrasta lužnjaka s obzirom na nedostatak kisika u rizosferi za vrijeme vegetacijskog razdoblja.

U nekim lokalitetima tih biotopa pronašli smo ipak dobro uzrasla stabla hrasta lužnjaka koja su manifestirala vitalnost te smatramo da se tu radi o njegovoj posebnoj fiziološkoj rasi.

Osim poljskog jasena uspijevaju u toj skupini ekosistema, crna joha, bijela vrba (*Salix alba* L.) i vez (*Ulmus laevis* Pall.).

3. NEKE PROMJENE STANIŠTA U PODRUČJU PRIRODNOG PRIDOLASKA HRASTA LUŽNJAKA

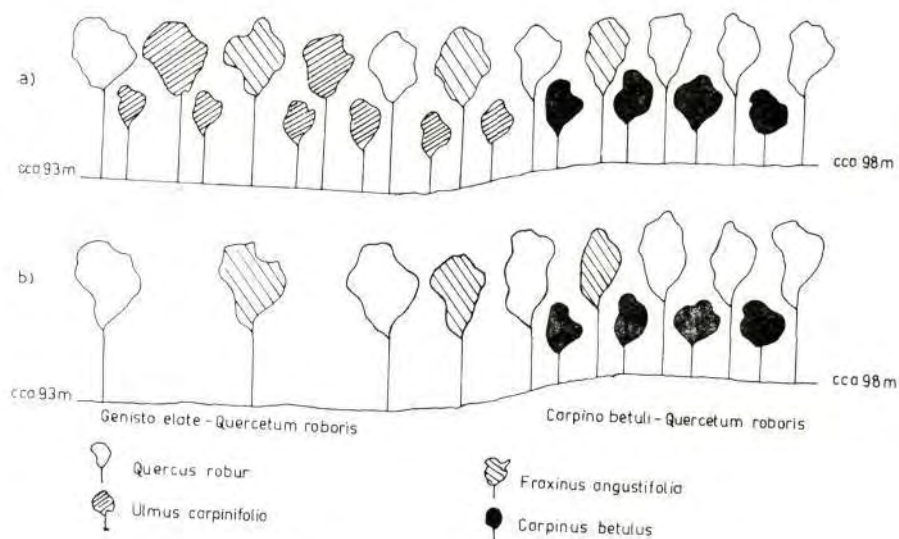
Ekološka konstitucija hrasta lužnjaka koja predstavlja produkt uzajamnog prožimanja morfološke i fiziološke konstitucije, stanišnih prilika te konkurencije ostalih vrsta drveća i živih bića životne zajednice, bila je, u nizinskim šumama Hrvatske prije početka sušenja te vrste dobro izbalansirana. U prvoj deceniji ovoga stoljeća došlo je, međutim, do nekih promjena makroklimе. Povećala se temperatura zraka, a uslijedile su i alternacije nizova sušnih i mokrih godina. Poslije toga su slijedile već spomenute promjene:

- masovna pojava štetne šumske entomofaune koja napada hrast lužnjak,
- pojava hrastove pepelnice (*Microspaera alphitoides*),
- hidromelioracijski zahvati u području nizinskih šuma Hrvatske,
- epidemijsko ugibanje nizinskog brijesta te njegovo postepeno nestajanje iz nizinskih šuma,
- intenzivne sječe.

Nabrojene promjene koje se ne odnose samo na stanište nego i na životnu zajednicu izazvale su neminovno smanjenje stabilnosti ekosistema u nizinskim šumama.

Značajna promjena dogodila se u vodnom režimu staništa. Vodni režim staništa nizinskih šuma se odlikuje stalnošću ritmičkih izmjena mokrih, vlažnih i svježih faza, a promjena redoslijeda suhih i vlažnih godina i hidromelioracijski radovi poremetili su taj ustaljeni ritam. Korijenova mreža srednjedobnih i starijih stabala hrasta lužnjaka, koja su se pretežno sušila, nije se mogla prilagoditi promjenama vlage u rizosferi, a to je izazvalo nepotpornost te vrste prema štetnicima i bolestima.

Katastrofalna sušenja stabala hrasta lužnjaka su uslijedila vlažnih godina 1966. i 1967. te 1972. i 1973. ali s pretežno suhim proljećem. Njima su prethodile sušne godine. Sušne godine su uvjetovale povoljan razvoj štetne šumske entomofaune, u suho proljeće naredne vlažne godine dolazi do golobresta hrastovih stabala, a poslije izbijanja novog lista slijedi napad po hrastovoj pepelnici. Stabla hrasta lužnjaka oštećene asimilacijske povr-



NIZINSKE ŠUME PRIJE I POSLIJE EPIDEMIJSKOG UGIBANJA NIZINSKOG BRIJESTA

Die Auenwälder vor und nach dem Ulmensterben

a) Prije sušenja — Vor dem Ulmensterben

b) Poslije sušenja — Nach dem Ulmensterben

šine dočekala su vlažno i toplo ljeto koje uvjetuje veoma nepovoljne prilike u rizosferi što na kraju rezultira sušenjem.

Epidemijsko ugibanje nizinskog brijesta uvjetovalo je značajne promjene klime prizemnog sloja u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka. Sušenjem brijesta nastale su u šumi progale i čistine, a istovremeno je nestala i podstojna etaža sastojine. Nizinski brijest je jedina vrsta drva u poplavnoj šumi lužnjaka koja podnosi zasjenu te može tvoriti podstojnu etažu sastojine. Nestankom nizinskog brijesta u toj šumi je postalo toplije i suše, a ta promjena fitoklime je uvjetovala veoma nepovoljne prilike kako u suhim tako i u vlažnim razdobljima. U priloženom crtežu vidi se promjena strukture poplavne šume lužnjaka (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) prije i poslije sušenja nizinskog brijesta. U sušnom razdoblju smanjuju se vodne zalihe u tlu zbog obilja topline i intenzivne evapotranspiracije, a u vlažnim razdobljima dodlazi do prevelikog zagrijavanja tla presaturiranog vodom i do veoma nepovoljnih prilika u rizosferi. U jednom i drugom slučaju dolazi do smanjenja vitalnosti stabala hrasta lužnjaka budući da voda kao ekološki faktor poprima u odnosu na tu vrstu pesimalne vrijednosti.

U šumi hrasta lužnjaka s običnim grabom nalazi hrast lužnjak povoljnije uvjete za razvoj nego li u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka. Taj šumski ekosistem je znatno stabilniji što je uvjetovano povišenim položajem u reljefu te prisustvom običnog graba koji svojim gustim krošnjama umanjuje klimatske ekstreme u prizemnom sloju te šume. Prilike u rizosferi te šume nisu podložne značajnim promjenama, a hrast lužnjak je tu veoma stabilna vrsta. Do većih promjena u tome šumskom ekosistemu dolazi nakon sprovedbe radikalnih hidromelioracijskih mjera koje uvjetuju znatno sniženje srednjeg nivoa podzemne vode. U takvim slučajevima, koji su međutim rijetki, dolazi u tome šumskom ekosistemu do smanjenja vitalnosti i do sušenja pojedinačnih stabala hrasta lužnjaka.

U nizinskim šumama Hrvatske nastupile su, kako se iz prethodnoga vidi, značajne promjene kako u biotopima tako i u životnim zajednicama šumskih ekosistema. To se posebno odnosi na promjene vlažnosti i topline u staništu šume hrasta lužnjaka. Te su promjene uvjetovala narušavanje ekološke konstitucije hrasta lužnjaka i njegovu znatno umanjenu vitalnost.

4. ZAKLJUČAK

Na temelju razmatranja o ekološkim razlozima sušenja hrasta lužnjaka u nizinskim šumama Hrvatske možemo zaključiti slijedeće:

1. Prije početka sušenja hrasta lužnjaka nastupila je promjena makroklimе u smislu povećanja temperature zraka. Došlo je, također i do izmjene alternacije sušnih i mokrih godina. Iza više sušnih slijedilo je nekoliko mokrih godina. U ovome stoljeću sprovedeni su, također, brojni hidromelioracijski radovi što je imalo za posljedicu promjenu vodnog režima biotopa nizinskih šuma. Navedene promjene uvjetovalе su smanjenje vitalnosti stabala hrasta lužnjaka te njihovu neotpornost prema napadu štetne šumske entomofaune i gljivičnih bolesti, čijemu razvoju je pogodovala promjena makroklimе.

2. Sušenju hrasta lužnjaka doprinjeo je nestanak nizinskog brijesta iz nizinskih šuma. Nestankom nizinskog brijesta uslijed epidemijskog ugibanja, došlo je do promjene klime prizemnog sloja šume u smislu povećanja

topline što je izazvalo nepovoljne uvjete u rizosferi za funkcioniranje korijenove mreže hrasta lužnjaka.

Nizinski brijest tvorio je posebnu fitoklimu u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka, a najveća sušenja hrasta lužnjaka su evidentirana u ekosistemu te šume (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 1938) poslije nestanka nizinskog brijesta.

3. Premda je u nizinskim šumama Hrvatske narušena ekološka konstitucija hrasta lužnjaka tu vrstu treba ponovno unositi u površine koje su opustošene sušenjem. Sušenje hrasta lužnjaka je pogodilo srednjedobne i starije sastojine. Mlađe sastojine su se prilagodile izmjenjenim uvjetima te pokazuju visok stupanj stabilnosti. Kod unošenja hrasta lužnjaka u površine opustošene sušenjem potrebno je izbjegavati biotope koji su postali prekomjerno vlažni.

L I T E R A T U R A

- Androić, M. (1970): Osnovi zoookologije, Zagreb.
Dekanić, I. (1962): Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana, Glas. šum. pokuse XV.
Prpić, B. (1966): Korijenov sistem poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u različitim tipovima posavskih nizinskih šuma (disertacija).
Prpić, B. (1974): Reagiranje biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz dva različita staništa na različite uvjete vlažnosti (u tisku).
Rauš, Đ. (1974): Šumske fitocenonze i vegetacijska karta šuma jugoistočne Slavonije (u tisku).
Vajda, Z. (1974): Nauka o zaštiti šuma, Zagreb.

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

ÖKOLOGISCHER ASPEKT DES ABSTERBENS DER STIELEICHENBESTÄNDE IN DEN AUENWÄLDERN KROATIENS (JUGOSLAWIEN)

Auf Grund der Betrachtungen der die ökologischen Ursachen des Absterbens von Stieleichen in den Auenwäldern Kroatiens kommen wir zu der folgenden Schlussfolgerung:

1. Bevor die Absterbeerscheinungen der Stieleiche erschienen, erfolgte eine durch erhöhte Temperatur verursachte Veränderung des Makroklimas. Auch die Reihenförmigkeit der trockenen und nassen Jahren erlitt eine Veränderung. In diesem Jahrhundert wurden auch zahlreiche Entwässerungsmassnahmen durchgeführt, was eine Veränderung der Biotopenwasserwirtschaft in den Auenwäldern zur Folge hatte. Die angeführten Veränderungen haben die Wachsfreudigkeit der Stieleichenbäume und deren Widerstandsfähigkeit gegen Befall von Schadinsekten und Pilzkrankheiten herabgesetzt, deren Entwicklung die Veränderung des Makroklimas günstig beeinflusst hatte.

2. Das Absterben der Stieleiche wurde durch das Verschwinden der Feldulme begünstigt. Durch das Verschwinden der Feldulme infolge des Massenabsterbens erfolgte eine Änderung des Klimas der bodennahen Schicht die sich mit einer Wärmezunahme äusserte und in der Rhiosphäre, die für das Funktionieren des Wurzelsystems der Stieleiche ungünstigsten Verhältnisse schuf. Die Feldulme hatte im Überschwemmungswald der Stieleiche ein besonderes Phytoklima geschaffen so dass das umfangreichste Absterben eben im Ökosystem dieser Wälder evidentierte worden.

3. Obwohl in den Auenwäldern Kroatiens die ökologische Konstitution der Stieleiche aus dem Gleichgewicht gebracht wurde, soll diese Art doch vom neuen auf die infolge Absterbens entblösste Flächen angepflanzt werden. Das Absterben der Stieleiche hat die mittelaltrigen Bestände befallen. Die jüngeren Bestände haben sich den veränderten Verhältnissen angepasst und sie zeigen einen hohen Stabilitätsgrad. Beim Anpflanzen der Stieleiche auf die durch Absterben entblösste Bodenflächen sollen die zu feucht gewordenen Biotope vermieden werden.

PROBLEM EPIDEMIJSKOG SUŠENJA HRASTA LUŽNJAKA — *Quercus robur*

Kratak osvrt na potencijalne uzroke sušenja hrasta lužnjaka

Prof. Ž. KOVAČEVIĆ

U program naučno istraživačkog rada Zavoda za istraživanje u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu postavljen je kao jedan od najvažnijih zadataka »Problem epidemijskog sušenja hrasta lužnjaka — *Quercus robur*«. Naslov zadatka kazuje nam dovoljno, da se tu radi o jednom problemu jednako važnom za šumsku proizvodnju kao i za industriju drva. Što znači hrast lužnjak za našu nizinsku šumu kao glavna vrsta, a što znači slavonski hrast za drvnu industriju ne treba posebno naglašavati.

Riječ epidemijsko sušenje znači drugim riječima masovno propadanje hrasta. Ako je ta riječ upotrebljena znači da se radi o vrlo ozbiljnom problemu, koji treba sa svih naučnih i praktičnih stanovišta uzeti u razmatranje. U ovom slučaju je stvar u toliko još ozbiljnija, jer epidemijsko sušenje hrasta lužnjaka kako se ono posljednjeg decenija manifestira je vrlo kompliciran biološko-klimatološki šumarski problem. Iako je veći broj naučnih radnika već pred pet i više godina pristupio rješavanju tog problema s raznih aspekata izgleda da problem još nije dovoljno združenim silama obuhvaćen.

Postavlja se, naime, pitanje što je glavni uzrok epidemijskom sušenju hrasta? Teško bi, međutim, mogli vjerovati da bi jedan razlog mogao dovesti do masovnog propadanja jedne vrste drveća, jer redovno se u takvim slučajevima radi o većem broju uzroka takve pojave. Ali prije nego pristupimo temeljitoj analizi sušenja hrasta potrebni su nam podaci koliko hektara iznose površine na kojima je došlo do sušenja i koliki je gubitak drvne mase u kubnim metrima. Isto tako su potrebni podaci o tome da li se suše samo pojedina stabla ili čitave sastojine i da li stradaju starija ili i mlađa stabla.

Neće biti na odmet ako spomenemo, da je proučavanje masovne pojave gubara u gradaciji 1923—1927. godine provela komisija sastavljena od profesora Šumarskih fakulteta iz Beograda i Zagreba te od šumara iz prakse. Ta se komisija nije osvrnula samo na pojavu gubara već i na sušenje hrasta s obzirom na brštenje od strane gusjenica i pojavu američanske pepelnice, koja je tada već bila vrlo dobro poznata u nizinskim šumama hrasta lužnjaka. Pored toga prof. P. Đorđević ustanovio je u šumi Merolino para-

sitičku gljivicu *Cerastomella merolinensis* kao uzročnika sušenja hrasta, o kojoj je napisao i posebnu raspravu (1925). Prof. Stebut je pokušao dovesti sušenje hrasta u vezu sa nepovoljnim osebinama tla, a prof. Seiwert dokazuje protivno tvrdeći da su tla u hrastovim šumama povoljna za razvoj hrasta.

Mi smo ovo spomenuli samo radi toga, da bi ustanovili da se poslije tih činjenica, koje su detaljno opisane u Glasniku za šumske pokuse 1926. i 1927. god. nije nitko posebno pozabavio osebinama tala u nizinskim hrastovim šumama. Isto tako nitko od naših stručnjaka nije proučavao detaljnije eventualnu pojavu *C. merolinensis* u onim odjelima šuma, gdje je došlo do sušenja. Naši stručnjaci najveću su pažnju posvetili pojavljivanju gubara i uzrocima te pojave, dok je krivica na pojavu sušenja dovođena uglavnom u vezu sa brštenjem gusjenica i pojavom američanske pepelnice. Tek u najnovije vrijeme počelo se dovoditi sušenje hrasta lužnjaka u vezu sa zagađivanjem tla i pojavom parazitičke gljivice *C. merolinensis* iako o tome nemamo danas još detaljnije podatke već samo neke podatke s terena. Toj činjenici jedan od glavnih razloga je pomanjkanje odgovarajućih stručnjaka specijalista, a napose fitopatologa, koji bi se bavio pitanjem parazitičkih gljivica u našim šumama.

Uzevši u obzir da su naši naučni radnici pristupili proučavanju sušenja hrasta sa raznih aspekata, i to pretežno svaki posebno a ne u združenom naučnom sklopu, sigurno ćemo dobiti čitav niz podataka o navedenom problemu, koje će trebati naknadno povezati i iz njih izvući odgovarajuće zaključke.

Budući da i autor sudjeluje u istraživanju uzroka sušenja hrasta sa svoga aspekta, to ćemo se na osnovi njegovih istraživanja u posavskim šumama osvrnuti, na neka pitanja, koja možemo dovesti u vezu s tim problemom.

Sadanje epidemijsko sušenje hrasta lužnjaka ne bismo mogli dovesti u vezu s periodičkom, ali stalnom, pojavom gubara, koji u godinama gradacije izaziva golobrst na desecima tisuća hektara šume kao jednom od glavnih faktora, iako dobar dio krivice treba pripisati i njemu. K tome treba dodati i pojavu američanske pepelnice, koja nakon brštenja gubarevih gusjenica redovito dovodi do sušenja drveća, ako se ona u gradacijama gubara pojavi. Tim biotičkim faktorima treba dodati još i gusjenice zlatokraja, suznika, hrastovog četnjaka, hrastovog savijača, pa onda gusjenice grbica, koje su u posljednje vrijeme vrlo česta pojava.

Iako ti štetnici dovode do jačeg ili slabijeg fiziološkog oslabljenja hrasta ipak značaj današnjeg sušenja hrasta traži jednu dublju analizu faktora, koji izazivaju tu pojavu. Dolazi naime do naglog sušenja hrasta i na površinama, koje nisu bile brštene ili nisu češće stradavale od gusjenica. Možda je negativni utjecaj gljivice *C. merolinensis* jedan od faktora, koji u posljednje vrijeme ubrzava sušenje te vrste, ali to treba temeljitim istraživanjima sistematski provjeriti.

Prateći pojavu sušenja hrasta unatrag 50 godina došli smo do zaključka, da su mnogi uzroci sušenja hrasta starijeg datuma i da su oni postepeno doveli do fiziološkog oslabljenja hrasta, koji se sada počeo sve jače sušiti.

Ako uzmemo u obzir kao uzroke sušenja povremeno brštenje hrasta od strane gusjenica, pa tom faktoru dodamo još američansku pepelnicu i u novije vrijeme *C. merolinensis* onda je potrebno provjeriti koliko su ti faktori doveli do epidemije sušenja. Naše je naime mišljenje da je tu došlo do manifestacije i mnogih drugih faktora, koji su stvorili današnju situaciju. Budući ne možemo uzeti samo štetnike i bolesti kao glavne faktore sušenja hrasta moramo se u ovom slučaju osvrnuti i na prilike tla, na hidro-



Slika 1. i 2. Sušenje hrasta lužnjaka u naftonosnom polju u šumi Žutici.

termički režim, na posljedice provedenih melioracija, zagađivanje zraka, vode i tla, eventualnu umornost tla s obzirom na čiste sastojine hrasta lužnjaka kod čega nije isključena i prirodna degeneracija vrste. To su neke činjenice o kojima treba kod problema sušenja drveća povesti računa, da bismo utvrđivanjem uzroka sušenja došli eventualno i do zaključaka, što bi trebalo u današnjim prilikama učiniti za uklanjanje ili ublaženje problema?

S obzirom na kompliciranost problema sušenja hrasta, nismo za sada u stanju da dademo neke definitivne preporuke već jedino da se s par riječi osvrnemo na pojedina pitanja, koja smo naprijed spomenuli.

Svima nam je dobro poznato da su od početka ovog stoljeća provedene u našim nizinskim šumama melioracije te kopanje potrebnih i nepotrebnih kanala i da se te mjere još i danas sprovode. Koliko su te mjere djelovale na promjenu hidrotermičkog režima i na promjenu klimatskih i mikroklimatskih prilika u pojedinim šumama malo nam je poznato. Ali danas znamo da promjena vlažnosti tla utječe u jakoj mjeri na sistem korijena i njegovu funkciju u ishrani drveta. Mi čak primjećujemo da te promjene tla utječu i na pojavu štetnika, a prema tome i na pojavu biljnih bolesti, a svakako će se one odraziti u razvoju drveća i njihovu metabolizmu. Melioracije u šumama i kopanje kanala trebale su poslužiti u prvom redu sprečavanju poplava i odvodnjavanju. Koliko su te melioracije djelovale na korjenov sistem hrasta i jasena mišljenja stručnjaka se razilaze, pa se govori i o negativnim stranama tih zahvata. Ali dok su ranije poplave donosile u šumu mulj i razne hranjive elemente, danas rijeke donose u šume i u šumsko tlo razne otrovne elemente kao što su otpadne vode, pa onda nafta.

S obzirom na tu činjenicu mi smo utvrdili da je nafta na naftonosnom terenu u šumi Žutici dovela do sušenja 1.700 ha šume.

Dok u tom slučaju možemo uzeti naftu kao uzročnika sušenja šume dotle je na drugom mjestu, gdje nema nafte došlo također do sušenja hrasta na većoj površini. U ovom slučaju sušenje su izazvali drugi faktori biotske i abiotske prirode. U ovom slučaju treba pristupiti istraživanju prilika u tlu i utvrditi da li ima u tom tlu nekih stranih elemenata, koji nepovoljno djeluju na razvoj drveća?

Na to nas upućuju neki podaci o sušenju hrasta, koje smo dobili s terena, pa ćemo se na njih ukratko osvrnuti, jer ovaj naš članak ne predstavlja neki naučni rad već upozorenje na činjenice u vezi epidemijskog sušenja hrasta lužnjaka. Tako navodi Cvitić (Slavonska šuma br. 37/1973.) da je 1968. g. došlo do sporadičnog sušenja hrasta, ali se to sušenje proširilo do 1972. g. na 17 odjela u šumskom bazenu Spačva u više šumarija. Isti autor napominje da se u šumskoj zajednici *Carpino betuli* — *Quercetum roboris aceretosum tatarici* Rauš suše elitna furnirska stabla sa slobodnom i razvijenom krošnjom i promjerom 50—70 cm.; bez nekog vanjskog znaka. Inače u području Šumskog gospodarstva Vinkovci do 1972. g. posječeno je 36.871 m³ sušaca hrasta. Stručnjaci toga gospodarstva napominju da je samo šuma Kusara bila brštena od gubarevih gusjenica uzastopce kroz dvije godine, ali ostali odjeli u spačvanskom bazenu su bili bršteni samo djelomično ili uopće ništa.

Slične podatke dobili smo i od Šumskog gospodarstva u Novoj Građi. Na području tog gospodarstva došlo je do katastrofalnog sušenja hrasta 1964/65. g. kada se posušilo u šumi Žutici 300.000 m³ drvene mase. Da li je uzrok tog sušenja bila i tada nafta, kao što je danas na površini od 1700 ha, nemamo podataka, jer sušenje nije bilo podvrgnuto naučnim istraživanjima. Iz podataka dobivenih od Šumskog gospodarstva Nova Građina vidimo da se od 1964. g. do danas proširilo sušenje hrasta na površinu od 10.347 ha i posječeno je 421.935 m³ drvene mase hrasta lužnjaka.

Iako ne raspolažemo sa točnim podacima za čitavo područje nizinskih hrastovih šuma u Posavini i Podravini, ovi podaci su dovoljni da nas uporezore na ozbiljnu situaciju u pogledu sušenja hrasta. Baš zbog navedenih podataka i naših opažanja i istraživanja na terenu, dolazimo do zaključka da su različiti biotički i abiotički faktori poremetili fiziološku kondiciju hrasta lužnjaka. Stoga je potrebno čitav taj kompliciran problem uhvatiti sa svih mogućih strana te uklopiti u naučno istraživački rad pored šumar-skih stručnjaka; biologe, hidrologe, kemičare i sve ostale stručnjake koji se bave problemima šumarstva.



Slika 3. Sušenje hrasta lužnjaka u nizinskim šumama kod Lipovljana.
Razlozi sušenja do sada nepoznati.

Treba imati u vidu, da je hrast lužnjak dominantna vrsta te da dobrim dijelom tvori čiste sastojine. Kraj njega se našao brijest, koji je uglavnom propao i time se sklop u nizinskim šumama prorijedio. Osim brijesta koji je propao nalazi se u stanovitom broju mjestimice zastupljen grab, a pored njega nađe se pojedinačno ili u manjim skupinama jasen. Inače u tim hrastovim sastojinama nema nigdje u jačem postotku neke podstojne sastojine, pa tako nizinska hrastova sastojina predstavlja jednu siromašnu biljnu zajednicu uz postojeće manje ili veće razlike u svome sastavu. Stoga nam se nameće pitanje da li je sadanje sušenje hrasta jedan tipičan biološki proces izazvan u izvjesnoj mjeri baš dominantnom zastupljenošću hrasta lužnjaka? U toj biljnoj zajednici nakon 100 i više godina došlo je do umornosti tala ili postepene degeneracije hrasta lužnjaka kao i kod brijesta, a u toj situaciji došlo je i do pojave parazitičke gljivice *C. merolinensis*.

Brijest je propao utjecajem holandske bolesti uz pripomoć brijestovih potkornjaka, ali kod toga se također možemo zapitati nije li kod brijesta u vrijeme pojave holandske bolesti postojala fiziološka predispozicija za razvoj te bolesti. Ako sada usporedimo današnje katastrofalno sušenje hrasta lužnjaka sa propadanjem brijesta mogli bi se upitati da li je sušenje brijesta uslovalo današnje sušenje hrasta. Interesatno je da se i kod hrasta pojavila bolest slična onoj na brijestu.

Kad je utvrđen uzrok i pojava holandske bolesti u vezi sa potkornjaca ima interes za spasavanje brijesta je propao kao i proučavanje da li je brijest u nas vrsta koja će se potpuno izgubiti iz šumske flore ili ima i tu pitanje da li će *Cerastomella merolinensis* dovesti kod hrasta do iste situacije kao i *C. ulmi* kod brijesta. Poznato je da postoji u nas rani i kasni hrast lužnjak i da se možda već danas u tom pravcu, s obzirom na sušenje, opažaju neke razlike. Da u tom pogledu za sada izbjegnemo daljnje raspravljanje postavljamo pitanje da li se u nas netko bavi selekcijom listača i utvrđivanjem varijeteta odnosno sojeva hrasta. Mislimo da bi se ovim pitanjem trebali temeljito pozabaviti naši šumari selekcionari. To u ovom momentu je tim važnije jer dolazi do sušenja ne samo kod hrasta lužnjaka već i poljskog jasena, bukve i lipe, gdje se također nezna za prave uzroke te pojave. Čini se da opadanje fiziološke kondicije hrasta i spomenutog drveća opažaju ne samo istraživači već i praktičari po vanjskom izgledu stabala i degradaciji u pojedinim odjelima, gdje se drveće nije još sasvim posušilo.

S tim u vezi postavlja se pitanje bioloških procesa u samom tlu hrastove šume. Koliko se nakon provedenih melioracija promijenio hidrotermički režim tla, da li je došlo s tim u vezi i do promjene biocenoze tla i smanjenja uloge organizama humifikatora u ishrani drveća? U tom pravcu utvrđene su prilično velike razlike u sastavu zemljišne faune u zdravoj šumi i onoj gdje se vadi nafta.

Sve su to pitanja koja trebaju proučiti uzgajivači, selekcionari, pedolozi, hidrolozi i biokemičari. Posebni zadatak imaju na čitavom ugroženom području biolozi, entomolozi i fitopatolozi, koji se bave proučavanjem ekosistema. Zagađivanje okoline je danas već dobro poznata činjenica, a u kojoj mjeri su zagađene šume odnosno zrak, voda, tlo, flora i fauna u šumi nastaje pitanje, kome treba posvetiti veliku pažnju. Sve to traži veliko zalaganje naučnih radnika i jedan ogroman naučni i tehnički kadar.

U prvom redu potrebno je prikupiti točne podatke o zdravstvenom stanju drveća u pojedinim šumskim područjima i odjelima kao i o obujmu sušenja hrasta. Već unatrag pola stoljeća i nekoliko desetaka godina, iz godine u godinu šumske se površine smanjuju, progale u pojedinim šumskim područjima bivaju sve veće, što sigurno ubrzava pojavu sušenja. Izgradnja velikog broja cesta osobito onih asfaltiranih pogoršava klimatske i mikroklimatske prilike u šumama. Dok su ranije uprave šumarija golo šumsko tlo vrlo često prepuštale poljoprivredi, u sadanjim prilikama to ne bi bilo preporučljivo već danas treba takva tla odmah pošumiti bilo kojom vrstom drveća, koje može na tom tlu uspijevati. Sada se, međutim, nameće pitanje kojim drvećem, prednost bi imale brzorastuće vrste, na pr. kanadska topola, ali kakva su naša iskustva u tom pravcu? To bi mogao biti jedan od prioritarnih zadataka za uzgajivače i selekcionare šumare. Ako se nastavi sušenje hrasta onom brzinom, kojom se to zbiva u posljednjih 5 godina, onda moramo računati na neugodne klimatske, ekološke i ekonomske nepravilike i promjene značajne kako za šumarstvo tako i za poljoprivredu.

Ako se sušenje hrasta nastavi ovim tempom kao u zadnjih nekoliko godina, premda je sušenje hrasta poznato unatrag 100 godina, ali ne u tom obujmu kao sada, onda nastaje pitanje čime zamijeniti glasoviti slavonski hrast lužnjak? Osim toga što će biti sada najprimarnije utvrditi obujam sušenja hrasta po površinama i po dobnoj starosti drveća, posebna pažnja

mora se posvetiti eventualnoj prisutnosti *C. merolinensis*. Ovo je možda sada najvažnije, jer prema tim rezultatima moći će se eventualno odrediti izvjesne mjere za spriječavanje daljnjeg sušenja hrasta i utvrditi zamjena za hrast lužnjak.

Ne ulazeći dalje u postavljanje pitanja, koja nam se u ovom času nameću, možemo na temelju naših dosadanih opažanja i rezultata istraživanja postaviti ovu žalosnu prognozu za hrast lužnjak: Promjene u biološ-



Slika 4. Zdrave sastojine hrasta lužnjaka u fakultetskoj šumi Opeke.

kim procesima tla poremetile su fiziološku kondiciju hrasta lužnjaka. Postepeno smanjivanje šumskih površina ubrzava pojavu sušenja. Prosjecanje šumskih površina asfaltiranim putevima utječe na promjenu makro- i mikroklimu u šumama i remeti biološku ravnotežu. Prodiranje otpadnih voda iz tvornica u šumske kanale i u tlo djeluje nepovoljno na metabolizam i razvoj drveća. To se osobito primjećuje na naftonosnim poljima.

Kod istraživanja uzroka sušenja drveća treba posvetiti naročitu pažnju različitim štetnicima, koji pored oštećivanja drveća mogu biti i prenosioci parasitskih gljivica, kao što je to slučaj s brijestom. Poznato nam je štetno djelovanje defoliatora, ali treba voditi račun i o onim štetnicima koji oštećuju drvo ili pupove (jasenova pipa), pa postepeno smanjuju vitalitet drveća. Kod toga ne smijemo pustiti iz vida ni djelovanje pesticida i njihovih rezidua na biološku ravnotežu u šumama.

Masovnu pojavu štetnika u šumama mnogo jače sprečavaju prirodni neprijatelji i patogeni organizmi dok jače koncentracije insekticida koji uništavaju štetnike, remete biološku ravnotežu i stvaraju mogućnost ponovne pojave štetnika. Stoga se u današnjim prilikama sve više preporučuje integralna zaštita bilja, koja ide za održavanjem pravilnih odnosa između biljke i štetnika i za biološkom ravnotežom. To je naročito važno za šume, gdje se takvo stanje može još održati za razliku od poljoprivrede, gdje je biološka ravnoteža već davno poremećena.

ZAKLJUČAK

Ovim našim člankom željeli smo samo dati upozorenje na pitanja, koja se nameću u današnjoj situaciji epidemijskog sušenja hrasta lužnjaka. Iz sadržaja se razabire, da po našem mišljenju ima čitav niz faktora, koji su doveli do današnjeg stanja u hrastovoj nizinskoj šumi. Rješavanje tog kompleksnog problema traži kompleksni zahvat naučnih radnika i praktičara u rješavanju problema. Postoji opravdana sumnja da će istraživanja dati neka definitivna rješenja, a u većoj mjeri možemo očekivati promjene u dosadašnjem gospodarenju šumama.

Današnje stanje u nizinskim šumama stvorio je današnji ekonomski na-
predak u proizvodnji, a napose u industrijskoj, te urbanizacija, koja potiskuje prirodu i njezine faktore i stvara nezdrave umjetne sredine pune elemenata, koji zagađuju čovjekovu okolinu.

PRILOG POZNAVANJU FITOCENOLOŠKIH I GOSPODARSKIH ODNOSA ŠUMA HRASTA KITNJAKA NA KALNIKU*

Dr ĐURO RAUŠ i Mr SLAVKO MATIĆ

Katedra za uzgajanje šuma — Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

I. FITOCENOLOŠKO-EKOLOŠKI ODNOSI

UVOD

Kalnik spada u istočni ogranak Karavanki, s najvišim vrhom »Kalnikom« od 643 m nad morem. Veći broj uskih i duguljastih brežuljaka pruža se poput rebara iz kalničkog trupa većinom u pravcu sjever — jug. Glavni vodotoci južnog kalničkog prigorja su: Glogovnica, Kamešnica i dr.

Nadmorska visina šumom obraslih površina kreće se od 200—643 m, a poljoprivredne površine dosežu do 400 m apsolutne visine.

Tla pod šumskom vegetacijom su pretežno kisela smeđa, a razvijena su na brusilovcima i glinenim škriljancima.

Naša istraživanja šumske vegetacije, tj. sastojina hrasta kitnjaka obavljena su u centralnom dijelu Kalnika, koji pripada šumariji Križevci i Ludbreg. Istraživano područje proteže se od lugarnice »Vratno« do lugarnice »Gabrinovec«, a tvrda cesta koja spaja te dvije lugarnice dijeli istraživano područje na skoro dva jednaka dijela. Reljef je brdovito-valovit s dosta strmim padinama i dubokim potočnim dolinama. Šume hrasta kitnjaka razvijene su pretežno na južnim i jugoistočnim ekspozicijama, a inklinacije kreću se od 5—20°.

a) Šumarija Križevci

Odjel	Površina ha
1	79,95
2	77,37
7	68,26
18	65,00
19	52,85
20	57,14
21	40,42
22	33,72
23	50,37

9 odjela ukupno 525,98 ha

b) Šumarija Ludbreg

Odjel	Površina ha
44	52,69
45	30,97
46	43,74
47	24,36
48	58,94
49	41,79
50	60,99
51	44,85
52	37,10
53	40,40

10 odjela ukupno 435,83 ha

Sveukupno: (a + b) 19 odjela 960,91 ha

* Rad su financirali: Republički fond za naučni rad i Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija SR Hrvatske.

Sadašnja zastupljenost pojedinih vrsta drveća prema uređajnim osnovama na Kalniku izgleda ovako:

Bukva	60%	
Hrast kitnjak	20%	
Obični grab	10%	
O. T. L. i meke listače	5%	(klen, cer, trešnja, kruška, crna joha i dr.)
Četinjače (kulture)	5%	(smreka, ariš, borovac, bor)

Prirodne sastojine pokrivaju 90%, a šumske kulture 10% površina Kalnika.

Kalnik je prirodno nalazište hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*) koji skoro na svim hrptovima, te izrazito južnim ekspozicijama od prirode vrlo dobro uspijeva. Tvori čiste i mješovite sastojine pojedinačne i grupimične strukture.

Osim sastojina hrasta kitnjaka nastalih prirodnim putem na Kalniku imamo i većih površina recentnih sastojina hrasta kitnjaka nastalih umjetnim putem, tj. sadnjom žira pod plug ili motiku. Evo što su o tome napisali taksatori koji su uređivali spomenute šume: Markić, M. (1958) piše: »Hrastove sastojine oko Gabrinovca nastale su nakon tzv. šumsko-poljskog gospodarenja, koje je bilo u praksi koncem prošlog i početkom ovog stoljeća. Naime, nakon sječe starih bukovih sastojina, sječine su se davale u najam okolnom žitelju, koji je na tim površinama 5—6 godina sijao kukuruz ili krumpir. Nakon što se tako tlo malo kultiviralo i očistilo od korova i kamenja (kamenje je sakupljeno na gomile, koje se još i danas nakon 80—100 god. sreću u tim sastojinama — o. p. Dj. R.) sadio se žir pod plug ili motku, a ponegdje su kasnije te površine popunjavane smrekom, borom i arišom«.

Majer, D. (1969) je napisao: »Umjetno podignute sastojine hrasta i četinjača nastale su na onim mjestima, gdje se nakon sječe prašume prije sedamdesetak godina vršilo tzv. šumsko-poljsko gospodarenje ili na onim lokacijama gdje iz bilo kojih razloga prirodna obnova šume nije uspjela«.

Nepoznati autor napisao je u Šum. listu, 1890, str. 417, članak pod naslovom »Uređenje šuma imovne občine Križevačke« iz toga članka citiramo slijedeće:

»Na obroncima i podnožju gora Kalnika, Garjevice i Bila, kao i na uzvišenih ravnicah, koje tvore prelaz u pomenute gore, vidimo kao glavnu vrst drva bukvu, ponajviše s umetnutim grabom, a na mjestih, koja se nizim približuju, umetnut je hrast kitnjak, rjeđe pak cer i kesten.

Mjesta, koja su bud u prelazno doba razvojačena i diobe šuma poharana, bud pak zlobnom rukom štetočinaca izsječena, naplođuju se umjetnim načinom omorikovimi i ariževimi biljkama, koje se potomje djelomice uzgajaju u osnovanih sjemeništi i rasadnjacih, djelomice se pak naručuju uz povoljne cijene iz poznatih sjemeništa Cislajtanije.

Tečajem vremena pokazalo se, da omorika i ariž u smjesi s bukvom veoma dobro uspijevaju radi toga, što se u mladosti naglo diže, pak time

proti žegi mršavo tlo zaštićuje, a izbujali korov duši, uzdržavajući tako svježost tla. Da je tomu zaista tako, nalazimo primjera u čistih ali malih omorikovih i ariževih šumah, koje su pokusno u godinama 1830—1840. po tadašnjem Waldbereiteru Fremdu sijanjem crnogoričnog sjemena ponajviše na pustih oranicah uzgojene, pak danas najljepše mlade crnogorične sastojine s potpunim obrastom tvore».

Iz spomenutog navoda taksatora vidimo da su već početkom 19. stoljeća na područje Kalnika unašane četinjače radi oplemenjivanja tamošnjih šuma. Raniji vlasnici razni feudalci, Kaptol zagrebački i dr. iskorištavali su te prirodne šume, da bi kasnije u njih unašali i četinjače. Jača eksploatacija spomenutih šuma započinje oko 1870. godine i traje sve do 1930. godine. Ostaci i trase izgrađenih šumskih pruga kojima su izvlačene drvene mase vide se još i danas na terenu. Nazivi kao što su »Bačića krči« svjedoče da su te šume potpuno krčene i pretvarane u poljoprivredno tlo, da bi ga nakon iskorištenja ponovno pošumili žirom hrasta kitnjaka. Još danas se mogu naći stariji ljudi iz okolnih sela koji su na taj način krčili i ponovno podizali šumu.

Prilikom fitocenološke obrade spomenutih šuma imali smo taj antropogeni utjecaj na šume Kalnika stalno pred očima i nastojali smo načiniti što prirodniji katastar šumskih fitocenoza Kalnika.

1. KLIMA KRIŽEVACA I OKOLICE*

Za obradu klime grada Križevaca u ovoj radnji upotrebljen je uglavnom period od 1927. do 1956., tj. trideset godišnji niz motrenja. Položaj stanice je bio slijedeći: $\vartheta = 46^{\circ}02'N$, $\lambda = 16^{\circ}35'E$, a nadmorska visina $H_s = 146$ m.

Srednje temperaturne prilike u Križevcima za razdoblje 1927—1956. prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. prikazuje da je središnja godišnja temperatura u Križevcima $9,8^{\circ}C$. U proteklih 30 godina najtoplija godina imala je $10,9^{\circ}C$, a najhladnija $8,5^{\circ}C$. Srednje temperature godišnjih doba su slijedeće: proljeće (III, IV, V mj.) ima $10,0^{\circ}C$, ljeto (VI, VII, VIII mj.) $19,5^{\circ}C$, jesen (IX, X, XI mj.) $10,1^{\circ}C$, a zima (XII, I, II mj.) $-0,6^{\circ}C$. Promotrimo sada srednje mjesečne temperature. Najhladniji mjesec je siječanj s prosječnom temperaturom od $-1,7^{\circ}C$, a najtopliji srpanj s $20,4^{\circ}C$. U proteklih 30 godina nižu srednju mjesečnu temperaturu imala je veljača 1929. u iznosu od $-10,0^{\circ}C$, a najvišu srpanj 1928. u iznosu od $22,9^{\circ}C$. Srednje mjesečne temperature kreću se dakle od $-10,0^{\circ}C$ do $22,9^{\circ}C$. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura te hod najviših i najnižih srednjaka dan je na Graf. 1. Područje na slici između gornje i donje krivulje je interval temperature u kojem su se kretale srednje mjesečne temperature u zadnjih 30 godina. To kolebanje je numerički izraženo u zadnjem retku tabele 1.

* Klima Križevaca i okolice obrađena je na temelju rada: Maksić, B. et al. (1962): Klimatske i agroklimatske osobine južnog kalničkog prigorja.

SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA TEMPERATURA U KRIŽEVcima U °C
ZA PERIOD 1927-1956.

Tab. 1

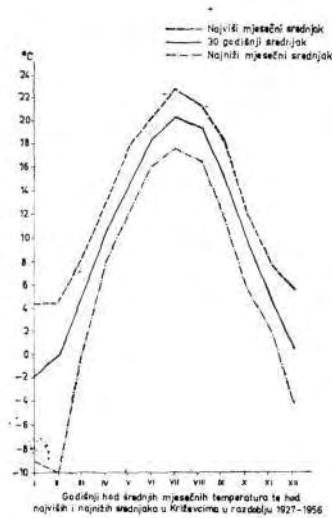
Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God. Amp.
Sred. 1927-1956.	-1,7	0,5	4,8	10,4	14,8	18,8	20,4	19,5	15,5	9,9	5,0	0,5	9,8 22,1
Najveći sred.	4,4	4,4	8,3	13,0	17,7	20,5	22,9	21,6	18,7	12,2	7,9	5,6	10,9 30,5
Najmanji sred.	-9,1	-10,0	-0,2	6,8	12,5	16,3	17,8	16,7	12,1	5,7	2,2	-4,1	8,5 18,3
Kolebanja	13,5	14,4	8,5	6,2	5,2	4,2	5,1	4,9	8,6	6,5	5,7	9,7	2,4 12,2

APSOLUTNI MJESEČNI I GODIŠNJI EKSTREMI U °C TE EKSTREMNO MJESEČNO I
GODIŠNJE KOLEBANJE TEMPERATURE U °C U RAZDOBLJU 1927-1956.

Tab. 2

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Aps.maks.	17,6	18,0	23,0	28,7	31,8	37,0	39,5	37,4	34,5	29,1	22,3	17,0	39,5
Datum	20. 1939.	28. 1937.	20. 1937.	28. 1947.	26. 1950.	30. 1950-1950.	5. 1950.	15. 1952.	6. 1946.	1. 1927.	10. 1954.	10. 1950.	
Aps. min.	-33,5	-29,8	-19,7	-6,0	-5,5	0,0	3,5	2,2	-3,5	-9,5	-14,6	-23,5	-33,5
Datum	23. 1942.	3. 1929.	4. 1955.	1. 1935.	1. 1936.	3. 1928.	10. 1948.	31. 1940.	29. 1939.	26. 1946.	26. 1956.	19. 1939.	1942.
Ekstr.koleb.	51,1	47,8	42,7	34,7	37,3	37,0	36,0	35,2	38,1	38,6	36,9	40,5	73,0

Graf. 1



Godišnja amplituda temperature varira između $30,5^{\circ}\text{C}$ i $18,3^{\circ}\text{C}$, a u prosjeku iznosi $22,1^{\circ}\text{C}$.

Apsolutni maksimum temperature u 30-godišnjem nizu iznosio je $39,5^{\circ}\text{C}$ (dne 23. I 1942.).

Razlika između apsolutnih maksimuma i apsolutnih minimuma daje nam eksterno kolebanje temperature u Križevcima, tj. obilježava interval u kojem su se kretale temperature u tom razdoblju. Temperature su se kretale u intervalu od $73,0^{\circ}\text{C}$. Kolebanje temperature u pojedinom mjesecu dano je u donjem retku tabele 2. Vidi se da je ono veće u zimskim mjesecima nego u ostalom dijelu godine. Najveće je u siječnju s iznosom od $51,1^{\circ}\text{C}$. Najmanje kolebanje je u travnju (iznosi $34,7$), zatim dolazi kolovoz (s iznosom $35,2$) pa srpanj ($36,0$), a onda se redaju ostali ljetni i jesenski mjeseci.

Prema Köppenovoj klasifikaciji klima Križevaca spada u $Cfwbx''$ tip klime. To je C klima jer je temperatura najhladnijeg mjeseca $-1,7^{\circ}\text{C}$ dakle u intervalu između $-3,0^{\circ}\text{C}$ koji definira C klime.

Budući da je oborina prilično jednoliko raspodijeljena na cijelu godinu, tip klime je Cf. Kako ne postoji izraziti suhi period, a razdoblje s najmanjim količinama oborine pada u zimu, treba zbog toga klimu Križevaca obilježiti sa Cfw.

Kako najtopliji mjesec srpanj ima srednju temperaturu $20,9^{\circ}\text{C}$, što je manje od granične temperature od 22°C , Križevci pripadaju u klimatsko područje tipa Cfwb.

Maksimum količine oborine pada u lipanj, tj. na prijelaz iz proljeća u ljeto, dok je kasnije ljeto vedrije i suše. Takva područja pogodna su za uzgajanje kukuruza, a tip klime tih područja Köppen je označio sa x. Budući da uz glavni maksimum oborina u mjesecu lipnju, postoji i sekundarni maksimum u listopadu, treba taj tip klime označiti sa x'' .

2. FITOCENOZE HRASTA KITNJAKA NA KALNIKU

Istraživanja šumske vegetacije obavili smo po principima suvremene fitocenologije služeći se kombiniranim metodom Braun-Blanqueta i na temelju uputstava iz Priručnika za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije, Horvat-Horvatić et al., Zagreb, 1950.

Istraživanjem šumskih zajednica hrasta kitnjaka na Kalniku utvrđene su slijedeće fitocenoze:

1. Ass.: *Quercus-Carpinetum croaticum* Horv. 38

Subass.: *rubetosum hirti* subass. nov.

Subass.: *caricetosum pilosae* Horv. 42

2. Ass. *Orno-Quercetum petraeae* prov.

Sistematska pripadnost istraženih šumskih fitocenoza je slijedeća:

Razred: *Quercus-Fagetea* Br.—Bl. et Vlieg. 1937

Red: *Fagitalia* Fawl. 1928

Sveza: *Carpinion betuli illyricum* Horv. 1956

Ass.: *Quercus-Carpinetum croaticum* Horv. 1938

Subass.: *rubetosum hirti* subass. nov.

Subass.: *caricetosum pilosae* Horv. 1942

Ass.: *Orno-Quercetum petraeae* prov. u sistematskom pogledu još nije određena.

Suma hrasta kitnjaka i običnog graba s čupavom kupinom

(*Quercus-Carpinetum rubetosum hirti* subass. nov.)

Klimazonalna zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba javlja se u Hrvatskoj u nekoliko svojih subasocijacija (*staphyletosum*, *caricetosum pilosae*, *erythronietosum*, *castanetosum*, *quercetosum cerris* i *ruscetosum acuti*), koje su opisane po Horvatu i Wraberu, a sve su nastale prirodnom regeneracijom šuma. Naše opisivane sastojine hrasta kitnjaka i običnog graba na Kalniku ne mogu se na žalost uvrstiti niti u jednu od spomenutih subasocijacija jer im je način postanka posve drugačiji, tj. postale su umjetnim putem, sadnjom žira pod motiku ili za plugom, na iskrčenim površinama, koje su zatim 5—6 godina šumsko-poljskim putem gospodarene. Međutim, to su danas, srednjodobne sastojine 60—80 pa i 100 godina starosti vrlo lijepog izgleda, pravih i visokih debala, zdravih i dobro razvijenih krošanja, tako da čovjek u njima ima osjećaj da su to zaista prirodne i vrlo stabilne fitocenoze. One se s pravom mogu i tretirati kao fitocenoze, a ne kulture, jer u svom sastavu imaju sve elemente prirodne šume. Do takvog je sastava došlo zbog toga što su to prirodna staništa spomenute fitocenoze i što su te površine bile opkoljene prirodnim sastojinama iz kojih je sjeme običnog graba, šumskih vočkarica, grmlja i prizemnog rašća jednostavno naletilo na pošumljenu površinu i odmah ju zauzelo. Nakon 50—60 godina normalnog razvoja takve sastojine ona je poprimila sve karakteristike prirodne fitocenoze i uspostavila je biološku ravnotežu s okolnim sastojinama, pa se razvija kao jedna potpuno prirodna zajednica. Stoga je mi kao takvu tretiramo i opisujemo. Razvija se na neutralnom ili slabo kiselom smeđem šumskom tlu s dovoljno hranjiva i vlage.

U sloju drveća zastupljeni su: hrast kitnjak (*Quercus petraeae*), obični grab (*Carpinus betulus*), klen (*Acer campestre*), divlja trešnja (*Prunus a-*

vium), obična bukva (*Fagus silvatica*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), a kultivirana je ponegdje smreka (*Picea abies*).

U sloju grmlja česti su: lijeska (*Corylus avellana*), svib (*Cornus sanguinea*), obična kurika (*Evonymus europaea*), klen (*Acer campestre*), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*) i dr.

U sloju prizemnog rašća obilno su zastupljene neutrofilne vrste i to: šumarica (*Anemone nemorosa*), plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), velecvijetni crijevac (*Stellaria holostea*), bahornica (*Circaea lutetiana*), mrtva koprija (*Lamium orvala*), salamunov pečat (*Polygonatum multiflorum*), kopitnjak (*Asarum eropaeum*), mala pavenka (*Vinca minor*) i mnoge druge (Tab. 3).

Glavna diferencijalna vrsta je čupava kupina (*Rubus hirtus*), jer ona masovno dolazi u opisanoj subasocijaciji i svojim učešćem ju odjeljuje od drugih fitocenoza hrasta kitnjaka i običnog graba.

U prvom redu po svom postanku, florističkom sastavu, strukturi i izgledu fitocenoza se razlikuje od dosad opisivanih zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba. Šumsko-gospodarske karakteristike (bonitet, masa, prirast) također idu tome u prilog. Zbog toga smo je posebno izdvojili i opisali.

Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem
(*Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae* Horv. 42)

Obrasta istočne i sjeveroistočne, zapadne i sjeverozapadne ekspozicije na Kalniku. Razvija se i nastaje prirodnim putem iz sjemena hrasta kitnjaka i običnog graba. Tlo te zajednice je duboko prilično isprano i zbog toga slabije ili jače kiselo. Obični grab reagira na postojeću situaciju u biogeocenozi i postepeno se povlači. Znači, sastojina se nalazi u regresiji. Čovjek bi morao svoja djelovanja u njoj podesiti na taj način da pomaže progresiju sastojine, a ne da još više pridonosi propadanju iste.

Sloj drveća tvore: hrast kitnjak (*Quercus petraeae*), obični grab (*Carpinus betulus*), obična bukva (*Fagus silvatica*), a ponegdje je primiješan i cer (*Quercus cerris*) (Sl. 1).

Sloj grmlja je slabo ili nikako razvijen, što je također dokaz da je fitocenoza u regresiji.

U sloju prizemnog rašća javljaju se svojstvene vrste asocijacije, sveze i reda kao što su: *Stellaria holostea*, *Asperula odorata*, *Carex silvatica*, *Viola silvestris*, *Pulmonaria officinalis*, *Lathyrus vernus*, *Sanicula europaea*, *Geum urbanum* i dr. (Tab. 3).

Od diferencijalnih vrsta subasocijacije zastupljene su: *Carex pilosa*, *Vicia orboides* i *Salvia glutinosa*.

Od pratilica masovno je zastupljena *Festuca silvatica*, koja tvori veliku pokrovnost i javlja se u velikim gomilama, pa bi bilo interesantno ispitati njenu indikatorsku vrijednost, tj. istražiti na što nas upućuje takvo masovno učešće spomenute vrste.

Šuma hrasta kitnjaka i crnog jasena
(*Orno-Quercetum petraeae* prov.)

Šumu hrasta kitnjaka i crnog jasena našli smo razvijenu na hrptovima i grebenima Kalnika isključivo južne ekspozicije. Razvija se na plitkim



Sl. 1. Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem. Foto: Đ. Rauš

ispranim i kiselim tlama, koja su uz to vrlo suha. Fitocenoza ima izrazito zaštitni karakter i nalazi se u paraklimaksu, jer joj spomenuti okolišni uvjeti ne dozvoljavaju razvoj u pravcu klimaksa. Cenoza opisujemo pod provizornim nazivom, jer se njena sinekološko-sindinamska svojstva moraju proučiti na jednom širem području. Stabla hrasta kitnjaka i nakon veće starosti ostaju tanka, kriva i niska. Krošnja im se spušta skoro do zemlje i nemaju neku tehničku vrijednost. Prema tome ovu fitocenozu ne smatramo gospodarskom šumom, već šumom zašitnog karaktera. Strukturno-proizvodna i gospodarska istraživanja to također potvrđuju.

U sloje drveća pored hrasta kitnjaka (*Quercus petraeae*) dolazi crni jasen (*Fraxinus ornus*), cer (*Quercus cerris*) i ponegdje brekinja (*Sorbus torminalis*).

Sloj grmlja je slabo razvijen.

U sloju prizemnog rašća masovno se javlja *Festuca silvatica*, a značajna je pojava kserotermnih biljaka kao što su: *Lathyrus niger*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Sedum maximum*, *Fraxinus ornus*, *Tamus communis*, *Satureia vulgaris* i dr. (Tab. 3).

ŠUMSKE ZAJEDNICE HRASTA KOTNJAKA NA KALNIKU

Tab. 3

	QUERCO-CARPINETUM CROATICUM Horv. 38 rubetosum hirti subass. nov.	QUERCO-CARPINETUM CROATICUM Horv. 38 caricetosum pilosae Horv. 42	ORNO-QUERCETUM PETRAEAE prov.
FLORISTICKI SASTAV			
I Sloj drveća			
Svojstvene vrste asocijacije:			
Quercus petraeae Lieb.	V 3-5	V 3-5	V 3-4
Carpinus betulus L.	V +2	V +2	-
Prunus avium L.	I +	-	-
Fraxinus ornus L.	-	-	V 1-2
Quercus cerris L.	-	-	IV +1
Svojstvene vrste sveze reda i razreda:			
Fagus silvatica L.	IV +1	-	-
Acer pseudoplatanus L.	III R+	-	-
Ulmus montana Mill.	II R+	-	-
Acer platanoides L.	I +	-	-
Acer campestre L.	I +	-	-
Pratilice:			
Picea abies (Lam.) Lk. (kult)	I +	-	-
Fraxinus ornus L.	I +	-	-
Fagus silvatica L.	-	V +2	-
Quercus cerris L.	-	II +	-
Sorbus terminalis (L.) Cr.	-	-	II +
II Sloj grmlja			
Svojstvene vrste asocijacije:			
Corylus avellana L.	IV +3	-	-
Carpinus betulus L.	IV +1	III +	-
Quercus petraeae L.	I +	-	IV +
Prunus avium L.	I +	-	-
Euonymus europaea Mill.	I R	-	-
Fraxinus ornus L.	-	-	II 1
Svojstvene vrste sveze, reda i razreda:			
Ulmus montana Mill.	III +	-	II +
Fagus silvatica L.	II R-1	-	-
Acer campestre L.	II +	-	II +
Acer pseudoplatanus L.	I +	-	-
Viburnum opulus L.	I R	-	-

Pratilice:

<i>Cornus sanguinea</i> L.	III +-3	-	II +
<i>Castanea sativa</i> Mill.	II R+	-	-
<i>Picea abies</i> (Lam.) Lk. (kult.)	I +-1	-	-
<i>Genista ovata</i> W. K.	I +	-	-
<i>Pyrus pyrastrer</i> (L.) Borkh.	I +	-	IV +
<i>Fraxinus ornus</i> L.	I +	-	-
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	I +	I R	II +
<i>Sambucus nigra</i> L.	I +	-	-
<i>Fagus silvatica</i> L.	-	V +-1	-
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr.	-	-	IV +
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	-	-	II +
<i>Corylus avellana</i> L.	-	-	II +
<i>Prunus avium</i> L.	-	-	II +

III Sloj prizemnog rašča

Svojtstvene vrste asocijacije:

<i>Quercus petraea</i> L.	II R+	V R-1	II +
<i>Milium effusum</i> L.	II +	-	-
<i>Stellaria holostea</i> L.	I +	I +	II +
<i>Carpinus betulus</i> L.	I R	I +	-
<i>Festuca silvatica</i> (Poll.) Vill.	-	-	V 2
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	-	-	V +
<i>Chrysanthemum corymbosum</i> (L.) Schultz-Big.	-	-	V +
<i>Serratula tinctoria</i> L.	-	-	IV +-3
<i>Galium verum</i> Scop.	-	-	V +
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L.	-	-	IV R-1
<i>Cynanchum vincetoxicum</i> (L.) Pers.	-	-	IV +
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	-	-	II 1
<i>Sedum maximum</i> (L.) Sut.	-	-	II +
<i>Fraxinus ornus</i> L.	-	-	II +

Svojtstvene vrste sveze, reda
i razreda:

<i>Asperula odorata</i> L.	V 1-2	IV +-3	-
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	V +-2	III +	-
<i>Circaea lutetiana</i> L.	V R+	I +	-
<i>Lamium orvala</i> L.	IV +-2	I +	-
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Rchb.	IV +	-	-
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	III +-1	III +	IV +
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	III R+	-	-
<i>Sanicula europaea</i> L.	II +-1	I 1	-
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Cr.	II +	-	-
<i>Carex silvatica</i> Huds.	II +	III +-1	-
<i>Polygonetum multiflorum</i> (L.) All.	II +	-	-
<i>Cephalanthera alba</i> (Cr.) Simk.	II R+	-	-
<i>Geum urbanum</i> L.	II R+	I +	-
<i>Geranium phaeum</i> L.	II R+	I +	-
<i>Campanula trachelium</i> L.	II R+	I R	-
<i>Lilium martagon</i> L.	II R	-	-
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.	I 1	-	-
<i>Asarum europaeum</i> L.	I 1	-	-
<i>Acer campestre</i> L.	I +	-	-
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	I +	-	II +
<i>Vinca minor</i> L.	I +	-	-

Tab. 3/3

<i>Cyclamen europaeum</i> L.	I +	-	-
<i>Viola silvestris</i> Lam.	I +	III +-1	II +
<i>Arum maculatum</i> L.	I +	-	-
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	I R+	I R	-
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) R.S.	I R+	-	II +
<i>Gelium silvaticum</i> L.	I R	-	V +-1
<i>Mercurialis perennis</i> L.	I R	-	-
<i>Tamus communis</i> L.	I R	-	II +
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	I R	-	-3
Diferencijalne vrste:			
<i>Rubus hirtus</i> W.k.	V +-3	-	-
<i>Carex pilosa</i> Scop.	-	V 1-3	-
<i>Salvia glutinosa</i> L.	-	I +	-
Pratilice:			
<i>Geranium robertianum</i> L.	IV +	-	-
<i>Festuca silvatica</i> (Poll.) Vill.	III R-4	IV 1-3	-
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	III +-2	-	-
<i>Carex pilosa</i> scop.	III +-1	-	-
<i>Aspidium filix mas.</i> (L.) Rich.	III +-1	I #	-
<i>Vicia oroboides</i> Wulf.	III R+	-	-
<i>Alliaria officinalis</i> Andrzej.	III R+	I +	II +
<i>Senecio nemorensis</i> L.	III R+	I R	-
<i>Prenantes purpurea</i> L.	II +	I +	-
<i>Fragaria vesca</i> L.	II +	I +	IV +
<i>Salvia glutinosa</i> L.	II +	-	-
<i>Hedera helix</i> L.	II +	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	II R+	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	II R+	-	-
<i>Epilobium montenum</i> L.	II R+	-	-
<i>Glechoma hirsuta</i> W. k.	II R+	-	-
<i>Actaea spicata</i> L.	II R -+	-	-
<i>Urtica dioica</i> L.	II R+	-	-
<i>Melica uniflora</i> Retz.	I 1	-	-
<i>Stachys silvatica</i> L.	I 1	-	-
<i>Rubus hirtus</i> W. k.	-	V +	-
<i>Cephalanthera alba</i> (Cr.) Simk.	-	IV R+	-
<i>Luzula nemorosa</i> (Pal.) E.Mey.	-	III R-2	II +
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Kchb.	-	II +	-
<i>Hieracium murorum</i> L.	-	II +	-
<i>Prunella vulgaris</i> L.	-	I +	-
<i>Veronica montana</i> L.	-	I +	II +
<i>Cerastium silvaticum</i> W. K.	-	I +	-
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Cr.	-	I +	-
<i>Genista tinctoria</i> L.	-	I +	II +
<i>Helleborine latifolia</i> (L.) Druce	-	I +	-
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	-	I R	-
<i>Nanunculus repens</i> L.	-	I R	-
<i>Melampyrum silvaticum</i> L.	-	I R	-
<i>Corylus avellana</i> L.	-	I R	-
<i>Vinca minor</i> L.	-	I R	-
<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	V R-1
<i>Campanula trachelium</i> L.	-	-	IV +
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	-	-	II +
<i>Solidago virga aurea</i> L.	-	-	II +
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	-	-	II +
<i>Prunus avium</i> L. i dr.	-	-	II +

3. KARTIRANJE ŠUMSKE VEGETACIJE NA KALNIKU

Kartiranje šumske vegetacije obavljeno je terestričkom metodom direktno na licu mjesta. Nakon obavljenog rekognosciranja terena i uzimanja fitocenoloških snimaka u odgovarajućim cenoza kao i uvida u postojanje i rasprostranjenost pojedinih asocijacija pristupili smo samom kartiranju šumske vegetacije. Izrađene su terenske karte kopiranjem sastojinskih karata mjerila 1:10000. Na terenu je svaki odjel rađen za sebe, tako da se obišao sa sve četiri strane i dijagonalno unakrst. Prilikom obilaska odjela uočavala se pojedina fitocenoza i unosila u kartu, korišteni su i prije izlučeni odsjeci (sastojinska karta), ukoliko su bili izlučeni na fitocenološkom principu, a ne po drugim mjerilima. Ukoliko je bilo potrebno, busolom se kretalo po granici između dvije biljne asocijacije, i na taj se način granica ucrtavala u kartu. Dijagonalno kroz odjel prolazilo se pomoću busole zbog točnog uvida u vegetaciju, kako pojedini manji kompleksi ne bi izostali. Na terenu su pojedine asocijacije ograničene tvrdom olovkom i obojene živim bojama. Nakon što je tako kartiran odjel, opisani su u teren-skom dnevniku svi važniji podaci za pojedini odjel. Postojeći vodotoci ucrtani su u kartu plavom bojom. U sjedištu svakog dana precrtavalo se iz terenske karte u originalnu kartu istoga mjerila, koja se stalno nalazila u sjedištu.

Najmanje izlučena površina iznosila je 0,5 ha. zahvaljujući makroreljefu i osobito dobro izraženim promjenama vrsta u prizemnoj flori kao i u edifikatorima, granica između pojedinih cenoza su dosta oštre i lako uočljive, što nam je u mnogome olakšalo rad prilikom kartiranja šumske vegetacije spomenutog područja.

Na izrađenim vegetacijskim kartama mjerila 1:10000 prikazane su pojedine subasocijacije različitim bojama, a napisana je i legenda iz koje se vide nazivi pojedinih fitocenoza. Na karti su osim šumskih fitocenoza prikazane i različite šumske kulture (smreke, ariša, pit. kestena i bagrema), kao i šumske čistine (Karta 1 i 2).

Vegetacijska karta spomenutog mjerila može odlično poslužiti na terenu radi izvođenja gospodarskih radova unutar pojedinih fitocenoza, a vrlo dobro će doći i prilikom dugoročnog i kratkoročnog planiranja u šumarstvu. Naročito se s takvom kartom mogu poslužiti taksatori.

II. ŠUMSKO GOSPODARSKI ODNOSI

U opisanim i kartiranim šumskim zajednicama hrasta kitnjaka na Kalniku položili smo pet pokusnih ploha. Sve se one nalaze na području šumarije Križevci u gospodarskoj jedinici »Kalnik—Kolačka«, i na svima su izvršena identična i uobičajena snimanja taksacijskih podataka. Snimljena su sva stabla od 5 cm prsnog promjera na više, a osim toga, pored izmjera visina, uzimanja izvrtaka Presslerovim svrdlom izvršena je biološko gospodarska klasifikacija (Dekanić, 1962) svih stabala na pokusnim plohama.

Daljnijim uredskim radom dobivene su strukture sastojina po vrstama drveća, debljinskim stupnjevima, broju stabala, temeljnici, drvnoj masi i etažama.

KARTA ŠUMSKIH ZAJEDNICA DIJELA G. J. KALNIK I'

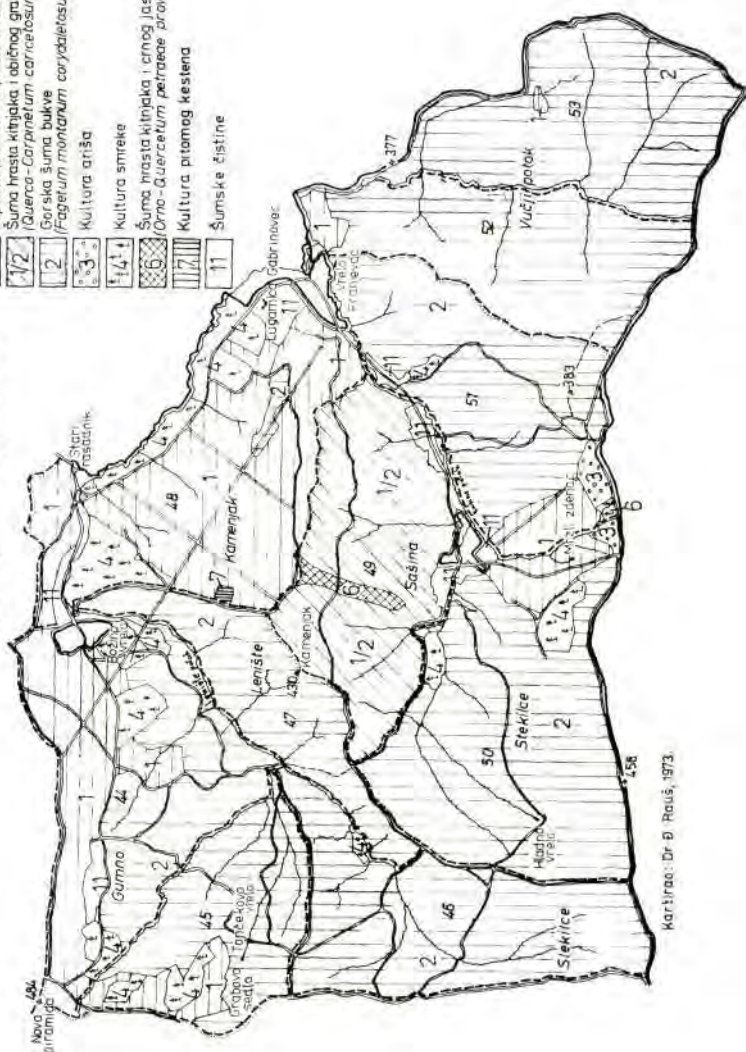
Karta 1

0,1 0 0,5 km

LEGENDA

- 1 Šuma hrasta klinjaka i običnog graba s čupavom kulinom (*Quercus-Carpinetum tuteosum hrti* Raus 73)
- 1/2 Šuma hrasta klinjaka i običnog graba s trepavičastim šišem (*Quercus-Carpinetum cariceosum pilosae* Horv 42)
- 2 Goriška šuma bukve (*Fagus montanum corydaleosum* Horv 38)
- 3 Kultura aršija
- 4 Kultura smreke
- 5 Šuma hrasta klinjaka i crnog jasena (*Orno-Quercetum petrificae* prov.)
- 6 Kultura pitomog kestena
- 11 Šumske čistine

Područje šumarije LUDBREG (površina 436 ha.)



Kartirao: Dr. Đ. Raus, 1973.

Tab. 4

NEKI PODACI O POKUSNIM PLOHAMA

Sumarija:	KRIŽEVCI				
Gospodarska jedinica:	»KALNIK—KOLAČKA«				
Pokusna ploha br.:	1	2	3	4	5
Odjel:	1b	7a	7b	19a	7b
Površina pok. plohe:			0,25 ha		
Ekspozicija:	SZ	JI	J	J	J
Inklinacija:	11°	7°	15°	13°	20°
Nadmorska visina:	300—450 m				
Mikroreljef:	valovito brdovit				
Šumska zajednica:	Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.	Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42	Orno-Quercetum petraeae prov.		
Geološka podloga:	glineni škriljci i brusilovci				
Tlo:	kiselo smeđe				
Geneza sastojine:	Sadnja žira pod mo- tiku i plug	Oplodna sječa na velikim površinama			
Starost g.:	67	70	52	72	70
Broj stabala po ha:					
Hrast kitnjak	624	680	624	480	892
Obična bukva	372	264	2.012	216	208
Hrast cer	—	—	—	84	44
Obični grab	48	52	8	508	4
Ostalo	20	4	4	48	864
Ukupno	1.064	1.000	2.648	1.336	2.012
Temeljnica u m² po ha:					
Hrast kitnjak	26,9320	28,2332	21,5320	18,2360	24,7964
Obična bukva	5,6212	3,3660	12,6980	3,3380	1,9228
Hrast cer	—	—	—	3,9076	2,2848
Obični grab	0,7316	0,9256	0,0984	4,3340	0,0166
Ostalo	0,4344	0,0176	0,0964	0,4796	6,4844
Ukupno	33,7192	32,5424	34,4248	29,2952	35,5050
Drvena masa u m³ po ha:					
Hrast kitnjak	362,940	389,652	265,432	229,796	273,244
Obična bukva	57,152	34,484	109,780	20,396	17,312
Hrast cer	—	—	—	52,956	27,756
Obični grab	7,128	5,540	0,928	42,360	0,096
Ostalo	4,976	0,108	1,088	4,868	47,568
Ukupno	432,196	429,784	377,228	350,376	365,976
Učešće po etažama u %:					
Glavna etaža	79,8	80,4	65,3	69,0	63,0
Nuzgredna etaža	10,7	9,2	17,1	15,3	18,2
Podstojna etaža	9,5	10,4	17,6	15,7	18,8
Omjer smjese po masi u %:					
Hrast kitnjak	84,0	90,7	70,4	65,6	74,7
Obična bukva	13,2	8,0	29,1	5,8	4,7
Hrast cer	—	—	—	15,1	7,6
Obični grab	1,6	1,2	0,2	12,1	—
Ostala	1,2	0,1	0,3	1,4	13,0

Bonitet po Gehrhardt	I/II	I/II	I/II		II/III
Prsni promjer sred. st. cijele sastojine u cm:					
Hrast kitnjak	23,4	23,0	21,0	22,0	18,8
Obična bukva	13,8	14,2	9,3	11,7	10,2
Prsni promjer sred. st. proizvodnog dijela sastojine u cm:					
Hrast kitnjak	26,9	27,7	21,8	23,5	23,5
Obična bukva	21,1	20,1	14,3	19,2	23,1
Visina sred. st. cijele sastojine u m:					
Hrast kitnjak	24,4	24,7	21,6	22,1	18,6
Obična bukva	15,0	14,4	11,2	12,8	10,1
Visina sred. st. proizvodnog dijela sastojine u m:					
Hrast kitnjak	25,1	25,1	22,1	22,5	20,5
Obična bukva	22,0	19,6	18,2	18,9	20,2

OPASKA:

Ostale vrste drveća su gorski javor, obični jasen, crni jasen, klen, brekinja i pitomi kesten.

Svi taksacijski podaci su obračunati na osnovi snimanja stabala od 5 cm prsnog promjera pa na više.

Drvne mase su obračunate na osnovi visinskih krivulja i dvoulaznih drvnogromadnih tabela za hrast kitnjak i običnu bukvu (Grudner i Schvapač, 1938) i obični grab (Špiranec, 1966) od 5 cm na više.

Tečajni godišnji volumni prirast obračunali smo po Mayerovoj metodi tarifnih diferencija.

Osnovni podaci o svim pokusnim ploham kao i ostali taksacijski podaci, nalaze se u priloženoj tabeli br. 4 i grafikonima br. 2, 3, 4 i 5.

1. STRUKTURNA OBILJEŽJA ISTRAŽIVANIH SASTOJINA

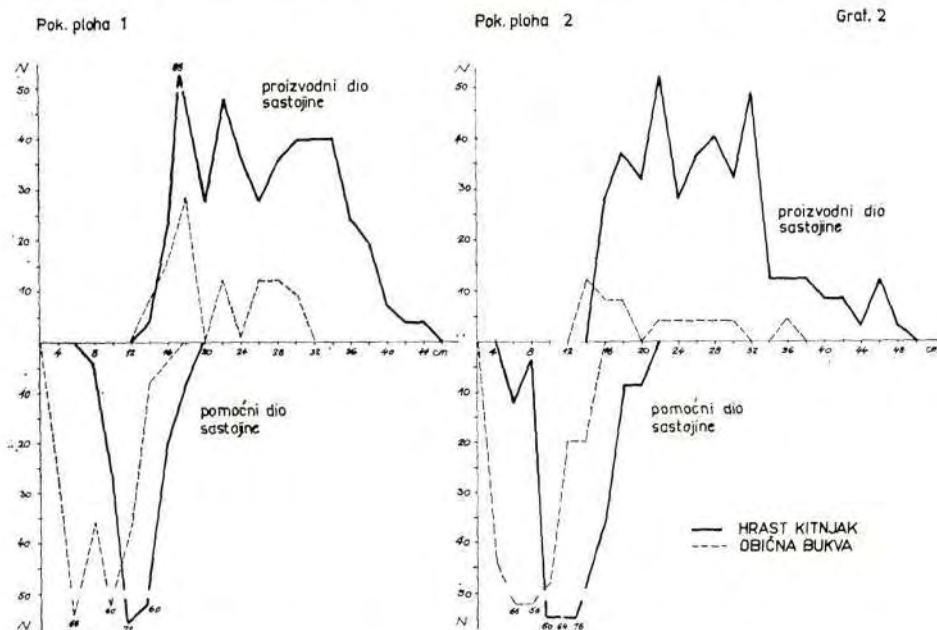
a) U zajednici hrasta kitnjaka i običnog graba s čupavom kupinom (*Quercus-Carpinetum rubetosum hirti* subass. nov.) smještene su pokusne plohe br. 1 i 2. Ta je zajednica nastala sadnjom žira pod motiku i plug, nakon šumsko-poljskog gospodarenja u trajanju od 5–6 godina.

Iako je životni tok i razvoj te zajednice prekinuo čovjek prije cca 70 godina te ju je iskorištavao u vidu šumsko-poljskog gospodarenja, izgleda da njegovo djelovanje nije bilo tako intenzivno niti dugotrajno da bi se poremećena stabilnost tog ekosistema reflektirala na smanjenje kvalitete tih sastojina i na njihov opstanak.

Hrast kitnjak kao najvrednija i od čovjeka forsirana vrsta, ima dominantnu ulogu u strukturi tih sastojina. Njegova glavna obilježja su veliko učešće u omjeru smjese (84,0% i 90,7%), u drvnoj masi (362,9 m³ i 389,7 m³) i broju stabala (624 kom. i 680 kom.).

Distribucija broja stabala kitnjaka i cijele sastojine (graf. 2) ima zvonolik izgled sa širokim varijacionim područjem koji kod kitnjaka za proizvodni dio sastojine iznosi od 14—44 cm i 16—48 cm. Način postanka i njega tih sastojina su glavni razlog što u omjeru smjese imamo malo učešća ostalih vrsta drveća. To se naročito odnosi na obični grab, čije je učešće u omjeru smjese neznatno i za kojeg je karakteristično da se vrlo teško pomlađuje na poljoprivrednim i ostalim tlima, čiju je prirodnu stabilnost poremetio čovjek svojim djelovanjem.

DISTRIBUCIJA BROJA STABALA PO DEBLJINSKIM STUPNJEVIMA/PO 1 HA/



Iz tab. 4 i distribucije broja stabala (Graf. 2) je vidljivo da ove sastojine imaju slabo razvijen pomoćni dio sastojine te da je učešće bukve u proizvodnom dijelu sastojine neznatno. U daljnjem gospodarenju s tim sastojinama trebalo bi posebnu pažnju posvetiti njihovom negovanju.

Intenzivnijim proredama u proizvodnom dijelu sastojine pored povećanja kvalitete prirasta tih sastojina potpomoglo bi se razvoju pomoćnog dijela sastojine. Bukva, grab i ostale vrste drveća, čije se dimenzije kreću ispod i iznad 5 cm prsnog promjera a nalaze se u pomoćnom dijelu sastojine, nakon proreda bolje bi izvršavale svoju funkciju pomoći proizvodnom dijelu sastojine pri proizvodnji kvalitetne drvene mase. Osim toga, što je možda u ovom trenutku još važnije, ove vrste bi povećale biološku stabilnost tih ekosistema koja je u ovakvim strukturnim odnosima dosta labilna.

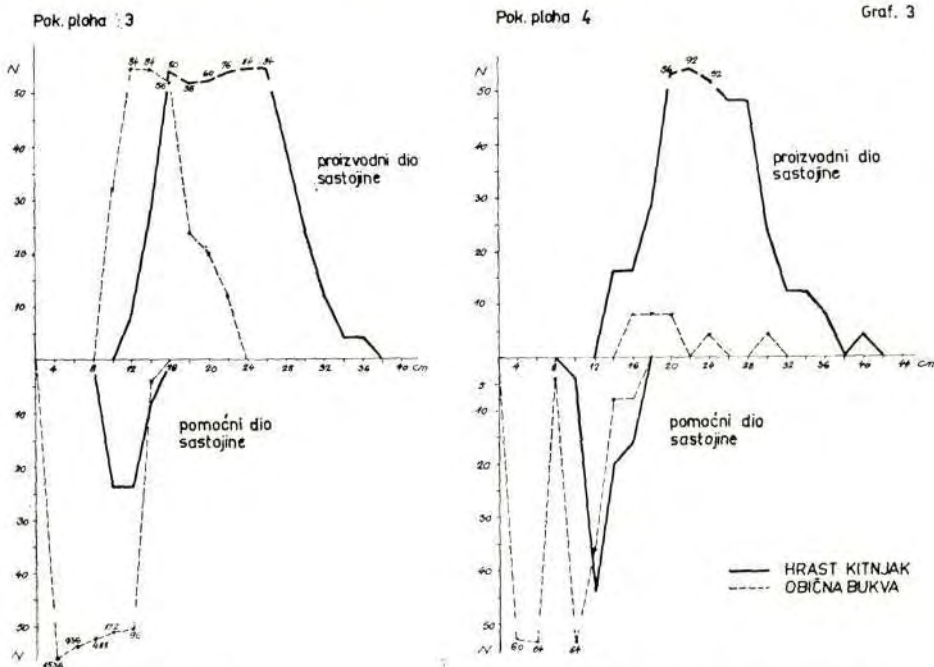
b) Zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem (*Quercus-Capinetum caricetosum pilosae* Horv. 42) je predstavljena sa dvije pokusne plohe (3 i 4) čije osnovne podatke donosimo u tabeli 4.

U toj mješovitoj zajednici pored hrasta kitnjaka imamo znatnije učešće obične bukve, graba i hrasta cera.

Proizvodni dio sastojine čini 82,4% odnosno 84,3% od ukupne drvene mase sastojine, a sastavljen je pretežno od kitnjaka i bukve (ploha br. 3) te kitnjaka, cera i bukve (ploha br. 4).

Distribucija broja stabala ima zvonolik izgled (graf. 3) s relativno uskim varijacionim područjem. Varijaciono područje proizvodnog dijela sastojine se kreće od 10 do 36 cm (pl. 3) odnosno od 10 do 40 cm (pl. 4).

DISTRIBUCIJA BROJA STABALA PO DEBLJINSKIM STUPNJEVIMA /PO 1HA/



S obzirom da su te sastojine nastale oplodnim sječama na velikim površinama, tj. prirodnim putem, logično bi bilo očekivati veće bogatstvo vrsta drveća u njihovom sastavu. Promatrajući strukturu sastojine, u kojoj je smješten pretežno u dominantnoj i nuzgrednoj etaži i velikog broja bukovih stabala u podstojnoj etaži, nemamo znatnije pojave ostalih vrsta drveća, posebno graba koji normalno pripada ovim sastojinama.

U pokusnoj plohi broj 4 imamo nešto bolju situaciju glede učešća ostalih vrsta drveća posebno graba i cera. Razlog toj pojavi moramo tražiti u načinu gospodarenja s tim sastojinama te utjecaju čovjeka na njih. Utjecaj čovjeka je naročito evidentan na pokusnoj plohi br. 3 gdje se dugogodišnjim sakupljanjem i odnošenjem listinca prouzrokovalo zakiseljavanje i ispiranje tla, te povlačenje graba iz tih sastojina.

Posljedica izostanaka njege tih sastojina u najranijim razvojnim stadijima se očituje u pomanjkanju znatnijeg broja voćkarica i ostalih vrsta

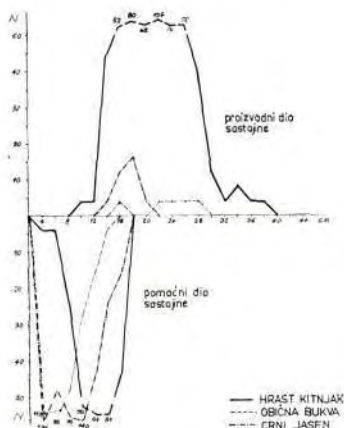
drveća (gorski javor, obični jasen i dr.) koje bi svojim povećanim učešćem oplemenile te sastojine te stvorile biološki stabilnije i otpornije ekosisteme.

c) Zajednica hrasta kitnjaka i crnog jasena (*Orno-Quercetum petraeae prov.*) koja je razvijena na grebenima i hrptovima južnih ekspozicija, predstavljena nam je pokusnom plohom br. 5 (Tab. 4 i Graf. 4).

DISTRIBUCIJA BROJA STABALA PO
DEBLJINSKIM STUPNJEVIMA/PO1HA/

Graf. 4

Pok. ploha 5



Tu zajednicu razvijenu na sušim i plićim tlima, karakterizira veliki broj stabala u proizvodnom i pomoćnom dijelu sastojine. Pored kitnjaka i bukve imamo obilno zastupljen crni jasen, brekinju, klen i cer. S obzirom da zajednica ima prvenstveno zaštitni karakter, njezina gospodarska vrijednost nije od posebnog značenja. Stabla kitnjaka i cera u proizvodnom i pomoćnom dijelu sastojine imaju malu tehničku vrijednost, dok su se bukva, crni jasen, brekinja i klen smjestili u pomoćnom dijelu sastojine, te svi skupa dobro obavljaju funkciju zaštite terena na kojem se nalaze.

Distribucija broja stabala ima zvonolik izgled (Graf. 4) s uskim varijacionim područjem, koji za kitnjak u proizvodnom dijelu sastojine iznosi od 10 do 38 cm.

2. PROIZVODNE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANIH SASTOJINA

Istražujući proizvodne karakteristike kitnjakovih šuma na Kalniku imali smo na umu, da su do sada mnogi šumari znanstvenici i praktičari nastojali u svom radu odgovoriti na pitanje, kako pronaći siguran i realan pokazatelj proizvodnje šumskih staništa? Poznato je naime da je mjera proizvodnje šumskih staništa izražena prinosom kojeg ta staništa daju, a prinosi su definirani jednom od karakterističnih dendrometrijskih veličina. Prema Ćiriću (1973) prinos je uvjetovan plodnošću tla, klimom, biološkim potencijalom vrsta drveća i utjecajem čovjeka, tj. taj prinos je mjera proizvodnosti cijelog staništa.

Vrlo je teško ili gotovo nemoguće razlučiti koliko koji od navedenih elemenata pojedinačno učestvuje u ukupnoj proizvodnji cijele sastojine, a isto tako je nemoguće odvojiti utjecaj jednog elementa od drugog.

Od mnogih pokazatelja proizvodnosti šumskih staništa ne postoji niti jedan koji bi dao idealnu informaciju o proizvodnom potencijalu tih staništa, međutim, na osnovu više pokazatelja može se dobiti potpunija slika o momentalnom proizvodnom potencijalu istih.

Kao pokazatelje proizvodnosti istraživanih sastojina uzeli smo ove elemente:

- a) Ukupna drvena masa po hektaru
- b) Tečajni godišnji volumni prirast po hektaru hrasta kitnjaka posebno kao i cijele sastojine
- c) Srednji debljinski prirast hrasta kitnjaka
- d) Srednji volumni prirast hrasta kitnjaka
- e) Postotak prirasta hrasta kitnjaka
- f) Srednji prsni promjer i srednja visina hrasta kitnjaka
- g) Srednja visina deset maksimalnih visina hrasta kitnjaka u sastojini.

Ad a) Ukupna drvena masa po hektaru*

- I. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
ploha 1. $M = 432,196 \text{ m}^3/\text{ha}$
ploha 2. $M = 429,784 \text{ m}^3/\text{ha}$
- II. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
ploha 3. $M = 377,228 \text{ m}^3/\text{ha}$
ploha 4. $M = 350,376 \text{ m}^3/\text{ha}$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
ploha 5. $M = 365,976 \text{ m}^3/\text{ha}$

Ad b) Tečajni godišnji volumni prirast hrasta kitnjaka i cijele sastojine po 1 ha.

- I. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
prirast kitnjaka prirast cijele sastojine
ploha 2. $p = 11,748 \text{ m}^3/\text{ha}$ $p = 12,900 \text{ m}^3/\text{ha}$
ploha 1. $p = 9,799 \text{ m}^3/\text{ha}$ $p = 12,053 \text{ m}^3/\text{ha}$
- II. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
prirast kitnjaka prirast cijele sastojine
ploha 3. $p = 11,303 \text{ m}^3/\text{ha}$ $p = 15,190 \text{ m}^3/\text{ha}$
ploha 4. $p = 7,988 \text{ m}^3/\text{ha}$ $p = 10,500 \text{ m}^3/\text{ha}$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
prirast kitnjaka prirast cijele sastojine
ploha 5. $p = 9,645 \text{ m}^3/\text{ha}$ $p = 11,051 \text{ m}^3/\text{ha}$

Ad c) Srednji debljinski prirast hrasta kitnjaka

- I. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
ploha 3. $i_d = 0,360 \text{ cm}$
ploha 4. $i_d = 0,295 \text{ cm}$

* Brojevi I, II i III označuju redodsljed veličina pojedinih pokazatelja.

- II. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
ploha 1. $i_d = 0,280 \text{ cm}$
ploha 2. $i_d = 0,275 \text{ cm}$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
ploha 5. $i_d = 0,225 \text{ cm}$

Ad d) Srednji volumen prirast hrasta kitnjaka

- I. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
ploha 3. $i_v = 0,01923 \text{ m}^3$
ploha 4. $i_v = 0,01574 \text{ m}^3$
- II. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
ploha 1. $i_v = 0,01487 \text{ m}^3$
ploha 2. $i_v = 0,1474 \text{ m}^3$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
ploha 5. $i_v = 0,01091 \text{ m}^3$

Ad e) Postotak prirasta hrasta kitnjaka

- I. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
ploha 3. $pp = 4,27\%$
ploha 4. $pp = 3,48\%$
- II. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
ploha 3. $pp = 3,02\%$
ploha 1. $pp = 2,67\%$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
ploha 5. $pp = 2,82\%$

Ad f) Srednji prsni promjer i srednja visina hrasta kitnjaka

- I. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
ploha 1 $d_s = 24,4 \text{ cm}$ $h_s = 23,4 \text{ m}$
ploha 2 $d_s = 23,0 \text{ m}$ $h_3 = 24,7 \text{ m}$
- II. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
ploha 3 $d_s = 22,0 \text{ cm}$ $h_s = 22,1 \text{ m}$
ploha 4 $d_s = 21,0 \text{ cm}$ $h_3 = 21,6 \text{ m}$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
ploha 5 $d_s = 18,8 \text{ cm}$ $h_s = 18,6 \text{ m}$

Ad g) Srednja visina deset maksimalnih visina hrasta kitnjaka u sastojini

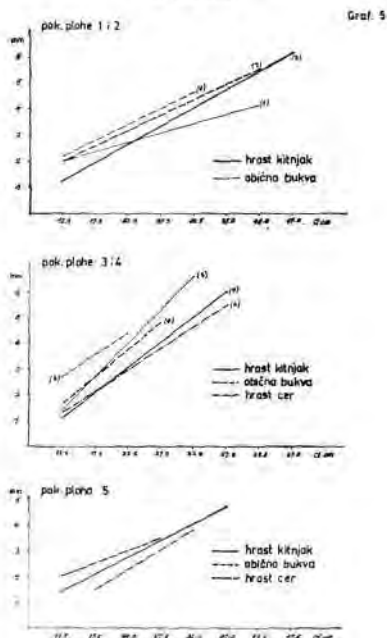
- I. *Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nov.*
ploha 2 $H_m = 28,3 \text{ m}$
ploha 1 $H_m = 27,4 \text{ m}$
- II. *Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae Horv. 42*
ploha 4 $H_m = 25,0 \text{ m}$
ploha 3 $H_m = 24,3 \text{ m}$
- III. *Orno-Quercetum petraeae prov.*
ploha 5 $H_m = 23,1 \text{ m}$

Promatrajući strukturne i proizvodne karakteristike istraživanih kitnjakovih sastojina na Kalniku dolazimo do nekoliko vrlo uočljivih spoznaja.

Djelovanje čovjeka u tim ekosistemima je dosta naglašeno i to od njihovog postanka pa tijekom cijelog života.

Kitnjakova zajednica s čupavom kupinom i zajednica s trepavičastim šašem su pod jačim utjecajem čovjeka, jer su takvih proizvodnih i strukturnih osobina koje su s ekonomskog gledišta vrlo interesantne. Kod njih je karakteristično da u omjeru smjese prevladava kitnjak, što je naročito izraženo u prvoj zajednici.

TEKUĆI GODIŠNJI PRIRAST HRASTA KITNJAKA, OBIČNE BUKVE I HRASTA CERA



Veliko postotno učešće kitnjaka u omjeru smjese odražava se u relativno visokoj proizvodnosti tih sastojina, imajući u vidu biološko svojstvo kitnjaka da se odlikuje većom proizvodnošću od ostalih vrsta drveća koje normalno pridolaze u tim zajednicama (bukva, grab).

Djelovanje čovjeka kod negovanja tih sastojina možemo promatrati s dva gledišta. Ako to djelovanje promatramo s obzirom na proizvodnost tih sastojina onda je ono u svakom slučaju pozitivno, što se ne bi moglo reći ako to djelovanje promatramo s gledišta biološke stabilnosti tih sastojina.

Smatramo da je ova druga komponenta važnija i presudna za opstanak ovih ekosistema, te joj se treba posvetiti više pažnje. To ni u kom slučaju ne znači da se treba zanemariti proizvodna komponenta. Intenzivniji zahvati u proizvodnom dijelu sastojine bi rezultirali kvalitetniji prirast kao i povoljnije strukturne karakteristike s obzirom na učešće po etažama i

učešće po omjeru smjese. Osim toga, takvim zahvatima bi stvorili uvjete da stabla u proizvodnom dijelu sastojine razviju kvalitetniju krošnju, što je još jedan korak k stabilnijoj i na nepovoljne čimbenike otpornijoj zajednici.

Na osnovi iznesenih pokazatelja proizvodnosti istraživanih sastojina dolazimo do zaključka da najveću proizvodnost ima zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s čupavom kupinom, zatim zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem, te zajednica hrasta kitnjaka i crnog jasena.

Potrebno je napomenuti da je zajednica kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem djelomično prikazana na pokusnoj plohi broj 3 cca 20 godina mlađa od ostalih zajednica. Rezultat toga je i veći biološki potencijal te zajednice koji se reflektira na tekućem godišnjem volumnom prirastu, srednjem debljinskom i volumnom prirastu te postotku prirasta. Ti rezultati su nešto viši nego na ostalim plohama i zajednicama.

ZAKLJUČAK

Na osnovi obavljenih istraživanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. Kalnik je u svom većem dijelu obrastao šumom hrasta kitnjaka s običnim grabom i bukvom, dok je u manjem dijelu na N i W ekspozicijama razvijena šuma gorske bukve, a na izrazito S ekspozicijama s velikim inklinacijama javlja se šuma hrasta medunca i crnog graba.

2. Hrast kitnjak tvori na Kalniku slijedeće šumske zajednice:

- a) Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s čupavom kupinom (*Quercus-Carpinetum rubetosum hirti subass. nova*)
- b) Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem (*Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae* Horv. 42)
- c) Šuma hrasta kitnjaka i crnog jasena (*Orno-Quercetum petraeae* prov.)

3. Zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s čupavom kupinom (*Quercus-Carpinetum rubetosum hirti* subass. nova) i zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem (*Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae* Horv. 42) nalaze se pod intenzivnim utjecajem čovjeka, dok je zajednica hrasta kitnjaka i crnog jasena (*Orno-Quercetum petraeae* prov.) najmanje utjecajna.

Taj utjecaj manifestira se na proizvodne i strukturne karakteristike istraživanih sastojina, kao i na njihovu biološku stabilnost.

4. S obzirom na proizvodne karakteristike ovih sastojina na prvom mjestu po proizvodnosti nalazi se zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s čupavom kupinom, zatim zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba s trepavičastim šašem, te zajednica hrasta kitnjaka i crnog jasena.

5. Ocjenjujući biološku stabilnost ovih sastojina na osnovi strukturnih pokazatelja, možemo zaključiti da je redoslijed biološke stabilnosti upravo obrnut od redoslijeda proizvodnosti.

Naročito je to došlo do izražaja u šumama privatnog vlasništva, koje na Kalniku zauzimaju 1/3 šumskih površina i u kojima se zbog lošeg gošpodarenja primjećuje devastacija šuma.

LITERATURA

1. Anić, M. (1963): Uzgajanje šuma — Morfologija šuma (skripta), Zagreb
2. Begnan, H. (1911): Križevačka imovna općina u slovu i broju. Šum. List, str. 3—18, 56—67, 97—113, 120—136, 177—197, 241—273, 321—337, 369—385, Zagreb.
3. Bertović, S. et all. (1971): Kvantitativna i kvalitativna proizvodnja bukovih šuma u zapadnom dijelu Hrvatske, Zagreb.
4. Ćirić, M. (1973): Problemi istraživanja produktivnosti šumskih zemljišta, Simpozij o šumskim zemljištima, Tjentište.
5. Dekanić, I. (1962): Kvantitativno i kvalitativno povećanje proizvodnje drvene mase mješovitih sastojina brežuljkastih terena. Glasnik za šumarske pokuse, knjiga 15, Zagreb.
6. Dekanić, I. (1962): Biološki i gospodarski faktori njegovanja sastojina. Šum. List, 11/12.
7. Dekanić, I. (1967): Intenziviranje proizvodnje prorjeđivanjem mješovitih sastojina prigorских šuma, Beograd.
8. Ettinger, J. (1888): Šume zagorske. Šum. List, str. 141—143.
9. Furlan, I. (1885): Šumski uzgoji po urbano-opć. šumama područja podžupanije križevačke u god. 1883. — Šum. List str. 14—16.
10. *** (1972): Generalni prostorni plan memorijalno-turističkog područja Kalnik. Zavod za urbanizam Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
11. Hirc, D. (1917): Florističke studije po Hrvatskom Zagorju — P. I. H. i Sl. J. A., sv. 11—12. Zagreb.
12. Klepac, D. (1962): Izračunavanje maksimalne produkcije u prirodnim šumama, Šum. List, Zagreb.
13. Klepac, D. (1963): Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina, Zagreb.
14. Müller, W. (1887): Uzgoj hrasta u slavonskih bukvicih. — V. z. g. i š., I—V, pag. 85—96, Križevci.
15. Poljak, J. (1914): Iz geologije kalničke gore. V. G. P. z. H. i Sl., za god. 1912 i 1913. Zagreb.
16. Poljak, J. (1943): Prilog poznavanju geologije Kalničke gore. — Vjestnik hrv. drž. geol. zavoda i muzeja, sv. 1., Zagreb.
17. Radošević, V. (1941): Stanje drvnih zaliha u šumama križevačke imovne općine — Šum. List, str. 393.
18. Rauš, Đ. (1973): Fitocenološke značajke i vegetacijska karta fakultetskih šuma Lubardenik i Opeke. Šum. List, br. 5/6, 190—221, Zagreb.
19. Sloser-Klekovski, Lj. (1870): Kalnička gora za svoje prirodopisne znamenitosti. Rad JAZU, br. 11, Zagreb.
20. *** (1882): Šumarstvo križevačke podžupanije. Šum. List, str. 209—211.

Zusammenfassung

EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER PHYTOZÖNOLOGISCHEN UND WALDBAULICHEN VERHÄLTNISSE DER TRAUBENEICHE IM KALNIK-GEBIRGE

Auf Grund der durchgeführten Forschungen können die folgenden Schlüsse gezogen werden:

1. Das Kalnik-Gebirge ist in seinem grösseren Teil mit Traubeneichen/Weissbuchen/Buchenwald bestockt, während in einem kleineren Teil an N- und W-Expositionen ein Gebirgsbuchenwald sich entwickelt hat. Auf den ausgeprägt S-Expositionen mit steilen Hangneigungen kommt der Flaumeneichen/Hopfenbuchenwald vor.

2. Die Traubeneiche bildet im Kalnik-Gebirge folgende Waldgesellschaften:

- a) Traubeneichen/Weissbuchenwald mit kurzsteifhaariger Brombeere (**Quercus-Carpinetum rubetosum hirti** subass. nova) ;
- b) Traubeneichen/Weissbuchenwald mit weichbehaartem Riedgras (**Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae** Horv. 42);
- c) Traubeneichen/Mannaeschenwald (**Orno-Quercetum petraeae** prov.).

3. Der Traubeneichen/Weissbuchenwald mit kurzsteifhaariger Brombeere (**Quercus-Carpinetum rubetosum hirti** subass. nova) und der Traubeneichen/Weissbuchenwald mit weichbehaartem Riedgras (**Quercus-Carpinetum caricetosum pilosae** Horv. 42) stehen unter einem intensiven anthropogenen Einfluss, während der Traubeneichen/Mannaeschenwald (**Orno-Quercetum petraeae** prov.) am wenigsten anthropogen beeinflusst ist.

Dieser Einfluss spiegelt sich in den Ertrags- und Strukturcharakteristiken der untersuchten Bestände wider, sowie in ihrer biologischen Stabilität.

4. In Bezug auf die Ertragscharakteristiken dieser Bestände befindet sich an der ersten Stelle hinsichtlich der Ertragsleistung der Traubeneichen/Weissbuchenwald mit kurzsteifhaariger Brombeere, sodann folgt der Traubeneichen/Weissbuchenwald mit weichbehaartem Riedgras, und schliesslich der Traubeneichen/Mannaeschenwald.

5. Bei der Einschätzung der biologischen Stabilität der obenerwähnten Bestände — auf Grund der Strukturindizes — kann geschlossen werden, dass die Reihenfolge der biologischen Stabilität umgekehrt von der Reihenfolge der Ertragsleistung sei.

Das kam besonders zum Ausdruck in den Wäldern des Privateigentums, die am Kalnik-Gebirge 1/3 von den Waldflächen einnehmen, und in denen wegen schlechter Bewirtschaftung eine Waldverwüstung sich bemerkbar macht.

* *

★



MIKROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA TALA NEKIH ŠUMSKIH EKOSISTEMA U HRVATSKOJ

Mr MIROSLAV ŠOJAT, dipl. ing. biologije

UVOD

U terestrijalnom ekosistemu vegetacija-tlo, mikroorganizmima pripada važna uloga. Mikrobnu populaciju tla tvore *bakterije*, *micro-Fungi*, *aktinomiceti*, *alge*, *protozoa* i *virusi*.

Mikrobiološka istraživanja tla otežana su zbog njegove heterogenosti i neprozirnosti.

Mikroflora i mikrofauna tla vrlo aktivno učestvuje u hranidbenim lancima i kruženju tvari u prirodi. Zahvaljujući enzimatskom sistemu širokog spektra, mikroorganizmi metaboliziraju raznolike supstrate. Razgrađuju organske tvari i tako oslobađaju biogene elemente, potrebne za rast drveća i čitave fitocenoze. Osim mineralizacije organskih tvari, vrše i solubilizaciju, imobilizaciju, oksidaciju i redukciju anorganskih supstanci tla.

U okviru kruženja ugljika u prirodi razgrađuju vrlo različite tvari: glukozu, disaharide, polisaharide, pektin, hemicelulozu, celulozu, lignin, lipide, ugljikovodike i umjetno sintetizirane tvari kao što su pesticidi. U okviru kruženja dušika vrše razne transformacije N-tvari (proteina, aminokiselina, amonijaka itd.), od kojih neke mogu biti za više bilje korisne (amonifikacija, nitrifikacija, simbiotska i ne-simbiotska N_2 — fiksacija) ili štetne (denitrifikacija, imobilizacija dušika). Uzrokuju još i transformacije fosfora, kalija, sumpora, željeza i drugih mineralnih supstanci u tlu.

Intenzivno učestvuje kod geneze i evolucije tala. Sintetiziraju veliki broj supstanci važnih za rast višeg bilja: auksine, enzime, vitamine, aminokiseline, antibiotike i toksine. Učestvuju u sintezi humusa i tvari koje popravljaju strukturu tla. Ulaze u simbiotske odnose s višim biljem. Primjeri za to su ektotrofna mikoriza i simbiotska fiksacija N_2 (npr. kod *Alnus* sp.).

Veliku većinu mikrobne populacije tla tvore heterotrofni saprofitski mikroorganizmi (učestvuju u sekundarnoj produkciji), ali ima i autotrofnih (primarna produkcija) koji se ne mogu zanemariti (naročito kod kolonizacije novih supstrata i nekih kemijskih transformacija). Autotrofi se dijele na foto-autotrofe (dobivaju energiju fotokemijskim reakcijama) i na kemo-autotrofe (dobivaju energiju oksidacijom anorganskih supstanci). Neki mikroorganizmi trebaju O_2 (aerobi), a neki ga ne trebaju (anaerobi, koji se mogu razvijati i na poplavnim terenima). Neki se razvijaju i pri niskim temperaturama, koje često vladaju u tlu. To su psihrofili. Mnogi tvore fi-

ziološke grupe (razgrađivači celuloze, N_2 — fiksatori, denitrifikatori itd.), od kojih se svaka odlikuje određenim metabolizmom i specifičnom biokemijskom aktivnošću.

U razgradnji listinca i uginulog korijenja najvažniju ulogu ima zimogena mikroflora, dok dehumifikaciju vrši autohtona mikroflora (tu nema strogog razgraničenja).

Populacija bakterija u tlu varira od nekoliko tisuća do nekoliko stotina miliona u 1 gramu tla, ako se brojevi određuju kulturalnim metodama. Brojevi micro-Fungi su znatno manji, ali katkada je njihova biomasa veća (naročito u šumskim tlima). U mnogim kiselim šumskim tlima pretežu micro-Fungi, jer su acido-tolerantne. U rizosferi (to je zona tla u blizini korijenja) šumskog drveća, grmlja i zeljastog bilja nalazi se veći broj mikroorganizama, nego u ne-rizosfernom tlu.

Mikroflora tla nalazi se u dinamičnom biološkom ekvilibriju, koji se šumsko-uzgojnim mjerama može mijenjati. U interakcijama mikroorganizama tla zapažaju se sinergistički i antagonistički odnosi. Neki saprofitski mikroorganizmi tla mogu inhibirati fitopatogene organizme.

Mikroorganizmi tla proučavaju se *in vitro* (u laboratoriju — morfološka, kulturalna i fiziološka svojstva) i *in situ* (u prirodi). Problem je kako ih proučavati *in situ*, a da se tlo uopće ne poremeti ili što manje. Dosada su istraživanja morfologije, fiziologije i distribucije mikroba *in situ* dala dosta oskudne rezultate.

Plodnost tla ovisi o fizikalnim, kemijskim i biološkim faktorima. Pod pojmom plodnosti tla često se obuhvaća potencijalna i efektivna plodnost. Jednu od glavnih komponenata plodnosti tla tvore mikroorganizmi, koji je na više načina održavaju i popravljaju. Oni su važan indikator plodnosti tla. Često, iako ne uvijek, što je veći broj mikroorganizama tla (ukupni kao i pojedinih taksonomskih i fizioloških grupa) — plodnost tla je veća.

Mikroflora je katkada osjetljiviji i brži indikator ekoloških promjena u tlu od ostalih članova fitocenoze. Kvantitativna proučavanja mikroflore tla važna su ne samo kao indikator plodnosti tla, nego i kao indikator negativnih procesa i stanja, koji se katkada mogu u njemu odvijati, odnosno postojati. Ona mogu pridonijeti poznavanju produkcije šumskog ekosistema, čemu se u novije vrijeme poklanja naročita pažnja. Iz sličnih razloga često se istražuje i kvalitativni sastav mikroflore tla.

Kvantitativna analiza mikroflore tla vrši se ili indirektnim ili direktnim metodama (pomoću mikroskopa). Ovo posljednje daje znatno više brojeve, ali je prilično neprecizno pa se rijetko upotrebljava. Indirektnom, dilucionom metodom moguće je u novije vrijeme dobiti više vrijednosti, zbog njenog usavršavanja. Za agrikulturalna tla dobijaju se u pravilu viši brojevi nego za šumska tla. Iznimku često pravi humusno-akumulativni horizont šumskih tala, koji sadrži velik broj mikroorganizama. Kvantitativnim metodama istražuje se horizontalna i vertikalna distribucija mikrobne populacije tla. Na temelju brojčanih podataka o mikroflori tla, može se aproksimativno odrediti njezina biomasa. Broj i biomasa variraju u mikrokvalitetima, kroz kraće vrijeme i sezonski, pa se to mora uzeti u obzir kod mikrobiološke analize tla.

Aktivnost mikroflore može se samo djelomično procijeniti na osnovi njene brojnosti i biomase. U tu svrhu potrebna su još respirometrijska, enzimska i druga istraživanja. Usporedba rezultata kvantitativnih analiza raznih biologa moguća je samo donekle, zbog odsustva standardizacije metoda. Takvim analizama određujemo brojeve mikroorganizama, koji su manji od stvarnih. Zato dobivene brojeve ne tretiramo kao apsolutne vrijednosti (ili samo donekle), nego kao relativne.

U ovom radu pažnja se poklanja gotovo isključivo kvantitativnim istraživanjima mikroflore u tlima nekih naših šumskih ekosistema, koja dosada nisu istraživana u tom pogledu.

Tabela I — Neki klimatološki podaci za istraživano područje

Lokalitet	Srednja godišnja temp. zraka (°C)	Srednja godišnja količina oborina (mm)	Srednja mjesečna temp. zraka (°C)
Zalesine	7,2	1999	7,9 (u X mjesecu)
Čorkova uvala	6,5	1700	15,9 (u VII mjesecu)
Kostel (za Trakošćan)	9,6	985	9,9 (u X mjesecu)
Delnice (za Bitoraj)	7,7	2486	8,2 (u X mjesecu)
Sisak (za Ivanićgrad)	10,9	891	19,2 (u VI mjesecu)
Lipovljani	11,1	884	21,2 (u VII mjesecu)

MATERIJAL I METODIKA

Kod Zalesine, u fakultetskoj šumi, uzeta su u listopadu 1971. na dubini 0—5 cm, 2 uzorka: uz. 1 u Gospodarskoj jedinici Belevine, u fitocenozi *Blechno-Abietetum* Horv. 38 (tip tla: podzol), a uz. 2 u Gospodarskoj jedinici Kupjački vrh, u fitocenozi *Abieti Fagetum illyricum* Horv. 38, dinarsko potpodručje (tip tla: smeđe tlo na vapnencu — v. Tabelu II).

U Čorkovoj uvali (v. Tabelu III) uzeta su u srpnju 1972. na dubini 0—5 cm, 4 uzorka. Fitocenoza je *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, dinarsko potpodručje. Uz. 1: dno vrtače; uz. 2: ispod grupe jelovih stabala; uz. 3: ispod grupe bukovih stabala i uz. 4: iz rastvorene klade jele. Tip tla: kod uz. 1 — lesivirano tlo, a kod uz. 2 i 3 — smeđe tlo na vapnencu.

Kod Trakošćana, u listopadu 1972. uzeta su 2 uzorka na dubini 0—10 cm (uz. 1 i 3) i još dva uzorka na dubini 20—30 cm (uz. 2 i 4). Fitocenoza je *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, panonsko potpodručje. Uz.

1 i 2 uzeti su tamo gdje se jele suše, a uz. 3 i 4 tamo gdje se jele ne suše. Tip tla: distrično smeđe tlo, tipično na pješčenjaku, duboko (v. Tabelu IV).

U isto vrijeme uzeta su daljnja 2 uzorka na Bitoraju, na dubini 0—10 cm (uz. 5) i na dubini 20—30 cm (uz. 6), u fitocenozi *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, dinarsko potpodručje. Tip tla: smeđe tlo na vapnencu, ilimerizirano, manje duboko (v. Tabelu IV).

U šumi Žutica kod Ivanićgrada uzeta su u lipnju 1972. na dubini 0—5 cm, 4 uzorka. Uz. 1 uzet je iz odjela 31, iz fitocenoze *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38 (mineralno močvarno tlo). Uz. 2 je iz Odjela 31, iz fitocenoze *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71 (pseudoglej). Uz. 3 je iz Odjela 113, iz fitocenoze iste kao kod uz. 2 (pseudoglej). Uz. 4 je iz Odjela 114, sa osušenog terena pošumljenog crnom johom. To je stanište fitocenoze *Genisto alatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38 (mineralno močvarno tlo — v. Tabelu V).

U Lipovljanima, u srpnju 1972, uzeta su također 4 uzorka na dubini 0—5 cm. Uz. 1 je iz Odjela 126, iz fitocenoze *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71 (pseudoglej). Uz. 2 je iz Odjela 119 (ista fitocenoza i tlo kao kod uz. 1). Uz. 3 je iz Odjela 120, iz fitocenoze *Genisto-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38 (mineralno močvarno tlo). Uz. 4 je sa čistine kod Opeka, u krugu meteorološke stanice (pseudoglej — v. Tabelu VI).

Klimatski podaci za istraživane lokalitete donose se na Tabeli I. Za mjesta bez klimatoloških podataka, dati su podaci za njima najbliža mjesta.

Sa istraživane plohe uzimano je 5 pod-uzoraka, čijim je miješanjem dobiven složeni uzorak. Uzorci su aseptički uzeti sondom 30 mm dijametra. Transportirani su u rashladnom uređaju i uskladišteni na + 4° C u hladioniku. Kvantitativna analiza vršena je dilucionom metodom na agariziranim supstratima. Tlo je usitnjeno u tarioniku. Suspenzija tla (razrjeđenje 10⁻¹ i 10⁻²) mućkana je 15 minuta. Primijenjena je dubinska inokulacija. Kvantitativno istraživane su aerobne heterotrofne bakterije, micro-Fungi, aktinomiceti i ne-simbiotski aerobni azotofiksatori (*Azobacter chroococcum* i oligonitrofilni mikroorganizmi). Istraživano je i prisustvo nitrifikatora i celulolitika.

Za bakterije upotrebljen je MPA slijedećeg sastava: »beef extract« 3 g, nepton 10 g, NaCl 5 g, agar 20 g i H₂O destil. 1000 ml.

Za micro-Fungi upotrebljena je Čapek-Dox podloga, a za aktinomicete modificirana Čapek podloga sa amylum solubile. *Azotobacter chroococcum* i oligonitrofilni mikroorganizmi kultivirani su na Ešbi podlozi sa agarom, a aerobni celulolitici na podlozi Hutchinson-a sa filter papirom. Nitrifikacija je istraživana pomoću podloge Vinogradskog. Prisutnost nitrata testirana je defenilaminom. Inkubacijska temperatura za uzorke iz Zelesine bila je 33° C (uz 10 ml supstrata po jednoj Petri posudi), a za uzorke iz Čorkove uvale, šume Žutica i iz Lipovljana 25° C (zbog poteškoća tehničke prirode). Za uzorke iz Trakošćana i Bitoraja bila je uobičajena temperatura od 28° C. Inkubacijski period bio je za bakterije 3 dana, za micro-Fungi 6 dana i za aktinomicete 10 dana.

Tabela II — Mikrobiološka analiza ispitanih tala kod Zalesine — fitocenoze
Blechno-Abietetum Horv. 38 i *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38
 (dinarsko potpodručje)

Broj uzorka	Broj bakterija u 1000/1 g tla	Broj micro-Fungi u 1000/1 g tla	Broj aktinomiceta u 1000/1 g tla
1	1100	93	213
2	2630	43	680

Tabela III — Podaci mikrobioloških ispitivanja tala Čorkove uvale —
 fitocenoza *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38
 (dinarsko potpodručje)

Broj uzorka	Broj bakterija u 1000/1 g aps. suhog tla	Broj micro-Fungi u 1000/1 g aps. suhog tla	Broj aktinomiceta u 1000/1 g aps. suhog tla
1	9500	192	833
2	5809	58	1377
3	9105	217	1500
4	13564	435	—

Tabela IV — Mikrobiološki podaci za tla kod Trakošćana i Bitoraja —
 fitocenoze *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, panonsko potpodručje
 (Trakošćan) i *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, dinarsko potpodručje
 (Bitoraj)

Broj uzorka	Lokalitet	Broj bakterija u 1000/1 g aps. suhog tla	Broj micro-Fungi u 1000/1 g aps. suhog tla	Broj aktinomiceta u 1000/1 g aps. suhog tla
1	Trakošćan	16866	238	1253
2	Trakošćan	5675	125	681
3	Trakošćan	13016	242	1589
4	Trakošćan	2808	127	829
5	Bitoraj	5459	966	2550
6	Bitoraj	1050	131	918

		Azotobacter chroococcum u 1 g aps. suhog tla	Nitrifikacija	Celuloliza	Oligonitrofilni mikroorganizmi
1	Trakošćan	2700	+	Najinten- zivnija	+
3	Trakošćan	1100	—	osrednja	+
5	Bitoraj	300	—	najslabija	+

Tabela V — Mikrobiološki podaci za tla u šumi Žutica — fitocenoze *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38 i *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71.

Broj uzorka	Broj bakterija u 1000		Broj micro-Fungi u 1000		Broj aktinomiceta u 1000	
	u 1g tla	u 1g aps. suhog tla	u 1g tla	u 1g aps. suhog tla	u 1g tla	u 1g aps. suhog tla
1	120	2105	110	193	330	579
2	1800	2647	180	265	522	768
3	1400	2641	133	251	661	1241
4	4000	6452	43	69	1160	1871

Tabela VI — Rezultati mikrobioloških analiza tala kod Lipovljana — fitocenoze *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 71. i *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38.

Broj uzorka	Broj bakterija u 1000		Broj micro-Fungi u 1000		Broj aktinomiceta u 1000	
	u 1g tla	u 1g aps. suhog tla	u 1g tla	u 1g aps. suhog tla	u 1g tla	u 1g aps. suhog tla
1	5000	7576	190	288	766	1161
2	2370	3160	180	240	476	635
3	6650	11875	150	268	920	1643
4	5500	7051	140	180	860	1103

REZULTATI I DISKUSIJA

U fitocenozi *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38 dinarskog potpodručja (Zalesine) nađeno je oko dva puta više aerobnih heterotrofnih bakterija i oko tri puta više aktinomiceta, a oko dva puta manje micro-Fungi nego u fitocenozi *Blechno-Abietetum* Horv 38 (Tabela II)*.

Te razlike mogu se rastumačiti time što je hidro-termički režim prve fitocenoze bolji (zbog južne i jugo-zapadne ekspozicije i znatne inklinacije) kao i tlo (listinac bolji, pH tla viši itd.) pa bakterija i aktinomiceta ima dosta više. Iznimku čine micro-Fungi, kojima ne smeta niski pH podzola, jer su acido-tolerantne i kojima odgovara ili ne smeta velika vlažnost, pa su tu selektivno stimulirane.

U zajednici *Blechno-Abietetum* Horv. 38 primijećeno je mnogo fruktifikacija pripadnika klase *Basidiomycetes*.

U obje fitocenoze zapažena je pojava ektotrofne mikorize na korijenju drveća.

Brojnost mikroflore bila bi veća, da nije nastupilo zahlađenje u periodu uzimanja uzoraka. Kod interpretacije i takvih rezultata, koji su dobiveni uzimanjem uzoraka samo jednom godišnje, treba uzeti u obzir tip sezone dinamičke i klimu. U zajednici *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38 dinarskog potpodručja, Lu p r e t (5) ljeti je našla mnogo više bakterija, što se može protumačiti sezonskom dinamikom. Zbog hladnog proljeća, a re-

* Usporedbe unutar pojedine tabele bolje su od onih između tabela, zbog manjih razlika u metodici, te razlika u klimi i vremenu analize.

lativno toplog ljeta, u Gorskom Kotaru maksimum mikroorganizama tla javlja se ljeti. Iz istih razloga F e h e r (3) je dobio (po apsolutnim vrijednostima) slične razlike na nekim svojim pokusnim plohama.

Brojevi bakterija u zajednici *Blecho-Abietetum* Horv. 38 podudaraju se sa onima, koje je dobila Lupret (5). M i š u s t i n (7) za podzole i podzolasta tla daje sličan broj bakterija, ali manje micro-Fungi i aktinomiceta. Očito je da podzoli imaju ekstremno oskudnu mikrobnu populaciju.

Kod istraživanja mikroflore Gorskog Kotara treba istaći da nije važan samo broj mikroorganizama, nego i trajanje perioda njihove aktivnosti, koji je zbog hladne klime vrlo kratak.

U fitocenozi *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, dinarsko potpodručje (Čorkova uvala) mikrobiološki su istraživana 4 lokaliteta (Tabela III).

U dnu vrtače (lesivirano tlo) relativno veliki broj mikroorganizama ukazuje na veću plodnost tog tla (sa izuzetkom aktinomiceta, kojima odgovaraju sušnije prilike). Najniži brojevi bakterija i micro-Fungi dobiveni su ispod grupe jelovih stabala (*Abies alba* Mill.). Variranje broja micro-Fungi ima dosta sličnosti sa variranjem broja bakterija. Između uzoraka 2 i 3 nema signifikantne razlike u broju aktinomiceta.

Daleko više mikroorganizama ima rastvorena klada jele, zbog obilja organske tvari. Vjerojatno dobili bi se i dosta veći brojevi, da je proces dispergiranja uzorka bio intenzivniji, što se nažalost nije moglo postići. Mikroorganizmi vrše mineralizaciju organske tvari i tako tu omogućuju razvitak podmlatka smreke (*Picea abies* Karst.), što je od znatne važnosti za fazu pomlađivanja u prašumi Čorkove uvale (P r p i ć 10). U prašumi Čorkova uvala brojevi su veći nego u istoj fitocenozi kod Zalesine, jednim dijelom i zato što su uzorci uzimani ljeti.

Fitocenoza *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, panonsko potpodručje (Trakošćan, Tabela IV) nalazi se u klimatski blažem području od Gorskog Kotara pa to povoljno utječe na gustoću mikrobne populacije. U njoj se opaža najčešći tip sezonske dinamike mikroflore tla, kod kojeg su brojevi najveći u proljeće i jesen (1). Visoki brojevi bakterija ukazuju i na više izraženu plodnost tla.

U tlu ispod jela koje se suše ima više bakterija u oba istraživana sloja, nego u istim brojevima ispod vitalnih jela. Broj aktinomiceta samo je neznatno manji u uzorcima tla ispod jela koje se suše. U sloju 20—30 cm nalazio se manji broj bakterija, micro-Fungi i aktinomiceta (katkada znatno manji) od onog u sloju 0—10 cm zbog relativno male količine organske tvari.

U sloju 20—30 cm bakterija ipak ima još prilično mnogo, naročito kod uzorka broj 2, sa staništa gdje se jele suše. Broj micro-Fungi u sloju 20—30 cm manji je svega za oko dva puta od broja u sloju 0—10 cm.

Ne-simbiotska azotofiksacija i nitrifikacije od velike su važnosti u šumskim tlama, koja su relativno rijetko fertilizacijski tretirana (2). Broj ne-simbiotskih aerobnih azota-fiksatora obično je malen u šumskom tlu, što i ova istraživanja potvrđuju, ali se mora istaći aktivnost oligonitrofilnih mikroorganizama (M a l t s e v a 6), koji mogu imati znatnu ulogu u održavanju N balansa šumskih tala.

Azotobacter chroococcum dobiven je iz uzoraka 1 i 3 (sloj 0—10 cm). Brojevi *Azotobacteria* (v. i uzorak iz Bitoraja) jako su varirali, što se može

rastumačiti njegovom nejednolikom distribucijom u tlu, nejednakom vlagom i pH vrijednostima tla, te kompeticijom sa drugim mikroorganizmima na agariziranim supstratima.

Oligonitrofilni mikroorganizmi brže su se razvijali od *Azotobactera*. Anaerobni fiksatori N_2 kao i fotolitotrofni mikroorganizmi zasada nisu istraživani. Iako su kolonije dobivene na selektivnoj podlozi, nalazi su provjereni mikroskopiranjem. Opaženi su pokretljivi štapići, oblici u obliku »osmica« i koki sa sluzastim plaštem, znatne veličine. U starijim stanicama *Azotobacter-a*, opažene su granule rezervnih hranjiva, koje su po svom kemijskom sastavu (9) slične glikogenu. Dobiveni su i gigantski oblici *Azotobacter-a* (9).

Azotobacter nije čest u šumskim tlima. Fehér (3) ga je našao samo u nekim šumskim tlima i to uglavnom u malom broju.

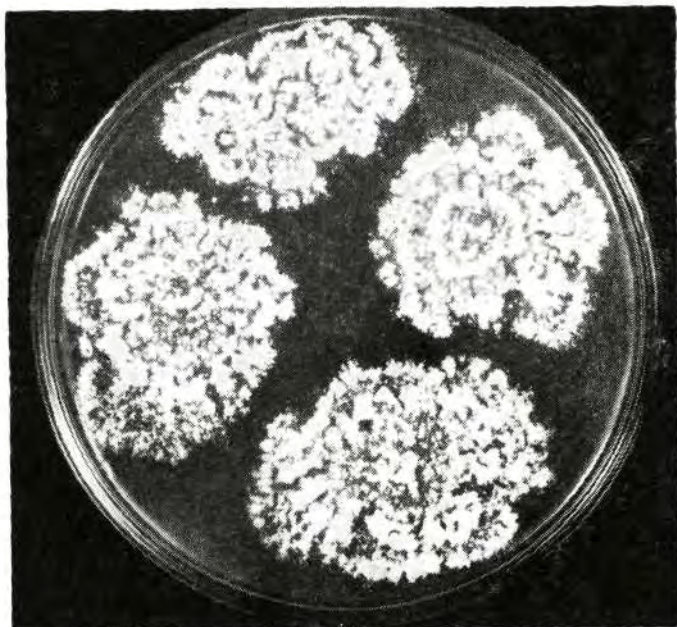
Nitrifikacija je utvrđena samo u sloju 0—10 cm ispod jela koje se suše.

Celuloliza je utvrđena u svim istraživanim uzorcima. Kod uzorka 1 celuloliza je bila intenzivnija, nego kod uzorka 3. Osim celulolitičkih bakterija, *micro-Fungi* (*Penicillium* sp., *Mucor* sp. i drugi rodovi) i aktinomiceta, utvrđene su i stanice slične kvascima. Ipak celulolitički kvasci u tlu još nisu poznati (2). Celuloliza *in vitro* brzo se odvijala. Početak celulolize mogao se opaziti već nakon 6 dana.



Slika 1. — Bakterija izolirana iz uzorka uzetog kod Trakošćana. Razvila se u spiralnim prugama, koje su djelomično rebraste strukture. Sitne, bijele, okrugle kolonije tvori rod ***Streptomyces***, serija *Helvolvus* i *Ruber*.

Iz uzoraka kod Trakošćana izolirana je jedna zanimljiva aerobna heterotrofna bakterija u obliku mobilnih štapića i koka. Kolonije su specifične morfologije i konzistencije (Sl. 1). Raste vrlo sporo. Pokazuje sinergizme i antagonizme sa nekim mikromicetima i aktinomicetima. Od mikromiceta javlja se *Arthrobotrys* sp. (*Didymosporae*) (4) i još jedan nedeterminirani rod, koji vrlo izrazito prati ovu bakteriju, tako da je teško dobiti čistu kulturu (Sl. 2). Od aktinomiceta zajedno sa ovom bakterijom javlja se dosta često rod *Streptomyces*, serija *Helvolvus* i *Ruber* (po Gause-u) (Sl. 1).



Slika 2. — Kolonije roda *Arthrobotrys* (*Didymosporae*) u čijem se centru razvija bakterija prikazana na Sl. 1. Opaža se zonalna distribucija fruktifikacija u obliku više ili manje koncentričnih krugova.

Na osnovu podataka dobivenih mikrobiološkom analizom može se tvrditi da do sušenja jele u fitocenози *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, panonsko potpodručje (kod Trakošćana) nije došlo zbog redukcije mikrobne populacije tla ili zbog štetnih mikrobioloških procesa.

Na Bitoraju (Tabela IV), za razliku od preostalih dvoje istraživanih lokaliteta na kojima se razvija zajednica *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, dinarsko potpodručje, dobiven je relativno viši broj bakterija (ako se uzme u obzir da su uzorci uzimani u kasnu jesen), te vrlo visoki broj micro-Fungi i aktinomiceta, u sloju 0—10 cm. Nitrifikacija nije ustanovljena, što se slaže sa nalazom Prše (11), ali za razliku od nje, dobiven je aerobni ne-simbiotski azotofiksator *Azotobacter chroococcum*. Također, utvrđeni su i oligonitrofilni mikroorganizmi. Ustanovljena je i celuloliza, koja se odvija sporije od one u zajednici *Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38, panonsko

potpodručje. Iz sloja 20—30 cm dobiven je ne samo manji broj bakterija, nego i sporiji razvitak njihovih kolonija, kao i znatno sitnije kolonije, pa je zato vjerovatno ne samo biomasa, nego i aktivnost bakterija u istraživanom sloju mala.

Obzirom na vertikalnu distribuciju lako je uočljivo da broj micro-Fungi mnogo brže opada sa dubinom nego broj bakterija i aktinomiceta, jer je izgleda kod njih (barem u ovom slučaju) aerobnost najviše izražena. Možda i ispiranje spora micro-Fungi iz Ao sloja u sloj 0—10 cm pridonosi tome.

U šumi Žutica kod Ivanićgrada mikrobiološki istraživane su 4 plohe (Tabela IV, uzorci 1—4). Na prve tri plohe zastupane su dvije različite fitocenoze, dok je četvrta ploha pošumljena sa crnom johom. Prve dvije plohe pripadaju Odjelu 31, treća Odjelu 113, a četvrta Odjelu 114.

Na prve tri plohe broj aerobnih heterotrofnih bakterija je malen zbog velike zasićenosti tla sa vodom, ali se ne može isključiti eventualni negativni utjecaj nafte i njenih derivata (u blizini se vrši eksploatacija nafte, pa može doći i do znatnih kontaminacija tla).

U fitocenozi Carpino betuli-Quercetum roboris typicum Rauš 71 (Odjel 113) utvrđeno je prisustvo bakterija, koje metaboliziraju sumporne spojeve (sulfate i druge anione) tako da ih reduciraju na sulfide (uglavnom na H_2S). Do akumulacije H_2S često dolazi na poplavnim terenima (pogotovo ako ima dosta organske tvari, jer se tada mineralizira organski S). To ukazuje na loše mikrobiološke procese, koji se odvijaju u tlu na kojem je šuma već propala (1).

Od bakterijske mikroflore često se nađeni rodovi *Bacillus* i *Pseudomonas*. Od roda *Bacillus* najčešće je nađen *B. mycoides*, a od roda *Pseudomonas*, — *P. fluorescens*. To vrijedi i za šumske sastojine Lipovljana (šume lužnjaka i graba). *Bacillus mycoides* zastupan je na sve 4 plohe. Na plohi 2 i 3 ima ga više nego na plohi 1 i 4.

Brojevi bakterija i aktinomiceta u tlu Odjela 113 i 114 mogu biti povećani u usporedbi sa onima iz Odjela 31, zbog veće količine uginulog korijenja (uopće organske tvari), kao i zbog jačeg zagrijavanja sunčanim zrakama (koje mogu djelovati u istraživanih vršnih 0—5 cm tla).

U šumama treba često uzeti u obzir kod mikrobioloških istraživanja vršnog sloja tla utjecaj živog i naročito uginulog korijenja prizemnog zeljastog bilja. Efekt tog korijenja (i korijenja drveća) na brojeve bakterija i aktinomiceta, naročito je vidljiv na plohi Odjela 114. Na istoj plohi manji broj micro-Fungi možda se javlja zbog ekspozicije terena sućanim zrakama.

Niski brojevi aerobnih heterotrofnih bakterija na plohama 1 i 2 Odjela 31 ukazuju na mogućnost propadanja šume, slično plohi 3 Odjela 113, gdje je šuma već propala. Kao jedan od mogućih uzroka propadanja šume i regresije mikrobiocenoza istraživanog područja, treba uzeti zagađivanje tla sa naftom i njenim derivatima. Negativni ekološki faktori katkada mogu se znatno brže i jasnije očitovati na mikrobnjoj populaciji tla, nego na višem bilju, pa bi niski brojevi bakterija na Odjelu 31 mogli biti važan indikator ekoloških prilika.

Neki aktinomiceti mogu metabolizirati naftu i njene derivate (Stepanova 12) pa bi se time moglo rastumačiti relativno visoke brojeve aktinomiceta, usprkos loših ekoloških prilika.

U Lipovljanima istraživane su 4 plohe (Odjeli 126, 119, 120 i čistina kod Opeka). Najopsežniju populaciju bakterija i aktinomiceta imao je Odjel 120, a najoskudniju Odjel 119. Ti brojevi ukazuju i na plodnost tih tala. U uzorku iz Odjela 126 isticali su se amonifikatori. Kod Opeka opaža se manji broj micro-Fungi, jer to tlo nije pod šumom. Kod interpretacije rezultata treba uzeti u obzir da se tu radi o ljetnom minimumu broja mikroorganizama (u okviru sezonske dinamike). U proljeće ili jesen dobili bi se znatno veći brojevi.

Na nekim pločama opažene su kolonije mikroorganizama oko kojih se nalazi manja ili veća čista zona. Očito je da se radi o mikrobnim antagonizmima in vitro, — vrlo često o ekskreciji antibiotika i toksina, katkada i o kompeticiji za hranjiva. To je opaženo i kod analiza mnogih drugih šumskih tala. Ne može se sa sigurnošću tvrditi da do izlučivanja antibiotika dolazi in situ (u tlu), već se to može samo pretpostavljati. Ukoliko bi do toga dolazilo, to bi bilo od značenja za antagonističke odnose u mikrobiocenozi šumskih tala (kompeticija za hranjiva, suzbijanje fitopatogenih mikroba itd.). Trebalo bi postaviti dovoljno dobru metodu za utvrđivanje izlučivanja antibiotika in situ (8).

Iako su u ovom radu prikazani rezultati istraživanja uglavnom samo vršnih dijelova šumskih tala, oni su zanimljivi, jer se radi o mikrobiološki najaktivnijim dijelovima tla.

Opširnija istraživanja tek predstoje. Mikrobiološka istraživanja koja su prikazana imaju samo preliminarni karakter.

ZAKLJUČCI

1. U tlu šume jele sa rebračom (*Blechno-Abietetum* Horv. 38) u fakultet-skoj šumi Zalesini, nađen je znatno manji broj mikroorganizama nego li u tlu šume bukve i jele dinarskog područja (*Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38) istog lokaliteta. Iznimku čine micro-Fungi kojih u tlu prve fitocenoze ima više.
2. U prašumi Čorkova uvala (*Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38) ispod grupe jelovih stabala (*Abies alba* Mill.) brojevi micro-Fungi i bakterija bili su znatno manji od onih ispod grupe bukovih stabala (*Fagus silvatica* L.).
3. U tlu šume bukve i jele panonskog područja (*Abieti-Fagetum illyricum* Horv. 38), kod Trakošćana nije opažena korelacija između brojnosti mikroflore tla i pojava sušenja jele.
4. Aerobni azoto-fiksator *Azotobacter chroococcum* kao i oligonitrofilni mikroorganizmi nađeni su u uzorcima iz Trakošćana i Bitoraja. Nitrifikacija je utvrđena samo u uzorku br. 1 iz Trakošćana. Celuloliza se intenzivnije odvijala u uzorcima iz Trakošćana nego u onima iz Bitoraja.
5. U šumi Žutica kod Ivanićgrada utvrđeni su vrlo niski brojevi aerobnih heterotrofnih bakterija, čemu može biti uzrok osim zamočvarivanja te-

rena još i kontaminacija sa naftom i njenim derivatima. Nalaz ukazuje na mogućnost daljnjeg propadanja šume na tom području.

6. U nizinskim šumama kod Lipovljana najopsežniju populaciju mikroorganizama imalo je tlo u poplavnoj šumi lužnjaka (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 38), a najoskudniju tlo ispod sastojine hrasta lužnjaka koja je osnovana na bivšoj poljoprivrednoj površini.

LITERATURA

1. Alexander M., 1965: Introduction to soil microbiology, New York, 19—54; 370—387.
2. Dommergues Y. i Mangenot F., 1970: Ecologie microbienne du sol, Paris, 155—233.
3. Feher D., 1933: Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens, Berlin, 1—167.
4. Litvinov M. A., 1967: Opređeljitelj mikroskopičkih počvenih gribov, Leningrad, 18—100.
5. Lupret M., 1955: Prilog izučavanju aerobnih bakterija u šumskim asocijacijama *Fagetum abietetosum* i *Blecho-Abietum*, Šum. list, 9/10, Zagreb, 333—343.
6. Maltseva N. N., 1971: Ecological and physiological peculiarities of oligonitrophilic bacteria from several soil types of the Ukrainian SSR, u »Novoje v izučenii biologičeskoj fiksacii azota« ed. Mišustin, Moskva, 154—160.
7. Mišustin E. N. i Emcev V. T., 1970: Mikrobiologija, Moskva, 183—316.
8. Park D., 1967: The importance of antibiotics and inhibiting substances, u »Soil biology« ed. A. Burges i F. Raw, New York, 435—449.
9. Pochon J. i Barjac H., 1958: Traite de Microbiologie des sols, Paris, 71—101.
10. Prpić B., 1972: Neke značajke prašume Čorkova uvala, Šum. list, 9—10, Zagreb, 325—333.
11. Prša M., 1972: Prilog proučavanja bakterija prema fiziološkim funkcijama u šumskim asocijacijama *Fagetum abietetosum* i *Blecho-Abietum* Gorskog Kotara, Glasnik za šumske pokuse, 16, Zagreb, 169—176.
12. Stepanova L. N., 1970: Izučeniye sposobnosti kolekcionih kultur mikroorganizmom usvaivat ugledovorodi parafinovova rjada, u »Mikroorganizmi v seljskom hozjajstve« ed. Krasilnikov, Moskva, 174—178.

Summary

MICROBIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE SOILS OF CERTAIN FOREST ECOSYSTEMS IN CROATIA

In the soils of various different forest phytocoenoses was investigated the number of aerobic heterotrophic bacteria, micro-fungi and actinomycetes. In addition, investigated were in certain soils also *Azotobacter chroococcum*, oligonitrophilous microorganisms, nitrification and cellulose decomposition.

The author underscores that the only too frequently neglected type of the seasonal dynamic of the soil microflora as well as the climate, ought to be taken into consideration in the interpretation of results even when samples are taken only once a year. The author also noticed that when studying the correlation between trees and soil microflora, we must sometimes take into account the influence of the roots of the near-the-ground herbaceous plants on the number of microorganisms in the surface layers of forest soils (rhizosphere effect of these roots).

UTVRĐIVANJE ŠTETA OD DIVLJAČI*

(Prethodni izvještaj)

Prof. dr Milenko Plavšić

H. doc. dr Uroš Golubović

Brojna jelenska i srneća divljač pričinjava goleme štete u našim šumama, koje je vrlo teško novčano izraziti. Od divljači, doduše, naša zajednica — putem lovne privrede — ima i određene koristi koja se posebno osjeća kroz godišnji priliv deviza u deviznu blagajnu društva, ali smatramo da to nije ni izdaleka onoliko kolike godišnje štete ta divljač napravi u mladim šumskim sastojinama.

Dalekosežne su štetne posljedice koje divljač ostavlja u šumi. To nije istraživanjima utvrđeno, ali se redovito zapažaju potpuno oguljene mlade jasenove sastojine, ili sastojine bez vršnih pupova u kojima rastu oni tzv. rašljasti ili gaćasti jasenovi i zastarčene jele (smreke) kojih se vršni pupovi konstantno odgrizaju.

Poznate su brojne mlade šumske sastojine u oblasti nizinskih šuma koje mogu biti stare i do 20 godina, a da još nisu prerasle zub divljači, odnosno da se one za taj period nalaze u neprestanoj borbi s njom.

Osim što se takvim mladim sastojinama usporava rast i prirast — ozljede što im u mladosti pričinu divljač odražavaju se i do njihove same sječne zrelosti. Istraživanjima smo ustanovili da prerasle i urasle ozljede od divljači snažno deklasiraju kako sortimente eksploatacije šuma tako i sortimente furnirske i pilanske prerade tih vrsta drveća. Tragovi zuba od jelenjske divljači se često mogu primijetiti i na gotovim furnirima čija je proizvodnja vrlo skupa i ograničena, a oni je na tržištu mogu deklarirati čak i do cijene koštanja, pa i ispod nje.

Godine 1968. posjekli smo u g. j. »J. Kozarac«, odjel 107 (Lipovljani) 128-godišnju mješovitu sastojinu hrasta lužnjaka na površini od 1 hektara u cilju utvrđivanja vrijednosti *brutto produkta u eksploataciji šuma, primarnoj i finalnoj proizvodnji drvne industrije koju omogućuje hektar zrele nizinske slavonske šume* (Zagreb, 1970.) i tom smo prilikom odlučili da na toj posječkoj površini provedemo nova istraživanja u cilju utvrđivanja šteta od divljači.

* Ova istraživanja financira OOUR — šumarija iz Lipovljana na čemu joj se, kao i njezinom direktoru drugu Mati Markanoviću, dipl. inž. šumarstva, najljepše zahvaljujemo.

To nam je moguće zato što znamo i što ćemo znati razvoj te buduće sastojine, pošto znamo kada smo posjekli prethodnu sastojinu i zašto smo je posjekli, nadalje u kojoj smo je dobi (starosti) posjekli i šta smo prilikom te sječe na navedenoj pokusnoj površini zatekli.

Godine 1968. smo, naime, čistom sječom posjekli na površini od 1 ha u 128-godišnjoj mješovitoj sastojini hrasta lužnjaka 294 stabla, od čega 114 hrastova, 18 jasenova, 33 brijesta i 129 grabova.

U tabeli 1. donosimo njihovu distribuciju po debljinskim stepenima, a u tabeli 2. njihovu drvenu masu po vrstama drveća.

Tabela 1

Debljinski stepen cm	Broj stabala na pokusnoj plohi od 1 ha vrsta drveća				Ukupno
	Hrast lužnjak	Poljski jasen	Nizinski brijest	Obični grab	
12,5	—	—	3	24	27
17,5	1	—	8	35	44
22,5	2	—	6	39	47
27,5	12	—	4	14	30
32,5	6	1	3	12	22
37,5	5	2	3	3	13
42,5	14	1	3	2	20
47,5	14	6	2	—	22
52,5	19	4	1	—	24
57,5	21	2	—	—	23
62,5	12	2	—	—	14
67,5	3	—	—	—	3
72,5	4	—	—	—	4
77,5	—	—	—	—	—
82,5	1	—	—	—	1
Ukupno:	114	18	33	129	294

Tabela 2.

Drvena masa na panju pokusne plohe od 1 ha					
Vrsta drveća	Hrast lužnjak	Poljski jasen	Nizinski brijest	Obični grab	Ukupno
Drvena masa m ³	400,32	47,54	26,75	53,52	528,13
‰	75,8	9,0	5,1	10,1	100,0

Iz tabela 1. i 2. se vidi da je to bila pretežno sastojina hrasta lužnjaka koji je u drvnoj masi zastupljen sa 75,8‰, a jasen samo s 9‰. Grab se na-

lazio u nižim debljinskim stepenima, odnosno u podstojnoj etaži i imao je više uzgojno značenje. U ukupnoj drvnjoj masi je bio zastupljen sa 10,1⁰/₀ od čega je oko 95⁰/₀ otpadalo na drvo za ogrijev.

Vrijednost te drvne mase na panju, prema važećim cijenama sortime-nata iz 1969. godine, je iznosila 74.779 dinara. Ta se drvena masa sječom i izradom, te drvnoindustrijskom preradom smanjila na 240,76 m³, ali se njezina vrijednost — ulaganjem minulog i živog ljudskog rada — povećala na 335.198 dinara ili 348⁰/₀, odnosno za 4,48 puta.

Pokusnu površinu od 1 hektara na kojoj smo, kako smo naveli, izvršili čistu sječu 1968. godine ostavili smo da se prirodno pomladi do 1972. go-dine. Te 1972. godine smo je podijelili na dva jednaka dijela od po 0,50 ha i jednu od tih polovina smo čvrsto ogradili i zaštitili je da u nju ne ulazi divljač, dok je njezina druga polovina ostala slobodna, odnosno neograđena (Foto 1.).



Krajem 1973. godine smo izvršili prebrojavanje svih biljaka hrasta luž-njaka, poljskog jasena, nizinskog brijesta i običnog graba i to kako na ogra-đenoj tako i na ne ograđenoj pokusnoj površini.

To smo brojanje izveli po prugama tako da nam ni jedna biljka nije mogla biti ispuštena, a niti pak dva puta uzeta.

Ograđenu površinu smo nazvali (i na terenu označili) površinom »A«, a neograđenu površinom »B«.

U tabeli 3. i 4. donosimo rezultate tih snimanja.

Iz tabele 3. se vidi da je na ograđenoj pokusnoj površini, dakle na po-vršini od 0.50 ha izbrojeno 16.422 stabalca, od čega 20,9⁰/₀ hrastovih, 44,0⁰/₀

Šumarija: Lipovljani
G.jedinica: "J. Korarso"
Odjel: 107

POKUSNA PLOHA "A"

Površina 0-50 ha

Tabela 3.

Broj pruge	Broj stabalaca po vrstama: drveća										Ukupno
	Hrast		Jasen		Brijest		Grab				
	zdravih	oštećenih	zdravih	oštećenih	zdravih	oštećenih	zdravih	oštećenih	zdravih	oštećenih	
1.	76	278	1	46	1	38	-	-	438	1	
2.	61	270	1	65	1	71	-	-	467	5	
3.	86	270	3	59	-	118	-	-	533	3	
4.	96	285	-	84	1	96	-	-	561	1	
5.	94	322	3	73	2	131	-	-	620	29	
6.	129	200	5	124	7	99	1	1	552	66	
7.	117	69	2	132	13	89	-	-	407	61	
8.	102	126	1	153	11	38	-	-	413	49	
9.	65	87	2	167	5	35	1	1	294	59	
10.	144	78	1	141	2	77	-	-	440	59	
11.	141	198	2	110	2	102	-	-	526	112	
12.	156	203	5	135	-	95	-	-	589	182	
13.	183	193	2	85	1	62	-	-	523	280	
14.	195	162	5	344	3	41	-	-	484	352	
15.	219	147	1	226	1	37	-	-	481	228	
16.	158	162	9	298	1	100	-	-	426	308	
17.	142	152	3	50	4	157	-	-	501	305	
18.	102	95	1	213	1	168	-	-	457	215	
19.	100	66	-	141	2	143	-	-	428	143	
20.	100	21	4	109	9	100	-	-	361	122	
21.	68	64	1	171	1	81	-	-	372	173	
22.	71	42	-	103	1	68	-	-	325	104	
23.	80	94	-	110	6	125	-	-	425	116	
24.	103	60	2	115	7	159	-	-	439	124	
25.	113	34	2	140	-	222	-	-	496	142	
26.	156	36	-	84	1	143	-	-	474	84	
27.	130	64	-	110	1	89	-	-	414	111	
28.	177	52	2	113	2	105	-	-	425	117	
Σ	3.364	59	3.824	3.407	2.904	83	2.779	2	12.871	3.551	
Σ	3.423		7.231		2.987		2.781		16.422		
Σ				16.422					16.422		
Σ po vrstama	20,9	1,7	52,9	44,0	97,2	18,2	16,9	0,1	78,4	21,6	
Σ	98,3			47,1	97,2	2,8	99,9				

ŠUMARIJA: LITOVCIJANI

G.jedinica: "J. Kozarac"

odjel: 107

FORUMNA FLOKA "B"

Površina 0'50 ha

Tabela 4.

Broj puta	Broj stabalaca po vrstama drveća										Ukupno
	Hrast		Jasen		Brijest		Grab				
	Zdravih	Oštećenih	Zdravih	Oštećenih	Zdravih	Oštećenih	Zdravih	Oštećenih	Zdravih	Oštećenih	
1.	219	7	170	151	121	4	313	-	823	162	
2.	236	3	92	186	197	10	245	-	770	199	
3.	157	2	128	238	122	7	127	-	534	247	
4.	169	2	154	214	116	1	109	-	548	217	
5.	154	5	256	357	109	5	115	-	634	367	
6.	188	11	198	287	145	7	109	-	640	305	
7.	154	6	107	243	219	5	126	-	606	254	
8.	182	5	51	187	249	5	60	-	542	137	
9.	120	1	47	129	200	-	65	-	432	130	
10.	161	4	66	185	175	-	69	-	471	189	
11.	164	1	97	254	219	-	113	-	593	255	
12.	143	-	69	207	148	1	126	-	486	208	
13.	97	20	192	79	264	4	40	-	593	103	
14.	92	36	124	71	254	6	127	4	597	117	
15.	102	42	138	49	231	2	121	8	592	101	
16.	132	44	157	112	214	5	117	9	620	170	
17.	139	38	180	73	233	4	120	3	672	118	
18.	148	58	124	60	178	6	82	9	532	133	
19.	154	33	194	78	202	4	127	9	677	124	
20.	189	23	155	62	258	3	184	3	786	91	
Σ	3.100	341	2.699	3.222	3.854	79	2.495	45	12.148	3.687	
ΣΣ	3.441		5.921		3.933		2.540		15.835		
ΣΣΣ					15.835				15.835		
Σ po vrstama	21,7		37,4		24,8		16,1		100,00		
Σ	90,1	9,9	45,6	54,4	98,0	2,0	93,2	1,8	76,7	23,3	

jasenovih, 18,20% brijestovih i 16,90% grabovih. Osim toga se vidi da je 1,70% hrastovih stabalaca bilo oštećeno prije nego što je pokusna površina bila ograđena. Nadalje se vidi da je za to vrijeme bilo oštećeno 47,10% jasenovih stabalaca i to isključivo od divljači, zatim 2,80% brijestovih i samo 0,10% grabovih ili od ukupnog njihovog broja divljač je oštetila 21,60% stabalaca.

Za razliku od ove — na ne ograđenoj površini, smo ukupno izbrojali 15.835 stabalaca, od čega 21,70% hrastovih, 37,40% jasenovih, 24,80% brijestovih i 16,10% grabovih.

Zahvaljujući ogradi u kojoj je prethodna površina bila samo jednu godinu — na ovoj drugoj površini nastala su znatnija oštećenja od divljači. Tako smo ustanovili da je 9,90% hrastovih stabalaca bilo oštećeno, 54,40% jasenovih, 2,00% brijestovih i 1,80% grabovih ili od ukupnog broja stabalaca 23,30% su bila oštećena.

Budući da je to veoma mlada — tek 5-godišnja — mješovita sastojina hrasta lužnjaka čija su stabalca još prigušena bujnim korovom — to je teško vjerovati da će se ona lako oporaviti, a pogotovo je teško vjerovati da bi ona u budućnosti bila kvalitetna pa bi njihove odštetne vrijednosti valjalo ustanoviti. To i zbog toga što će se istraživanja u tom cilju i dalje nastaviti, jer su u stvari tek započela.

Postoji više metoda za utvrđivanje vrijednosti mladih sastojina, pa i njihovih odštetnih vrijednosti. Kako se u ovom konkretnom slučaju radi o prirodnoj mladoj sastojini, odnosno o prirodnom pomlađenju — to ćemo primijeniti Glaserovu metodu koja kaže da se vrijednosti sastojina odnose kao kvadrati njihovih starosti, odnosno $A_i : A_x = i^2 : x^2$.

A_i = vrijednost mlade sastojine

A_x = vrijednost zrele ili približno zrele sastojine za sječu

i = starost mlade sastojine

x = starost zrele ili približno zrele sastojine za sječu.

U tabeli 5. donosimo vrijednosti i pojedinih vrsta drva na panju prema cijenama iz 1969. godine po 1 hektaru, zatim broj posjećenih stabala, prosječne vrijednosti jednog stabla na panju po vrstama drva i prosječnu starost tih stabala.

Tabela 5.

Vrsta drveća	Vrijednost na panju din	Broj posjećenih stabala	Prosječna vrijednost 1 stabla din	Starost stabala god.
Hrast lužnjak	69.602	114	610,54	128
Poljski jasen	4.285	18	238,06	
Nizinski brijest	719	33	21,79	
Obični grab	173	129	1,34	
Ukupno	74.779	294	254,35	

Na temelju tih podataka i na temelju naprijed navedene Glaserove metode — utvrdili smo vrijednost 1 stabalca po vrstama drveća, a nakon toga i vrijednosti svih stabalaca na pokusnim plohama »A« i »B« i te podatke donosimo u tabeli 6.

Tabela 6.

Vrsta drveća	Pokusna ploha					
	»A«			»B«		
	Broj stabalaca	Vrijednost 1 stabalca din	Ukupna vrijednost	Broj stabalaca	Vrijednost 1 stabalca din	Ukupna vrijednost
Hrast lužnjak	3.423	0,96	3.286	3.441	0,96	3.303
Poljski jasen	7.231	0,36	2.603	5.921	0,36	2.132
Nizinski brijest	2.987	0,03	90	3.933	0,03	118
Obični grab	2.781	0,002	6	2.540	0,002	5
Ukupno	16.422	—	5.985	15.835	—	5.558

Pošto smo u tabelama 3. i 4. prikazali utvrđene postotke oštećenja stabalaca po vrstama drveća na pokusnim plohama — to smo na temelju tih podataka i podataka iz tabele 6. utvrdili i vrijednosti tih oštećenih stabalaca od divljači.

Rezultat toga obračuna donosimo u tabeli 7.

Tabela 7.

Vrsta drveća	Pokusna ploha			
	»A«		»B«	
	Postotak oštećenja	Vrijednost oštećenih stabalaca din	Postotak oštećenja	Vrijednost oštećenih stabalaca din
Hrast lužnjak	1,7	56,00	9,9	327,00
Poljski jasen	47,1	1.226,00	54,4	1.159,00
Nizinski brijest	2,8	2,50	2,0	2,35
Obični grab	0,1	—	1,8	0,10
Ukupno	21,6	1.284,50	23,3	1.489,25

Budući da se radi o prethodnom izvještaju — to iznesene podatke ovom prilikom nećemo komentirati, a niti donositi zaključke. Smatrali smo samo potrebnim da ih damo u našu stručnu javnost i da je obavijestimo da na tom važnom zadatku upravo radimo.

Summary
ASSESSMENT OF DAMAGE FROM BIG GAME
(A preliminary report)

Red and roe deer cause great damage to young forest stands, especially in our lowland forests. Up to as much as 20 years may be necessary for these young stands to recuperate without human intervention from the wounds inflicted by game.

The consequences of such damage to young stands are manifold. Besides a retardment of their growth and increment in youth — these consequences are also reflected on the assortments of logging at the age of stand maturity, and especially on the assortments of veneer manufacture and sawmilling. The author's investigations are to the effect that the teeth traces of game are able to degrade the mentioned assortments also below their production cost, and even more, i. e. below their cost price.

It is difficult to financially express this damage from game. Therefore were laid out in the area of the district of Lipovljani two experimental plots with the purpose to determine what the damage was. One of these experimental plots was firmly fenced, while the other was left unfenced and thus exposed to game.

The mixed stand of Pedunculate Oak on these experimental plots is 5 years old, while the fenced plot has been only one year within the fence.

It was established by enumeration that within the fenced surface (0,50 ha) there were 16,422 small trees, and on the unfenced (also 0,50 ha) 15,837 small trees.

Within the fenced surface 1,7% Oak, 47,1% Ash, 2,8% Elm and 0,1% Hornbeam small trees were damaged.

However, on the unfenced surface 9,9% Oak, 54,4% Ash, 20% Elm and 1,8% Hornbeam small trees were damaged.

The unfenced surface has been exposed to the harmful action of game for only one year more, which is visible from the data mentioned. In the present preliminary report the fact in question is also financially expressed. The investigations are being continued.

SAVJETOVANJE O ZAŠTITI ŠUMA OD POŽARA ODRŽANO 14. I 15. LIPNJA U SPLITU

Zaštita šuma od požara u Jadranskom području SR Hrvatske tj. u primorju i na otocima ili na području primorsko-otočkih općina, intenzivno se razmatra i traže se odgovarajuće mjere zaštite od 1970. godine. Od te godine problematika šumskih požara u Jadranskom području nalazi se na dnevnom redu Sabora odnosno njegovog Organizaciono-političkog vijeća s jedne strane kao analiza provedbi odredaba Zakona o zaštiti od požara iz 1968. god.¹⁾ a s druge strane kao posljedica brojnosti požara i visine šteta od njega u šumama i u prirodi (pejzažu uopće) u tom području od prvenstvene važnosti za turizam. 1971. godine isto Vijeće inicira u općinama Jadranskog područja uz neposredno sudjelovanje pojedinih narodnih zastupnika rasprave — savjetovanja u cilju utvrđivanja stanja provođenja odredaba navedenog Zakona o zaštiti od požara uopće, a za šume (prirodu) napose kao i s ciljem pospješivanja provođenja preventivnih mjera kao prvog uvjeta za brzo uspješno likvidiranje eventualno nastalog požara. Te i sljedećih godina, pored Republičkog šumarskog inspektorata, u akciju se uključuje i Republički sekretarijat za narodnu odbranu, Republički sekretarijat za unutrašnje poslove, Vatrogasni savez Hrvatske i Republički zavod za zaštitu prirode. Međutim težište rada leži na općinskim skupštinama koje su po odredbi u 6. članu navedenog Zakona osnovni »organizatori zaštite od požara«. Prema tome Savjetovanje o zaštiti šuma od požara održano u Splitu 14. i 15. lipnja ove, 1974., godine možemo označiti kao redovno razmatranje problematike zaštite od požara uoči ljetne, i vremenski i turistički, sezone u kojem su periodu požari do sada bili i brojniji i opasniji (štetniji) nego u drugo doba godine.

Ovo Savjetovanje, kao mandator Organizaciono-političkog vijeća Sabora, organizirao je Republički sekretarijat za poljoprivredu, prehrambenu industriju i ŠUMARSTVO u suradnji s Republičkim sekretarijatom za unutrašnje poslove, Republičkim sekretarijatom za narodnu obranu, Vatrogasnim savezom, Centrom za unapređenje zaštite od požara u Zagrebu, Šumarskim institutom u Jastrebarskom i Republičkim hidrometeorološkim zavodom SR Hrvatske a u njegovom radu sudjelovali su predstavnici društvenon-političkih zajednica i brojni stručnjaci raznih oblasti. Savjetovanje je počelo s dalje navedenim referatima organizatora Savjetovanja i završeno donošenjem zaključaka.

SADRŽAJ REFERATA

1. Institut za šumarska istraživanja u Jastrebarskom izradio je referat »PROBLEMI ZAŠTITE ŠUMA OD POŽARA«. Nakon kratkog prikaza suvremene uloge šume za život čovjeka i »nekih momenata narušavanja pa i uništenja toga sistema (ekosistema) u šumama« te vrsta šumskih požara uz statistički pregled izloženo je stanje šumskih požara za razdoblje 1970—1973. godina. Referat se nastavlja s prikazom utjecaja klimatskih činilaca i stanja vegetacije na pojavu i širenje požara u Jadranskom području te niz prijedloga za daljnje mjere zaštite. Između ostalog to su »sistematska istraživanja šumske vegetacije« na cijelom Jadranskom području time da bi se:

¹⁾ Zakon o zaštiti od požara, Narodne novine br. 40/1968.

— »utvrđivanjem tipova šuma morala obuhvatiti i komponenta zaštite šuma od požara, jer se na taj način stvara sigurnija baza za prognozersku službu, a ujedno i realnije ocjenjuju akcije koje treba sprovoditi, bez obzira da li se radi o biološkim ili čisto tehničkim intervencijama«;

— osnovati »prognozerska služba radi davanja upozorenja o nastanku uvjeta za pojavu i širenje šumskih požara«;

— trebao osnovati tzv. »Projektni savjet« koji bi trebao »pratiti izvršenje godišnjih planova istraživačkog rada, ocjenjivati izvještaje o radu . . . i donositi zaključke o financiranju kako obavljenih istraživanja tako isto i o njegovom nastavljanju«;

— osigurala materijalna sredstva za kompleksni rad na zaštiti šuma od požara. Referat pledira i za »dobro razrađen sistem zakonskih mjera i propisa, koji silom zakona obavezuje sve organe upravljanja da postupaju prema njima«.

2. Referat »ULOGA ŠUMARSKIH ORGANA I ORGANIZACIJA U ZAŠTITI ŠUMA OD POŽARA« Inspektorata za šumarstvo i lovstvo Republičkog sekretarijata za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo sadrži pregled propisa kojima je »određena uloga šumskoprivrednih organizacija zakonskim propisima iz oblasti šumarstva i zaštite od požara« u domeni zaštite šuma od požara, organizaciono stanje šumarstva na Jadranskom području (9 općinskih ili međuopćinskih inspekcija za 40 općina, 14 šumskih gospodarstava, 5 referada u općinskim upravama i 2 uprave nacionalnih parkova), te stanje organizacije protupožarne zaštite u pojedinim šumsko-privrednim organizacijama. Posebno je naglašen nedostatak financijskih sredstava, jer »izvori prihoda (šumskih gospodarstava) nisu ni približno dostatni za efikasno i racionalno gospodarenje«, pa prema tome i za protupožarnu djelatnost, kao i, iz 1971. godine, »Nacrt zakona o osnivanju regionalnih fondova za zaštitu šuma i šumskog zemljišta od požara uz obalu Jadranskog mora, na području njezina kraškog zaleđa i na otocima«.

3. Republički hidrometeorološki zavod SR Hrvatske u svom referatu »ULOGA I MJESTO METEOROLOGIJE U ZAŠTITI ŠUMA OD POŽARA« obradio je materiju:

— regionalne podjele šuma na »požarna klimatska područja«,

— preventivne meteorološke prognoze o stupnju mogućnosti pojave šumskog požara,

— »indeks zapaljivosti« odnosno vrijeme i zapaljivost gorivog materijala,

— organizacionu strukturu operativne službe za davanje preventivnih prognoza o stupnju opasnosti od požara te

— model zamišljene organizacije meteorološke službe za prognozu stupnja opasnosti od šumskih požara.

4. Vatrogasni savez Hrvatske u svom referatu »ULOGA VATROGASNE ORGANIZACIJE U ZAŠTITI ŠUMA OD POŽARA« obradio je:

— stanje vatrogasne organizacije u SR Hrvatskoj (prema statističkoj evidenciji VSH-a za 1972. god.),

— stanje vatrogasne opreme za gašenje požara šuma,

— rukovođenja u akcijama gašenja požara šuma,

— rad vatrogasne organizacije u provođenju preventivnih mjera,

— financiranje djelatnosti zaštite šuma od požara i

— opću ocjenu stanja i mobilnosti vatrogasnih snaga.

U referatu je, nadalje, govora i o uzrocima šumskih požara i o zapaženim slabostima u sistemu zaštite šuma od požara te dan niz prijedloga »neophodnih mjera . . . u cilju poboljšanja efikasnosti zaštite šuma od požara«.

5. Republički sekretarijat za narodnu obranu predložio je »REFERAT O MJERAMA I AKCIJAMA NA PLANU ZAŠTITE ŠUMA OD POŽARA PODUZETIM OD ORGANA NADLEŽNIH ZA POSLOVE NARODNE OBRANE«. Djelatnost narodne obrane na zaštiti šuma od požara odvija se na osnovu Zakona o općenarodnoj obrani SR Hrvatske²⁾ i Zakona o zaštiti od elementarnih nepogoda³⁾, navodi se u uvodu referata, preko jedinica civilne zaštite. Dalje se ističe da je »i

²⁾ Zakon o općenarodnoj obrani SR Hrvatske, Narodne novine br. 32/1972.

³⁾ Zakon o zaštiti od elementarnih nepogoda, Narodne novine br. 32/1972.

pored poduzimanja odgovarajućih mjera . . . na planu potpune realizacije u angažiranju širih društvenih snaga u zaštiti od požara prisutno još uvijek parcijalno rješavanje problema te da na osnovi zakonskih propisa i ovlaštenja koja iz njih proizlaze, nisu donešeni svi potrebni normativni akti, da planovi upotrebe snaga, a s tim u vezi i materijalnog opremanja jedinica civilne zaštite i drugo, adekvatno ne prate Zakonom regulirane mjere i potrebe zaštite». Konstatira se, da je »u 1973. godini na gašenju šumskih požara učestvovalo 4.052 pripadnika civilne zaštite« od čega 3.460 na gašenju 193 požara u obalnom području.

U daljnjem izlaganju dan je po općinama pregled konkretnih mjera sa strane narodne obrane (savjeta, štabova civilne zaštite i organa narodne obrane) te niz prijedloga za još efikasniju zaštitu.

6. Materiju referata Centra za unapređivanje zaštite od požara u Zagrebu »PRIMJENA AVIONA I HELIKOPTERA U ZAŠTITI ŠUMA OD POŽARA« (autor Drago Vanić) bilo bi potrebno u cijelosti donijeti u »Šumarskom listu«.

ZAKLJUČCI SAVJETOVANJA

Učesnici Savjetovanja, na osnovu referata i rasprave, donijeli su slijedeće ZAKLJUČKE:

1. Šume, kao jedan od najbolje očuvanih ekosistema, zahtijevaju pojačanu brigu čitave društvene zajednice kako bi se spriječilo njihovo propadanje, jer bi njihovim propadanjem mogle nastati nesagledive posljedice. Šumski požari su jedan od uzroka koji u najkraćem vremenu mogu u potpunosti uništiti šumsku vegetaciju, a u izvjesnim slučajevima i za dulje vrijeme onemogućiti njenu obnovu. Zbog toga je zaštita šuma od požara problem ne samo radnih organizacija koje gospodare šumama nego i drugih organizacija udruženog rada kao i svih društveno-političkih zajednica, odnosno čitavog društva.

2. Savjetovanje smatra da postojeći organizacioni i tehnički propisi, odnosno zakoni, zadovoljavaju kako po broju tako i po kvalitetu. Međutim za sada je jedan od bitnih nedostataka u tome što neke općine, odnosno općinske skupštine i njihovi organi nadležni za poslove zaštite od požara nisu dosljedno i potpuno izvršile sve one organizaciono-funkcionalne poslove koji proizlaze iz velikog niza propisa koji u biti čine pravni režim zaštite od požara uopće i šuma napose. Usljed toga u prvom redu nema se jasna predodžba niti o potrebama niti o mogućnostima bilo da se radi o kadrovima bilo o opremi, sredstvima svih vrsta itd.

U akciji gašenja šumskih požara uključuju se razni organi i organizacije, ali ne postoje precizno utvrđene konkretne obaveze i odgovornost za svakog od tih faktora. Zbog toga bi trebalo poduzeti mjere kako bi općine i njihovi organi nadležni za poslove zaštite od požara ispunile sve svoje organizaciono-funkcionalne i druge dužnosti.

Zajedničke akcije svih organa i organizacija mogu se i moraju poboljšati što je moguće postići izradom detaljnih planova na nivou općine. Osim toga preporuča se svim organima da pojačaju napore kako bi se propisi što prije sproveli u život. U tu svrhu potrebno je jačati organe protupožarne i šumarske inspekcije i omogućiti njeno efikasno djelovanje.

3. Savjetovanje je utvrdilo da je jedna od glavnih zapreka za organizirano provođenje preventivnih i represivnih mjera pomanjkanje trajnih i dovoljnih finansijskih sredstava. Šumarske organizacije na priobalnom dijelu, gdje su požari najbrojniji, ne raspolažu ni s najnužnijim sredstvima. Da bi se omogućile preventivne mjere, Savjetovanje smatra nepohodnim formiranje namjenskih sredstava koja bi se dodijelila šumarskim organizacijama u tu svrhu.

4. Radi suzbijanja šumskih požara šumarske organizacije trebaju posvetiti posebnu i stalnu pažnju uzgojnim radovima (čišćenje, prorede, vatrobrane prosjek, uklanjanje lako zapaljivog materijala itd.) kojima se može u znatnoj mjeri smanjiti opasnost izbijanja i širenja šumskih požara.

5. Savjetovanje preporuča šumarskim organizacijama udruženog rada da osposobe sve svoje sposobne radnike za gašenje šumskih požara uz tijesnu suradnju s ostalim organima i organizacijama protupožarne zaštite kako bi se požari mogli u začetku ugušiti.

6. Međuopćinska suradnja u pogledu zaštite od požara kao elementarne nepogode nije dovoljno razvijena, pa bi u tom pravcu trebalo provesti mjere za zajedničko djelovanje susjednih općina u slučaju velikih požara. Mogućnosti ove suradnje treba razmotriti na nivou međuopćinskih zajednica.

7. Za gašenje šumskih požara postoji potreba osiguranja specijalizirane opreme. Radi nabavke takove opreme potrebno je da stručnjaci vatrogastva i šumarstva zajednički razmotre koja je to oprema i kakve mogućnosti postoje za njenu proizvodnju i nabavu.

8. Sredstva veze između pojedinih organizacija i organa kao i društveno-političkih zajednica nisu dovoljno međusobno sinhronizirana. Zbog toga je potrebno kroz planove veza osigurati mogućnost korištenja svih sistema veza u cilju operativnog pokrivanja cjelokupnog teritorija uz učešće Republike u financiranju mreže repetitora.

9. Savjetovanje je razmotrilo i mogućnost korištenja aviona kako za direktno gašenje šumskih požara tako i za osmatranje terena u kritičnim periodima. Savjetovanje smatra da bi avioni mogli korisno poslužiti u službi zaštite ali kao dopuna obrambenim snagama na zemlji.

Obzirom na znatne troškove nabave i korištenja specijaliziranih aviona, sredstva za tu svrhu trebalo bi osigurati budžetom.

Savjetovanje isto tako smatra da bi bilo vrlo korisno uspostaviti odnosno ojačati suradnju sa Zrakoplovnim savezom Hrvatske radi uključivanja u zračno osmatranje.

10. Radi utvrđivanja uzroka i uvjeta za pojavu požara Savjetovanje smatra nužnim organiziranje naučno-istraživačkog rada u toj oblasti. Rezultati istraživanja dati će parametre za određivanje stupnja opasnosti odnosno potencijalne zapaljivosti biljnog pokrova ovisno o klimatskim i vremenskim prilikama. Na ovom zadatku treba proširiti i ojačati suradnju operative s naučno-istraživačkim organizacijama koje se bave tom problematikom. Na osnovu tako određenih stupnjeva opasnosti osigurati dnevnu službu upozorenja o stupnju opasnosti od požara.

11. Savjetovanje je uvjeren da je trajno osiguranje potrebnih sredstava jedino moguće, u našem samoupravnom društvu, formiranjem međuopćinskih ili regionalnih interesnih zajednica sklapanjem samoupravnih sporazuma. Potpisnici sporazuma trebaju biti sve radne organizacije i društveno-političke zajednice.

12. Savjetovanje smatra da se kao stalni izvori za priticanje sredstava za zaštitu šuma od požara koriste dijelovi prihoda od:

- boravišnih taksa koje plaćaju domaći i strani turisti,
- naplaćenog općinskog poreza na maloprodaju,
- dohotka turističko-ugostiteljskih i trgovačkih organizacija kao i privatnika koji se bave tom djelatnošću,
- ubranih zakupnina za korištenje lovišta,
- budžetskih sredstava općine,
- sredstava koja šumska gospodarstva plaćaju za razvoj nedovoljno razvijenih krajeva.

Visina izdvajanja sredstava po pojedinim izvorima obavezno se mora utvrditi samoupravnim sporazumom.

13. Savjetovanje smatra da bi bilo vrlo korisno i neophodno da Sabor SR Hrvatske osigura budžetom Republike sredstva kao pomoć interesnim zajednicama budući da je čuvanje i održavanje šuma obaveza i dužnost cijele društvene zajednice.

14. Savjetovanje ukazuje na potrebu što djelotvornijeg korištenja sredstava javnog informiranja, kako bi se što šira javnost upoznala s opasnostima koje nastaju izbijanjem šumskih požara te o mjerama za njihovo sprečavanje.

Jačanje propagande među stanovništvom i turistima i njihovim upoznavanjem s mjerama zaštite šuma od požara dovesti će do smanjenja broja požara.

15. Savjetovanje smatra da je nužna trajna i pojačana suradnja sa svim organizacijama koje okupljaju omladinu kao što je to Savez omladine, Savez izviđača, Ferijalni savez i slično, čime će se u budućnosti znatno promijeniti odnos prema šumi, doprinijeti njenom čuvanju, a time i smanjenju broja šumskih požara.

16. Dosadašnja praksa pokazala je da je armija pružila efikasnu pomoć u gašenju šumskih požara i Savjetovanje ukazuje na potrebu daljnjeg jačanja suradnje sa svim komandama i jedinicama JNA u mjestima gdje one postoje.

17. Savjetovanje smatra da bez jakih šumarskih organizacija čija se djelatnost neće ogledati samo na zaštiti šuma već i na provođenju uzgojnih zahvata u šumama koji smanjuju mogućnost nastajanja i širenja požara nema uspješnije zaštite šuma od požara.

18. Savjetovanje konstatira da kod nas ne postoji organizirani naučno-istraživački rad na planu zaštite šuma od požara pa smatra da bi jednoj od stručnih institucija trebalo povjeriti organizaciju toga posla i osigurati joj za to potrebna sredstva.

Provođenje ovih Zaključaka pratit će Republički sekretarijat za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo i prema potrebi obavještavati saborska tijela.

OSVRT NA REFERATE I ZAKLJUČKE

Referati pružaju dobru globalnu sliku današnjeg stanja zaštite prirode (vegetacije, krajolika) od požara i to ne samo s postojećom problematikom nego i s postignutim rezultatima četverogodišnjeg intenzivnog rada ove djelatnosti. Rekosmo »prirode«, a ne šume iz razloga su žrtve požara ne samo šume (ili šumska vegetacija) nego i druga vegetacija tj. travnjaci, maslinici, pa i poljoprivredne površine. U požaru ne strada samo biljni svijet nego i mnogovrsni predstavnici faune, dakle cijela biocenoza. A udio površina koje nisu obrasle vrstama šumske dendroflora a bile su žrtve požara mogu biti velike, kako to svjedoči 1973. godina. Naime te godine od ukupno opožarene površine s 7.320,7 ha na pašnjake i druge poljoprivredne površine otpada 2.301,4 ha (tab. 4. prvonavedenog referata). Zato bi i naslov 1. tabele mjesto »pregled . . . broja šumskih požara . . .« trebao glasi »pregled broja požara u prirodi« ili u takvom iskazu odvojiti površine pod šumom od onih na kojima nema šumskih vrsta ili ih je tako malo da one za izgled krajine (pejzaža) pa ni za privredu u tom času i nisu šume.

Statistiku šumskih požara vodi i služba unutrašnjih poslova i služba šumarske inspekcije i one nisu identične. Podaci tih dviju statistika se razlikuju što ona unutrašnjih poslova (vatrogasne službe) iskazuju svaki požar odnosno pojavu požara i intervenciju bez obzira na veličinu opožarene površine dok služba šumarske inspekcije evidentira samo one od kojih opožarena površina iznosi nekoliko ari (str. 5. prvog referata). Međutim broj takvih žarišta požara nije mali: u 1970. godini na 191 »veći« požar bilo je 213 onih koji nisu uzeli većeg maha, jer su bili u začetku ugašeni⁴⁾, 1971. omjer između većih i malih iznosio je 403/346, 1972. god. 298/70, a 1973. godine čak 386/731 tj. samo trećina nastalih požara nije bila likvidirana u samom početku nego je opustošila veće površine, sve do nekoliko stotina ha. Međutim za organizaciju zaštite od požara te ocjene efikasnosti preventivnih mjera, a po tome i uloženi sredstava za preventivne mjere, mjerodavan je broj ne samo »većih« nego svih požara, odnosno ovih drugih i mjerodavniji, jer daje konkretne podatke za račun »rentabiliteta« ulaganja za protupožarnu zaštitu prirode (šuma). S druge strane svaki »mali« požar potencijalno je žarište i većeg, pa i velikog. Tako u statističkom pregledu referata Instituta za šumarstvo na Rabu od 1971. do 1973. godine nije registriran ni jedan požar, a samo u 1973. bilo ih je nekoliko i to baš u šumi, koji bi, da nisu u začetku

⁴⁾ Problem ugrožavanja šuma u Jadranskom području s posebnim osvrtom na suzbijanje požara i na negativne utjecaje kampiranja, elaborat Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu, 1970., rukopis.

likvidirani (po terenskoj vatrogasnoj ekipi ili po, stranim, turistima), opustošili više desetaka ha, pa i samu šumu Dundo, koja je inače posebno zaštićen dio prirode — upravljani prirodni rezervat!

Primjeni aviona i helikoptera u zaštiti prirode od požara dano je na Savjetovanju pravo mjesto kako u referatu D. Vanića tako i u Zaključcima. To je posebno naglasiti stoga, što se široj javnosti lansirale sugestije, da primjena ovih vozila u sprečavanju šumskih požara i požara u prirodi uopće, osigurava potpunu sigurnost. Međutim, smatram, da je bilo potrebno u Zaključcima posebno naglasiti hitno osiguranje financijskih sredstava za korištenje avijacije Aeroklubova u osmatračke svrhe iako se o toj mogućnosti govori već tri godine! Doduše i ti se troškovi uključuju u sredstva kojih osiguranje traži Savjetovanje i koje je traženje navedeno u Zaključcima, ali ih i možemo odvojiti od ostalih troškova jer su relativno mali, a neposredno su djelotvorni od časa osiguranja.

U Zaključcima, ne samo ovim nego i iz prethodnih godina, nema riječi o nužnosti poduzimanja hitnih radova na obnovi šumske vegetacije. To se posebno odnosi na područje prirodnog rasprostranjenja alepskog bora. Naime na tom području, pa i na cijelo područje šume crnike (**Orno-Quercetum ilicis-a H-ć**) kasnoljetnom sjetvom sjemena alepskog bora (do cca 15. IX) već iste godine dobiva se ponik, koji će slijedeće godine sigurno prebroditi eventualno jače suho ljeto i, što je važnije, biti siguran od napada *Fusarium* sp. U istu svrhu mogao bi se koristiti i primorski bor (*Pinus pinaster* Ait.), a za proljetne sjetve pored ovih i crni bor, pa duglazija rovinjske provenijencije. Takvom hitnom sjetvom odmah bi se obnovila odnosno podigla nova sastojina uz korištenje povoljnih svojstava tla za nicanje i razvoj ponika uvjetovanih pepelom izgorjele vegetacije. Za ostvarivanje ovakve intervencije na garištu bila bi potrebna stalna, republička, rezerva sjemena. U Zaključcima je trebalo, nadalje, naglasiti da troškovi ovakve i svake druge obnove sastojine ili druge vegetacije u stvari su sastavni dio troškova protupožarne zaštite bilo, dijelom, kao nepovratna bilo, dijelom, kao kreditna.

Naučni rad u protupožarnoj zaštiti prirode ne bi se smio ograničiti na »parametre« navedene u 10. točki Zaključaka nego bi trebao obuhvatiti sve komponente počam od inicijacije požara do tehnike gašenja i saniranja garišta. Za taj rad postoji i organizacija a to je Centar za unapređenje zaštite od požara; da li samo s današnjim kadrom ili i s novim kadrovima nije bitno. Bitno je i za tu svrhu osigurati stalni izvor financijskih sredstava.

O. Piškorić

ŠUMARSKI LIST

VIJESTI, DOGAĐAJI,
KRUPNA I SITNA
ZBIVANJA
U ŠUMARSTVU
I DRVNOJ
INDUSTRIJI I SL.

MALA ŠUMARSKA KRONIKA

ŠUMARSKI LIST

U ovom našem društvenom i stručnom časopisu otvaramo novu rubriku pod naslovom »Mala šumarska kronika«, u kojoj ćemo redovno u svakom broju Šumarskog lista objavljivati značajnija zbivanja i događaje iz šumarstva i drvne industrije Hrvatske.

Rubriku otvaramo u želji da naš Šumarski list, svečara i stogodišnjaka osvježimo i učinimo zanimljivijim. Da ga upotpunimo aktualnim događajima i zanimljivostima, koje će svaki inženjer i tehničar »zelene« struke sa značajnom i zadovoljstvom pročitati.

Ustrojiti ćemo malu šumarsku kroniku, sažetu i na jednom mjestu »u kojoj će se svi važniji događaji glede šumarstva u Hrvatskoj i Slavoniji uiniti za vječnu uspomenu«, kako jednom reče i objavi — još 1879 g. — naš stogodišnjak i slavljenik Šumarski list. Ne postupimo li tako nepovratno će nestati građa za povijest i neprocjenjiva dokumentacija, a povijest našega šumarstva i drvne industrije ostati će manjkava i krnja!

Čitajući za vas nastojati ćemo, da nam ne promakne niti jedno veće savjetovanje, značajnija akcija pošumljavanja, zaštita šuma i čovjekove okoline, uspjesi šumskih gospodarstava, šumarija, dip-ova, krupnije organizacije i personalne promjene, kre-

tanja u službi, vijesti iz lovnog gospodarstva, izgradnja šumskih cesta, postrojenja, zbivanja na šumarskim fakultetima, školama, institutima, poslovnim zajednicama, redovno ćemo registrirati izlazak stručne knjige, časopisa, informativnih novina, pravnih propisa i sl. Pratiti ćemo stručna kretanja i zbivanja i u drugim našim republikama i svijetu!

Za sada nećemo pisati o pionirima i velikanima naše struke: o šumarniku Dragutinu Kosu i Anti Tomiću (1803—1894), nadšumaru Franji Sporeu (1806—1894), šumarniku i književniku Josipu Kozarcu (1856—1908), prof. Franji Kesterčaneku (1856—1915), prof. dr. Đuri Nenadiću (1876—1966), prof. dr. Andriji Petračiću (1879—1958), prof. i akademiku dr. Aleksandru Ugrenoviću (1883—1958), prof. dr. Antunu Levakoviću (1885—1955), prof. i akademiku dr. Ivi Pevaleku (1893—1955) i mnogim drugima.

Oni i dalje žive u našim srcima, kao i njihova velika djela, premda naši poštari vraćaju pisma naslovljena na njih sa oznakom »nepoznat« i »umro«!

Da li je u ovom času potrebno priznati grešku iz nedavne prošlosti, da do danas nismo donijeli u Šumarskom listu prikaz dragocjene Šumarske en-

ciklopedije I i II (1959—1963), značajnog Šafarovog: Šumarskog priručnika I i II (1946), Neidhardtove i Androićeve: Šumarske nastave u Hrvatskoj 1860—1960 (1963), vrijednih Kaudersovih: Šumarskih bibliografija I i II (1947—1958). Nismo zabilježili brojne organizacione i reorganizacione promjene i još mnoga značajna zbivanja u struci!

Već danas najavljujemo, da ćemo odmah početkom 1975. g. — uoči 100 godišnjice izlaska Šumarskog lista i 130 godišnjice od osnivanja »Hrvatskog-slavonskog Šumarskog Društva« (1846—1976) pokrenuti još jednu novu rubriku »Iz prošlosti . . .«, koju ćemo

ispunjavati zanimljivim podacima iz starih godišta našega društvenog časopisa!

»Mala šumarska kronika« povlači se na zadnje stranice lista. Prednje stranice prepuštamo stručnim člancima, prikazima nauke i prakse, radovima na terenu, iskustvima i sl. Unaprijed se ispričavamo, ako koji put objavimo kakovu vijest sa zakašnjenjem ili »zastarjelu«.

Očekujemo punu suradnju i vaše vijesti, događaje i sastavke sa terena. Mi započinjemo: sažeto, kratko i na jednom mjestu!

Urednik »Kronike«:



ZAŠTITA ŠUMA OD POŽARA — SPLIT

U Splitu je održano, polovicom lipnja, Savjetovanje o zaštiti šuma od požara, u organizaciji Sekretarijata za poljoprivredu, prehrambenu ind. i šumarstvo SRH sa osvrtnom na ulogu šumarskih privrednih organizacija, vatrogasnih saveza i društava, organa Narodne obrane i Sekretarijata unutrašnjih poslova. Referati sa ovog savjetovanja umnoženi su kao posebna edicija na 154 stranice. Savjetovanju su prisustvovali: Vatrogasni savez Hrvatske, Centar za protiv požarnu zaštitu — Zagreb, Šumarski institut — Jastrebarsko i Hidrometeorološki zavod Hrvatske. U referatima je izneseno mnoštvo podataka o požarevima i štetama od 1968—1973 g. U 1973 g. registrirano je 386 požareva na površini od 7.384 ha na priobalnom i kontinentalnom području SRH sa direktno pričinjenom štetom od 9,016.218 din. Izgorjelo je 1.200 ha borovih kultura i to najviše na turističkim područjima Hvara (375 ha), Buzeta (203 ha), Dubrovnika (135 ha), Labina (111 ha), Zadra (88 ha), Rijeke (82 ha), Senja (64 ha), Splita (40 ha) i Ploča (26 ha). Ovoga proljeća registrirana su 44 požara na površini od 255 ha na području SPP »Slavonska šuma«. Detaljnije o ovome, kao i o zaključcima savjetovanja, iznijeti će ing. O. Piškorić u ovom broju Šum. lista.

POSLOVNA ZAJEDNICA ŠUMARSTVA, PRERADE DRVA I TRGOVINE

Da bi se što prije pristupilo osnivanju Poslovne zajednice, šumarstva, prerade, trgovine i prometa drvom i na putu što uspješnijeg poslovanja ovoga povezanog privrednog kompleksa konstituiran je Aktiv članova SK u ovoj oblasti. Ovo je u skladu sa zaključcima Komisije CK SKH za razvoj društveno-ekonomskih odnosa u privredi (26. III. 1974 g.). Sastanku, koji je održan 10. lipnja o. g. u PKH prisustvovali su predstavnici 64 OUR-a iz cijele Hrvatske. Za predsjednika aktiva izabran je ing. S. Galović iz DIP-a »Papak« — Pakrac.

ŠUMARSKO DRUŠTVO — KARLOVAC

Svoju godišnju skupštinu održalo je SD — Karlovac i za predsjednika je izabran ing. S. Mikuc. Za članove u o.: tehn. M. Babić, ing. B. Joha, ing. P. Rajak, ing. M. Unukić, ing. S. Šlat, ing. A. Biželj, ing. I. Puškar, ing. I. Rotov, ing. S. Ivošević, ing. I. Bučan, ing. M. Miladinović, a u N. O.: ing. M. Kvaternik, tehn. D. Ratković i ing. J. Lipovšćak. Društvo okuplja 121 inženjera i tehničara iako ih na

ovom području ima preko 180 šumara i drvaraca. Prisutnih preko 60 članova iz Karlovca, okolnih šumarija i DIP-ova obećalo je veću društvenu aktivnost, kao i bolje povezivanje sa Savezom.

ŠUMARSKO DRUŠTVO — OGULIN

Proradilo je i ŠD — Ogulin. Na godišnjoj skupštini izabran je ing. B. Momčilović za predsjednika. Članstvo je obećalo jače aktiviranje od dosadašnjega, a napose će se založiti da društvo okupi ne samo šumare nego i drvore-inženjere i tehničare. Savez očekuje daljnje vijesti, zapisnik i podatke o radu skupštine.

JESENJI PLENUM SAVEZA

Savez će i ove godine organizirati Jesenji Plenum u Zagrebu uz jedno obećanje: društveni dio rada Saveza i teritorijalnih ŠD biti će veoma kratak i sažet! Uz ovako skraćene izvještaje glavna tema plenuma biti će »Zašto se privreda SR Hrvatske ne razvija dinamičnije, zašto nema razvojnih programa, boljih rezultata poslovanja, kao i o mogućnostima tehnološkog razvoja šumarstva i drvne industrije Hrvatske, te koje sve mjere treba poduzeti!«

AKTUALNO STRUČNO PREDAVANJE

Najavljujemo predavanje ing. Nikole Gogera, savjetnika u Republičkom zavodu za plan: »O krupnim nedostacima, poteškoćama i ostalim uočenim kontradiktornostima u šumarstvu i drv. industriji Hrvatske u toku posljednjih godina«. Predavanje će biti održano početkom jeseni u Šumarskom domu. Na ovo će predavanje Savez pozvati članove iz Zagreba, okolnih ŠD i vjerojatno će biti objavljeno u Šum. list radi svoje konkretnosti i zanimljivosti.

ŠUMARSKI »ČETVRTAK«

I nadalje se redovno održavaju u Šumarskom domu na Mažuranićevom trgu društveni »četvrtci«, gdje dolaze ne samo »stari« šumari-umirovljenici, nego svračaju i ostali članovi, a zaluta po koji i mlađi kolega!

SKUPŠTINA ŠUMARA BiH

SIT šumarstva i drvne ind. B i H održao je u Sarajevu 6. lipnja o. g. svoju 15. god. skupštinu. Uz društveni rad iznijeti su i stručni referati: Neki elementi razvoja šumarstva i drv. ind. od 1971 g. do 2005 g., zatim koreferati: Šumarstvo i drv. industrija u procesu obrazovanja i odgoja, kao i: Rekreacija i odmor u šumskim kompleksima. Savez ITSDI — BiH okuplja 24 aktivna teritorijalna društva sa 958 učlanjenih inženjera i tehničara, premda ih u BiH ima oko 2.230! U samom Sarajevu ih ima oko 500. Savez izdaje časopis »Narodni šumar« u tiraži od 1.100 primjeraka i brojne stručne publikacije. Časovito su u prodaji: Zbirka propisa iz šumarstva i lovstva BiH s komentarom uz cijenu od 30 din, zatim ing. V. Matić: Prostorno uređivanje prebornih mješovitih šuma jele, smreke i bukve na području BiH. Cijena 50 din. Spremaju publikaciju ing. O. Sušterčića: Potrošnja ogrijevnog drveta na selu u BiH.

INTERFORST 74 i WM 74 U MÜNCHENU

Preko 800 inženjera i tehničara iz Jugoslavije posjetilo je izložbu šumarstva u Münchenu, poznatiju pod nazivom Interforst 74. Napose je veliki broj posjetilaca bio iz Hrvatske. Na ovako veliki posjet nesumljivo je djelovalo i istodobno održavanje još poznatijeg svjetskog prvenstva u nogometu »WM 74« Naši šumari i drvari znaju uvijek spojiti korisno sa ugodnim!

GLAVNI DIREKTOR EXPORTDRVETA

Definitivno je preuzeo dužnost glavnog direktora Exportdrveta ing. Stanko Tomaševski, nakon što je razriješen dužnosti republičkog podsekretara za šumarstvo u Sekretarijatu za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo SRH.

NAPOKON JEDINSTVENI »ŠUMARSKI INSTITUT — JASTREBARSKO«

Nakon uspješne integracije Instituta za šumarska istraživanja — Zagreb, Ju-

goslavenskog instituta za četinjače — Jastrebarsko i Zavoda za kontrolu sjemena — Rijeka u jedinstveni »Šumarski institut — Jastrebarsko«, izabran je — nakon provedenog natječaja za direktora Mr. Josip Gračan.

JOŠ JEDAN DOKTOR!

Šumari i drvare su dobili još jednog novog doktora znanosti. Ing. Boris Ljuljka asistent ŠF u Zagrebu sa uspjehom je obranio svoju doktorsku disertaciju »Utjecaj drva i njegove vlažnosti na obradu poliuretanskim lakovima«. U komisiji za obranu disertacije bili su profesori ŠF: dr. I. Opačić, dr. I. Horvat i dr. Z. Špoljarić. Čestitamo!

ZAKON O ŠUMAMA SRH

Još traje usklađivanje republičkog Zakona o šumama sa nastalim ustavnim promjenama, pa će on biti objavljen tek kad se sprovedu ispravci i usklađivanja.

ZAKON O ŠUMSKOM SJEMENU

Objavljen je Zakon o šumskom sjemenu i šumskom sadnom materijalu u Narodnim novinama SRH u br. 1/74 od 12. 01. o. g. Proizvoditi i stavljati u promet šumsko sjeme i šumski sadni materijal mogu samo OUR-i upisani u registar, kao i drugi OUR-i i individualni proizvođači, u kooperaciji sa registriranim proizvođačima. Uvozom i izvozom smiju se baviti samo OUR-i registrirani za takovu djelatnost kod vanjskotrgovačkih organizacija udruženog rada.

ZAKON O GEODETSKOJ IZMJERI I KATASTRU ZEMLJIŠTA

Potsjećamo šumarske organizacije da je izišao Zakon o geodetskoj izmjeri i katastru zemljišta u NN — br. 16/74 od 20. 04. o. g. Ovim poslovima bave se organi uprave nadležni za geodetske poslove i OUR-i osnovani za tu svrhu, kao i OUR-i, koji obrazuju geodetske kadrove, u okviru nastavnih djelatnosti i znanstvenih potreba (čl. 5). Odobrenje za pri-

vatnu geodetsku djelatnost, uz ispunjenje određenih uvjeta (čl. 94 i 96), daju općine.

ZAKON O UDRUŽIVANJU U PRIVREDNE KOMORE

Korisno je pročitati Zakon o udruživanju u privredne komore, koji je objavljen u NN — br. 19 od 16. 05. o. g. U privredne komore obavezno se udružuju OUR-i koji obavljaju privrednu djelatnost, njihova poslovna udruženja, zajednice za osiguranje imovine i osoba, banke i druge financijske organizacije. Poljoprivredne zadruge, zadrudni savezi i druge organizacije poljoprivrednika mogu se udruživati u komore, kao i radni ljudi, koji samostalno obavljaju privrednu djelatnost osobnim radom i sredstvima u vlasništvu građana.

TERITORIJALNA ŠUMARSKA DRUŠTVA — OBAVIJEST

Upozoravamo teritorijalna šumarska društva na Zakon o udruživanju građana (NN — br. 26/73 od 9. VII 1973) i Pravilnik o registru udruž. građana (NN — br. 13/74 od 30. 03. 1974). Po ovim pravnim odredbama SD će postupiti — uz suglasnost svojega područnog SUP-a — tek tada, kad SIT — Hrvatske odn. Savez ITSDI — Hrvatske donese svoj novi Statut u vezi novih izmjena i usklađen sa ustavnim odredbama.

SLIKARSKI RADOVI ŠUMARA ING. A. WEILERA

Likovna umjetnost u NOB-i Hrvatske, koja se održava u Umjetničkom paviljonu potsjetila nas je na našeg pok. kolegu ing. Adolfa Weilera, šum. inženjera i akademskog slikara. Jedan dio, od njegovih 100 slika i crteža, čuva se u Muzeju narodne revolucije u Zagrebu. Slike iz grupe »Užasi rata« izloženi su na ovoj izložbi (najimpresivniji ciklus »Stradanja«) u kojem je slikar-šumar izrazio užase i stradanja nevinog stanovništva.

ZELENA PLUĆA ZAGREBA — PODHODNIČKI BUMERANG

Ovo je naslov članka arhitektice Antoinette Pasinović, povodom otvorenja zagrebačkog podhodnika, u kojem kaže: »mi se busamo s jednim dosta jadnim podhodnikom, koji je srušio još **jedan bronhi zelenih pluća grada** i otkrio apsurdnu vizuru na trbuh željezničkog kolodvora...«

PJESNICI PROTIV UNIŠTAVANJA PRIRODE

Evo, kako se naš uvaženi pjesnik Mili-voj Slaviček pjesmom bori protiv uništavanja prirode i zagađenosti:

Tog trenutka idiote . . .

Tog trenutka, idiote, kad sve već bude opljačkano
pojedeno, iskopano, poubijano, iscrpljeno
onečišćeno:

što ćemo tada veliki pljačkašu i zagađivaču
odmetniče, koji pjevaš, stvaraš, ubijaš, rušiš i
razmnažaš se, razmnažaš se.....

PUTEVI I CESTE ING. ANTE PREMUŽIĆA

Zagrebački Vjesnik donio je fotografiju ing. Ante Premužića, šum. savjetnika u m. rođ. 1889 g. i povodom proslave 100 godina od osnivanja Hrvatskog planinarskog društva — ističe njegove zasluge i

pionirsku ulogu u propagiranju planinarstva i turizma Hrvatske. Ovaj dalekovidni šumarski stručnjak i izvanredni poznavalac kraških prilika zalagao se još prije 50 godina za planinarstvo, a napose za brži razvoj turizma kroz naše šume i planine. Još 1936. g. kao tajnik Šumarskog društva podnio je izvještaj glavnoj skupštini u Zagrebu (V. S. L. 1937. g. str. 87) i borio se za »**unapređenje**« šumarskih inženjera i jači zahvat u području turizma, kao buduće dragocjene privredne grane. Projektirao je i izveo niz »Premužićevih« puteva, staza i cesta na Velebitu, ove divne i pune ljepota planine. Napose je veliku aktivnost razvio oko uređenja Plitvičkih jezera, otoka Mljeta i slično.

MOLITVA ŠUME

Pred više od 10 godina dr. ing. S. Frančišković (Rijeka) preveo je, iz djela Ujedinjenih nacija »World festival of trees«, pjesmu o šumi — **The prayer of the forest — i dao joj naslov »Molitva šume«**. Vrijedno je ponovno objaviti njegov slobodni prevod sa engleskog, koji glasi:

Čovječe, stani i čuj me!

Toplo sam ognjište Tvoje u zimi, kad mećave stanu
hlad prijateljski ti pružam u ognjenom srpanjskom danu
Daska sam Tvojega stola i tvoje sam postelje građa
Ja sam čuvarica vode i poplave sustavljam lako,
vrata sam obora tvoga i držalo motike jako.
Drvo sam kolijevke meke i jeka gusala sam glasna,
krušac sam vječne dobrote i kćerka sam prirode krasna.
Nemoj mi snage ubijati i nemoj me bezumno sjeći!
Nikada pustoš i golet ne dovode nikoga sreći
Propast je moja prokletstvo, što pogađa sve oko sebe:
bregove, doline, polja a najviše, čovječe, tebe
i buduće tvoje potomstvo ...

BISTA PROF. DR. JOSIPA PANČIĆA PRED HOTELOM U CRIKVENICI

Ne možemo a da ne objavimo sa za-
kašnjenjem vijest, da je prošle godine
otvoren novi hotel «**Omorika**» u Crikve-
nici. Hotel je dobio ime vezano uz našeg
glasovitog znanstvenog radnika dr. Josipa
Pančića, liječnika i botaničara, prvog
predsjednika i člana Srpske akademije
nauka, otkrivača omorike Panč.—Pančić«,
rođenog 1814. g. u Bribiru kod Novog
Vinodola. Ispred hotela postavljena mu
je bista, a oko zgrade rastu jedre i us-
pravne omorike, koje potsjećaju na djelo
ovog liječnika, botaničara — Hrvata.

SASTANAK »STARIH« ŠUMARA

U Zagrebu će se pod konac jeseni sa-
stati šumarski inženjeri iz generacije ap-
solvenata 1933—1936. g. Proslaviti će 40
godišnjicu diplomiranja odnosno apsolvir-
anja studija na ŠF. To je ona generaci-
ja iz vremena, kad je — kako jednom
reče ing. Nikola Eić — na ulaznim vra-
tima stajao pokojni profesor iz v. mate-
matike dr. S. Bohniček, a na izlaznim
profesor iz uređivanja i procjene šuma
dr. Đ. Nenadić. To je generacija Ante
Sedmaka, Velje Jakića, Ilije Doričića,
Bore Emrovića koji nisu više među na-
ma. Radi bolje orijentacije navesti ćemo
još nekolicinu iz ove grupe za koje zna-
mo da su na životu: Pavao Fukarek, Vid
Fašaić, Vlado Babić, Metodije Kostić,
Gajo Mrvoš, Vinko Lacković, Josip Ma-
zanek, Zvonimir Potočić, Istvan Ruff, Ivo
Sertić, Rudolf Straser, Vlado i Zvonko
Špoljarić, Rudolf Antoljak i mnogi drugi,
koje je pok. prof. dr. Nenadić zvao od
milja »sanko« i »inspektori«. Vjerojatno
će se ovaj krug još proširiti i na one
malo »starije« i malo »mlađe«. Pozivi će
biti upućeni mnogima i na vrijeme!

DRUŠTVO »GORANIN« IZ ZAGREBA

Savez je ustupio malu društvenu dvo-
ranu društvu »Goranin« iz Zagreba. To
su Gorani — zagrebčani koji se svake tri-
jede sastaju i dogovaraju kako pomoći
i unaprijediti svoj Gor. Kotar. Savez je
barem preko »Goranina« uspostavio dru-
štvenu vezu, kad mu to nije pošlo za ru-
kom da je uspostavi i osnuje šumarsko
društvo — Delnice. Na području Gorskog

Kotara zaposleno je preko 80 šumarskih
inženjera i tehničara, koji rade kod SG
— Delnice, DIP-ova i područnih šuma-
rija!

ATLAS DRVEĆA I GRMLJA

Iz serije »Priroda Jugoslavije« izdao je,
Zavod za izdavanje udžbenika BH — Sa-
rajevo, prvu knjigu ing. Čedomira Šilića:
Atlas drveća i grmlja. Knjiga obuhvaća
220 stranica sa 169 odličnih fotografija
u koloru, sa preko 1.150 crteža i crtačkih
detalja (cvijet, list, sjeme, pupoljak i sl.),
punu dendroloških, fitocenoloških, eko-
loških i biogeografskih karakteristika. Uz
ovo — posljednje stranice, ove luksuzno
opremljene knjige, na papiru za umjet-
nički tisak i formata 17x24 cm, objavljen
je popis upotrijebljene literature, rječnik
botaničkih, znanstvenih i narodnih termi-
na, imena i nazivi drveća i grmlja na
latinskom, engleskom, francuskom, rus-
kom, talijanskom i njemačkom jeziku.
Cijena je knjizi 150 din.

MONOGRAFIJA GORSKOG KOTARA

Očekuje se izlazak iz tiska monografi-
je »Gorskog Kotara«, prvog cjelovitog,
zemljopisno-povijesnog, gospodarskog i
kulturnog djela o Gorskom Kotaru i Go-
ranima. Redakcija: prof. ing. J. Šafar.
Ovo djelo 70-orice autora, naših poznatih
stručnjaka, znanstvenih, kulturnih i jav-
nih radnika, izići će na cca 500 stranica.
Monografija po poglavljima sadrži: ze-
mljopisno-povijesni pregled, čovjek i kraj,
šume i šumarstvo, pilanarstvo i drv. in-
dustrija, perspektivna mala privreda, du-
hovna dostignuća, pogledi u budućnost,
bibliografija i dr. Cijena knjige u pre-
plati iznosi 200 din. Izdavači monogra-
fije su: SG — Delnice, DIP-ovi, skupština
općine Čabar, Delnice i Vrbovsko.

PERIVOJ MAKSIMIR

U časopisu »Hortikultura« — Split u
br. 2/74, koji je počeo izlaziti još 1934. g.
pod nazivom »Naš vrt« u Zagrebu, izišao
je članak ing. Z. Kaniža: 130 godišnjica
znamenitog perivoja Maksimir. Pisac za-
stupa mišljenje da »park Maksimir u mo-
ru zagađenosti ne može više služiti za po-
kuse« i »hitno je potrebno stvoriti struč-
nu organizaciju vrtnih arhitekata, koja će

jedinstveno voditi, upravljati i oblikovati svih 195 ha perivojevog dijela, jer baš ta podvojenost na razne vlasnike (5) uništila je tu najdragocjeniju baštinu naše vrtno arhitekture».

VIJESTI IZ

»DRVNE INDUSTRIJE«

U br. 5—6/74 ovoga časopisa objavljen je članak M. M. Gregića: Pristup makro-projektu dugoročnog razvoja šumsko-drvnog kompleksa u Južnom bazenu SRH (teritorij ovoga bazena je južni dio srednje hrv. regije (SG — Karlovac), zatim goranska regija (SG — Ogulin i Delnice), lička (SG — Gospić), primorska (SG — Senj) i istarska regija (SG — Buzet). Nadalje iznosimo promjenu: dosadašnji glav. urednik ing. F. Štajduhar prepustio je ovu dužnost dr. S. Bađunu, docentu na SF — Zagreb.

IN MEMORIAM AMICIS!

Tokom ovog polugodišta umrli su: ing. August Horvat (rođ. 1902), ing. Halid Mufić (rođ. 1904. g.), ing. Fabijan Jurković (1894), ing. Milan Duduković (1883), prof. dr. Miljenko Playšić (1909) i ing. Slavko Birt (1912). Hvala i slava im!

UMIROVLJENI...

Otišao je u mirovinu dugogodišnji tajnik Jugoslavenskog Šumarskog Društva dr. Nikola Neidhardt, redovni profesor geodezije i predstojnik Zavoda za geodeziju. Također je zatražio i otišao u mirovinu dr. Zvonimir Potočić, redov. prof. predmeta: Ekonomika šumarstva, drvne industrije i trgovine drvom, glavni redaktor Šumarske enciklopedije, dugogodišnji društveni radnik u Savezu IT i glavni urednik Šumarskog lista od 1965—1969.

BROJ ZAPOSLENIH U SRH

Prema podacima Zajednice za financiranje usmjerenog obrazovanja u šumarstvu i drv. industriji ukupni broj zaposlenih u 1973. g. iznosio je 23.851 radnik od čega u šumarstvu 7.847, a u drv. industriji 16.004 radnika. Od ovoga na matične kadrove u šumarstvu otpada 6. 306, a na ostale (ekonomiste, pravnike, metalce,

građevinare i dr.) 541 radnik. U drv. ind. na matične kadrove otpada 13.360, a na ostale 2.644 radnika.

BENEFICIRANI STAŽ

Institut za šumarstvo i drv. ind. pri Biotehničkom fakultetu u Ljubljani izradio je — po zahtjevu Savezne Privredne Komore — elaborat na 293 stranice i u njemu opravdava i predlaže priznavanje beneficiranog staža radniku sjekaču za svakih 12 mj. rada 15 mjeseci staža osiguranja. Ovaj prijedlog Instituta trebao bi stupiti na snagu tek kada ga prihvati Skupština zajednice mirovinskog i invalidskog osiguranja.

LOVNI TURIZAM

Ne treba se čuditi, ako je Savjet za zaštitu čovjekove okoline pri SSRN Hrvatske zatražio da se izmjeni zakon o nošenju oružja u interesu nagrižene biološke ravnoteže u prirodi. Stradavaju ptice pjevice iako su zaštićene međunarodnom konvencijom. Programski već je davno zacrtano, da se lovni turizam vrši samo na posebno uzgojenoj divljači. U praksi je to još daleko. Na Poveljskom i Kolanskom blatu na otoku Pagu ide se svake godine u lov na ptice selice, koje su zaštićene i bježeći od hladnoće sele se u toplije krajeve. U selu Draganićima kraj Karlovca gotovo su posve nestale divlje patke na ribnjacima. Lovci su ih dnevno ustrijelili i do 500—600! Gramzljivost i nezasićenost se osvetila, jer ih sada tamo sleti jedva koja stotina. Međunarodna organizacija za zaštitu ptica sa sjedištem u Londonu (Internacional Council for Bird Preservation) upozorava i kritizira što dovodimo strane lovce na migraciju divljač, pa nas opominje da divljač nije samo naše vlasništvo, nego i drugih naroda svijeta. Kad se uništi jedna vrsta u prirodi nastaje vakuum, koji se ne može nadoknaditi nikakvim novcem!

NAUKA O ZAŠTITI ŠUMA

U izdanju Školske knjige — Zagreb izišao je vrijedni i zapaženi rad sveuč. prof. dr. Z. Vajde: Nauka o zaštiti šuma. Autor je knjigu namijenio studentima šumarstva, šumskim gospodarstvima, i šumarijama i dr. Već iz sadržaja knjige

koja obuhvaća preko 480 stranica, vidljiv je veliki stručni trud i sveobuhvatnost obrađenog gradiva. Tako poglavlje: Naučni temelji zaštite šuma obuhvaćaju 14 stranica, zaštita od utjecaja atmosferskih sila 53 str., štetnih biljnih organizama 47, štetnih životinja 206, od štetnog utjecaja čovjeka 88, uzroci epidemijskog ugibanja i sušenja šuma 17, literatura, kazalo i sl., te 174 fotografija, grafikona i crteža i dr. Naskoro će Š. L. donijeti recenziju i opširniji prikaz ovog stručnog djela prof. dr. Z. Vajde.

ŠUMA KAO MOTIV U NAPJEVIMA

Književna »Revija« br. 2/74 — Osijek donosi članak muzikologa Huga Borenića: »Šuma kao muzički motiv u napjevima iz Slavonije i Baranje. Na 24 stranice autor članka donosi niz pjesama, koje su nastale pod utjecajem šume i brojnih djelatnosti povezanih sa šumom. Uz zvukove testera, cvilenje pila, sjekira i povremeno oglašavanje metalnog roga tadanjih prevoznih kočija-džilizansa i sl. nastala je pjesma »Ej, goro naša šumom obavita«, »Tešu momci šlipere«, pa i druge: »Ruši družba golemoga hrasta«, »Pošla Lenka cvijeće brati, »Kad sam mlađan lovac bio ja«, »Živjeli Slavonci!« i sl. Legendarni haramija — razbojnik Ivan Cintor pjeva: »Dok sam krao!« Narod je opjevao i na daleko poznatu »Našičku aferu« gdje je motiv uzet iz tada nje gramzljive eksploatacije šuma »Eto bruke u Osiku, zbog slavonskog hrasta«, Opjevana je i NOB-a pjesmama »Slavonski smo mladi partizani«, pa »Šume, šume najljepša vam hvala...«.

NOVE CIJENE ŠUMSKIH PROIZVODA

U Nar. novinama br. 29/74 od 20. VII. o. g. objavljen je »Sporazum o promjeni zatečenih cijena šumskih proizvoda, koji su potpisali 17 proizvođača, 40 prerađivača i 28 potrošača SRH Zatečene cijene mogu se povećati u prosjeku za 28,79% (trupci za furnir i ljuštenje u prosjeku za 24%) uz obvezu, da će se promet proizvoda vršiti prema »Dogovorenim kvalitetnim uslovima za promet drvnih proizvoda«.

»ŠTA SE RADI NEDJELJOM« — TV ZAGREB

O poznatoj svestranosti šumara i drvvara svjedoči nam i TV — Zagreb, koja je u svojoj subotnjoj emisiji (13. VII. o. g.) »Šta se radi nedjeljom« prikazala komičnu dogodovštinu iz privatnog života ing. B. Čopa, šum. savjetnika u m.

OPET ŠUMSKI POŽARI UZ JADRANSKU OBALU

U srpnju o. g. izgorjelo je oko 160 ha borove šume u predjelu Plano kod Trogira. Gotovo u isto vrijeme planulo je oko 600 ha guste borove šume na Hvaru. Malo iza toga upalila se i park-šuma Marjan na površini od 15 ha kada je izgorilo preko 500 stabala čempresa, borova i sl. Prva dva požara nastala su nebrigom i nepažnjom prilikom paljenja otpadaka i smeća. Djeca su paleći travu zapalili i Marjan. Neke općine uz Jadransku obalu nisu ni do danas organizirale protupožarnu službu iako ih na ovo obvezuju zakonski propisi! Glavno je da turizam cvjeta i da se ubiru plodovi. Od 40 općina u primorskom dijelu Hrvatske dosada je samo 20 općina imenovalo šumarske inspektore. Za cijelu Istru postavljen je jedan međuopćinski inspektor. Hrv. primorje ima 2 inspektora, a Dalmacija sa 21 općinom također 2 inspektora. Samo tako, naprijed!

UPIS 200 STUDENATA ŠUMARSTVA

Šumarski fakultet u Zagrebu objavio je poziv za upis novih 200 studenata šumarstva i drv. industrije u 1974/75. god. Primati će se učenici sa završenom gimnazijom, šumarskom, drvodjeljskom, arhitektonskom, građevinskom, strojarskom elektrotehničkom, kemijskom školom ili školom primjene umjetnosti. Kvalifikacioni ispit iz hrvatskog jezika i matematike neće se polagati, ako se upiše i prijavi do 200 studenata. Prema podacima Zavoda za zapošljavanje SRH svršeni studenti mogu se zaposliti — njih 90 in šumarstva — ako ne traže zaposlenje većim mjestima.

Kani Zvonimir: »Drvenasto bilje u oblikovanju parkova i pejšaža. — Zagreb, 1973 (str. 33).

Naša hortikulturna literatura je više nego rijetka stručnim djelima. Naročito je rijetka ona koja se odnosi na krajinarstvo (oblikovanje parkova i pejšaža). Ova publikacija u stvari su skripta, a namijenjena je studentima Poljoprivrednog fakulteta, tj. slušačima hortikulture.

Osnovni cilj za kojim je autor išao, da studentima i vrtno-krajinarskim arhitektima u formi 32 tabele za 466 hortikulturne drvenaste biljke, pruži sve što je potrebno pri izboru drvenastog bilja kod oblikovanja parkova i pejšaža. Za 466 drvenaste biljke navedeni su podaci o staništu, visini biljke, o odnosu na vlagu, otpornost na zagađivanje, o svojstvima cvijeta, vrstu ploda itd.

Naročito su značajni podaci koji se odnose na stanište. To su podaci o tlu, vlazi i svjetlu. Isto tako značajni su podaci o rastu i boji hortikulturnih elemenata. Tako npr. podaci o tlu govore nam da li biljci odgovara kamenito ili pjeskovito tlo, odnosno propusno, srednje teško ili teško, te da li je kiselo lužnato ili humozno.

Svi podaci predočeni su u formi ideograma kao npr. kamenito tlo istostranični trokut itd.

Vrtno-krajinarski arhitekt koristeći podatke u ovoj publikaciji ima priručnik koji mu olakšava brži izbor biljaka pri oblikovanju parkova i pejšaža. Ujedno publikacija omogućuje komparativnost svojstava biljaka uopće.

Solić P.: Prilog poznavanju dendroflore parkova i nasada Mostara i okolice — Hortikultura — Split, 1974 (str. 109).

Solić Petar je već poznato ime u našoj hortikulturnoj literaturi. U nakladi splitske »Hortikulture« izašao je »Prilog poznavanju nesamonikle dendroflore parkova i nasada Mostara i okolice«. Tvrdim da je to skroman naslov »Prilog ...« U stvari to je monografija o nesamonikloj den-

droflori parkova i nasada Mostara i okolice.

Autor u publikaciji ima slijedeća poglavlja: »Predgovor« gdje iznosi cilj ove publikacije i zahvaljuje se svima koji su mu pomogli. Vrlo je značajno poglavlje »Uvod«, gdje govori o geografskom položaju Mostara i okolice, te o klimatskim prilikama, geološkoj građi i edafskim prilikama. Ovdje su još podpoglavlja, gdje se govori o prirodnoj vegetaciji područja, te o povijesnom pregledu o introdukciji drveća i grmlja i o razvoju zelenih površina Mostara i okolice.

Težite hortikulturnog izlaganja autora je u poglavlju »Dendroflora parkova i vrta Mostara«. Ovdje on obrađuje 33 vrste golosjemenjača (Gymnospermae) i 203 vrste kritosjemenjača (Angiospermae). Autor za pojedine opisane vrste uz obavezni latinski naziv daje po prilici adekvatni naš narodni. Zatim daje podatke o porijeklu te podatke gdje se sadi (vrtovi, parkovi, nasadi) i u kojem području naše zemlje i u svijetu. Za područje Mostara i okolice navodi točne lokalitete, kao i edafske mjesne podatke. Korisni podaci o upotrebi te napomene o eventualnoj zaštiti.

Publikacija ili kako sam naprijed rekao je »mini monografija« o nesamonikloj dendroflori Mostara i okolice. Vrijedan je i originalan prilog jednog sa značajnog prirodoslovnog i turističkog područja. Autor u oblikovanju krajolika Mostara preporučuje južno-mediteranske i domaće biljne vrste uopće naprama alohtonim (stranim). Od ukupno 236 vrsta navedenih u ovoj publikaciji je 64 domaćih (autohtonih) i 172 strane (alohtone).

Škorić A., Filipovski G., Čirić M.: Klasifikacija tala Jugoslavije — Zagreb, 1973 (str. 63)

Nešto više od jedne decenije od objavljivanja tzv. »Ohridske klasifikacije tala« (1963. g.) izašla je popravljena tj. revizijska »Klasifikacija tala Jugoslavije«. Klasifikacije tala su u stvari dogovor (konvencija) znanstvenih pedologa. One se povremeno mijenjaju tj. vrše revizije. Kroz kra-

ći ili dulji period steknu se nova iskustva i akumuliraju se nove spoznaje, pa se onda dogovorno pristupi novoj klasifikaciji tala, kao što je ova (1973. g.). Od Ohridskog pedološkog kongresa tema klasifikacije tala naše zemlje je bila stalno prisutna u raspravama kompetentnih naših znanstvenih pedologa. Na IV Kongresu Jugoslavenskog društva za proučavanje zemljišta (Beograd, 1972) kritički su sumirani i izneseni novi pogledi o klasifikaciji tala Jugoslavije, a na osnovi zaključaka pomenutog Kongresa autori iznose kao prijedlog najnovije »Klasifikacije tala Jugoslavije«.

Znanstveno-stručna publikacija »Klasifikacija tala Jugoslavije« uz najvrijedniji dio teksta »Tabelarni pregled — Klasifikacija tala Jugoslavije« — sadrži još nekoliko poglavlja kao objašnjenje pomenutog pregleda. U prvom poglavlju su iznesena naša stečena iskustva u vezi teme »Klasifikacija tala Jugoslavije«. Posebna su poglavlja: Razvojne tendencije klasifikacije tala, Neki aktualni problemi naše

klasifikacije, Definicije i označivanje horizonata i podhorizonata, Broj i definicija odjela ili razdjela, Klase tala, Broj i definicija tipova i podjela naše niže sistemske jedinice i Tabelar.

U predloženoj tasonomiji tala Jugoslavije imamo četiri razdjela (divisio) naših tala. U obzir je uzet karakter vlaženja i sastav voda kojima se tlo vlaži. Razdjeli jugoslavenskih tala su: 1. Automorfna tla vlaženje oborinskim padavinama, 2. Hidromorfna tla — vlaženje je uglavnom povremeno ili štetno stagnirajućom oborinskom vodom, 3. Halomorfna tla (slatine) vlaženje se vrši podzemnim, ali i površinskim slanim i alkaliziranim vodama, 4. Subakvalna tla — podvodne prilike (jezera, bare i morski prilitoral).

Ostale taksonomske jedinice »Tabelara« su: tip, podtip, varijetet i forma. Za svaku navedenu taksonomsku jedinicu iznesena je kratka tekstualna specifikacija (karakteristika). Tabelar je jasan i pregledan.

J. Kovačević

OBAVIJEST!

U Šumarskom listu br. 5—6/74 u članku: »Povjesna dokumentacija i današnje činjenice — razlozi proslave!« na str. 192 administrativnom greškom navedeno je, da je jedan od autora ovoga članka ing. D. Tonković. Međutim autori ovoga član-

ka su: ing. S. Horvatinović i ing. T. Lucarić.

Ispričavamo se ing. T. Lucariću radi ove greške.

Urednik

**GENETIK DER SALIX ALBA L.
(GENETIKA BIJELE VRBE)**

Eberhard Weber

Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti izdala je prvu publikaciju o genetici bijele vrbe iz serije publikacija o genetici važnijih vrsta šumskog drveća koje su autohtone u Evropi. Štampanje spomenutih serija je u suglasnosti s rezolucijom sa Svjetskog savjetovanja o šumarskoj genetici i oplemenjivanju šumskog drveća održanog u Stockholm-u 1963. g. i rezolucijom Drugog svjetskog savjetovanja o oplemenjivanju šumskog drveća održanog u Washington-u 1969. g. Radna grupa IUFRO »Species Monographs« S2.02.3 preuzela je na sebe zadatak da pripremi manuskripte. Kao odgovornog urednika zadužila je Prof. dr Mirka Vidakovića izvanrednog člana JAZU, Zagreb.

Autor spomenute edicije je Dr **Eberhard Weber**, Institut für Forstsamenkunde und Pflanzenzüchtung der Forstlichen Forschungsanstalt, München, SR Njemačka. Monografija je štampana na njemačkom jeziku u Analima za šumarstvo, Vol. 6, Zagreb, 1974. kao separadni otisak. Sadržaj također kratak sadržaj na hrvatsko-srpskom te engleskom jeziku.

Monografija ukupno obuhvaća 25 tiskanih stranica u kojima su obrađena slijedeća poglavlja:

1. Rasprostranjenost bijele vrbe
2. Sistematika roda **Salix** i bijele vrbe
3. Spolno razmnožavanje
4. Vegetativno razmnožavanje
5. Genetika i oplemenjivanje

Poglavlje genetika i oplemenjivanje bijele vrbe obuhvaća:

- Broj kromosoma
- Selekciju
- Prirodne hibride i oplemenjivanje putem križanja

U predpoglavlju Prirodni hibridi i oplemenjivanje putem križanja također je dan uz prikaz radova koje je vršio sam autor monografije i prikaz radova ostalih autora, koji su se bavili oplemenjivanjem bijele vrbe putem međuvrsne hibridizacije.

Detaljnije su također opisana i dostignuća o oplemenjivanju bijele vrbe hibridizacijom sa zračenim polenom.

Na kraju monografije navedeno je 18 citata literature, koja je korišćena kod pisanja monografije.

Monografija je od interesa za sve one stručnjake koji se bave oplemenjivanjem šumskog drveća, kao i za šumarske stručnjake koji se bave uzgojem bijele vrbe. Također će korisno poslužiti u nastavi iz šumarske genetike, Oplemenjivanje šumskog drveća i Dendrologije.

Mr Ante Krstinić

**FORSTWISSENSCHAFTLICHES
CENTRALBLATT (Forstw. Cbl.) 1973.**

Br. 1

Grottenthaler, W. i Laatsch, W.: Istraživanje procesa erozije u dolini Lainbachthal/Benediktbeuern.

Schütz, P.: Ovisnost bujnosti rasta klijanaca četinjača o broju kotiledona.

Moulalis, D.: Istraživanja vremena izbijanja izbojaka smreke (*Picea abies* /L./ Karst.) u Bavarskoj i dobivanje križanaca otpornih na kasne mrazeve.

Hollstein, E.: Jedna srednjovjekovna dendrologija bukve na temelju nalaza Gerech tigkeitsbrunnen-Frankfurter Römer.

Br. 2

Zöhrer, F.: Prilog teoriji relaskopskih mjerenja u svrhu inventarizacije šuma. Pechmann, H. v., Aufsess, H. v. i Rehfuess, K. E.: Uzroci i rasprostranjenost truleži debela u sastojinama smreke na raznim staništima.

Ciriacy, M. i Schwaier, R.: Usporedna mjerenja respiracije na više micelija *Fomes annosus* i *Armillaria mellea* kod inkubacije na različitim hranjivim podlogama.

Br. 3

Keller, Th.: O utjecaju tvari preostalih kod čišćenja industrijskih otpadnih voda na neto asimilaciju mladih šumskih saadnica.

Zach, W. i Cepel, N.: *Acacia cyanophylla* kao pionirska biljka kod pošumljivanja mediteranskog primorja Anatolije borom. Sterba, H.: Interpretacija strukture faktora pomoću ciljanih pokusa.

Kroth, W.: Temelji za donošenje odluka pri investicijama za otvaranje šuma.

Br. 4

Aufsess, H. v.: Neka gljivična oboljenja na starim hrastovima.

Zöhrer, F.: Metodički detalji i efektivnost relaskopskih mjerenja za inventarizaciju šuma.

O'Leary, J. E.: Upoređenje nekih područja šumarske prakse u Alpama i West-Oregon-u.

Mantel, W.: Bavarske instrukcije za uređivanje šuma iz 1812. god.

Br. 5

Prof. Ernst Assmann-u za 70 rođendan. Kennel, R.: Utvrđivanje etata u bukovim šumama.

Freist, H.: Prilog pitanju uzgoja jasena, javora i drugih plemenitih listača u osnovnoj bukovoj sastojini.

Štefančik, L.: Šumsko-uzgojna analiza nekih slobodnih visokih prorjeda u nenjegovanim bukovim sastojinama.

Zöhrer, F.: Izražajna sposobnost i granice biometričkih modela za prognoziranje prinosa u šumarstvu.

Laar, A. v.: Međusobna konkurencija i prirast u biogrupama *Pinus radiata*.

Schmidt, A.: Međusobna ovisnost prinosa i staništa za sastojine bora (*Pinus silvestris*).

Stamenković, V. i Mišćević, V.: Rast i prirast nekih kultura četinjača u Srednjoj i Istočnoj Srbiji.

Br. 6

Stöhr v. Holleben, G.: Prvi rezultati istraživanja rada s pokretnom žičarom URUS na prorjeđivanju.

Lüpke, B. v.: Vodni režim u sadnicama smreke nakon presađnje.

Elsner, F.: Kulture ariša u srednjem vijeku u pokrajini Franken.

Delorme, A.: O formiranju krivulja srednje širine goda kao temelju za dendrološka datiranja.

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

Z. Kalafadžić

**CENTRALBLATT FÜR DAS GESAMTE
FORSTWESEN 1972.**

Br. 1

Glück, P.: Analiza ponude i potražnje na austrijskom tržištu piljene grade četinjača. (Nastavak u br. 2, str. 106-125).

Donaubauer, E. i Schönherr, J.: Novi rezultati suzbijanja Neodiprion sertifer Geoffr. na crnom boru (Pinus nigra austriaca) pomoću suspenzije virusa (Borrelina virus).

Kronfellner-Kraus, G.: Nove metode u uređenju bujica i lavina s međunarodnog gledišta.

Br. 2

Cernusca, A. i Cernusca, G.: Mjerni instrument na baterijski pogon za električnu registraciju evaporacije i rošenja. Bitterlich, W.: Instrument za izjednačenje krivih linija.

Krazfenbauer, A. i Glatzel, G.: Utjecaj jakog prikraćivanja grana na rast i ishranjenost mineralnim tvarima tek presađenih sadnica smreke.

Br. 3

Glatzel, G.: Utjecaj jakog prikraćivanja grana na rast i ishranjenost mineralnim tvarima tek presađenih sadnica smreke, II Pokus u lončićima.

Mayer, H., Schenker, St. i Zukrigl, K.: Ostatak prašume Neuwald/Lahnsattel.

Br. 4

Sagl, W.: Analiza zadataka rukovodećeg osoblja Austrijskih državnih šuma u 1970. god.

Z. Kalafadžić

**CENTRALBLATT FÜR DAS GESAMTE
FORSTWESEN 1973.**

Br. 1

Eckhart, G.: Stanje pomlađenosti šuma u Austriji.

Sieber, R.: Prilog racionalizaciji metoda prikupljanja podataka u uređivanju šuma. Sterba, H. i Krapfenbauer, A. Analiza gnojidbenih pokusa u sastojinama na tlu »Terra fusca«.

Tranquillini, W.: Vodni režim u mladim šumskim biljkama nakon presadnje i mogućnosti djelovanja na njega.

Br. 2

Glatzel, G.: Mineralna hranjiva i vodni režim tek presađenih sadnica smreke. Hafner, F.: Plavljenje, splavarenje i brodarenje na rijeci Enns od prvih početaka do prestanka.

Moser, M.: Utjecaj izgradnje puteva na nastajanje novih žarišta erozije (područje srednjeg dijela Lesachtal/Koruška).

Br. 3

Karner, A., Kral, F. i Mayer, H.: Areal jele u području Vintschgau, Južni Tirol/Italija. Egger, A.: Prvi nalaz šiški Dreyfusia prelli (Grosmann 1935.) na Picea omorica u Austriji u 1971. god.

Paclt, J.: Prva istraživanja o otpornosti bukve prema insektima producentima lisnih šiški.

Br. 4

Glück, P. i Koch, W.: Optimalno prikraćivanje.

Jöbstl, H. A.: Model za dugoročno planiranje šumskog poduzeća.

Stergiadis, G. Ch.: Mogućnosti primjene različitih metoda i sredstava za transport drveta u šumama Grčke.

Z. Kalafadžić

SUMSKA GOSPODARSTVA!
SUMARIJE!

TISKANICE — OBRASCI ZA POTREBE ŠUMARSTVA

A) Stampano u arcima

NAZIV OBRASCA															Oznaka — broj
Privredna (kontrolna) knjiga — pojedinačni arci:															
— bilanca izvršenih sječa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
— bilanca kulturnih radova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Očevidnik šumskih šteta i krivolovaca (arak)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10—a
Očevidnik sječa u privatnim i zadružnim šumama (arak)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Sabirni arak šumskih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36—b
Očevidnik proizvedenih i izdatih sadnica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39—b
Materijalna knjiga (pojedinačni arci):															
— pošumljavanje i melioracija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38
— šumskih rasadnika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39—a
— njege mladika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
— čišćenja sastojina (guštika)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
— zaštite šuma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42
— uređivanja šuma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43
— glav. šum. proizvoda (jednodob. šume)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
— glav. šum. proizvoda (preborne šume)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44—a
— sporednih šumskih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Knjižica procjene za jednodobne šume — arak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62—a
Knjižica procjene za preborne šume — arak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62—b
Plan sječa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sp—1
Plan sječa po sortimentima u oblom stanju	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sp—2
Plan sporednih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—sp
Plan pošumljavanja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Poš.
Analiza radova po planu pošumljavanja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—poš.
Plan radova u šumskim rasadnicima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—ra.
Plan njege mladika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—ml.
Plan čišćenja sastojina (guštika)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—čišč.
Plan zaštite šuma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—zš.
Plan lovne privrede	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—lov.
Plan vlastite režije	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—rež.
Plan investicija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—inv.
Zbirni plan vl. režije glavnih proizvoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pl—zb.
B) Stampano na kartonu (kartotečni listovi)															
Kratkotečni list o šumskoj šteti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10—b
Kartotečni list za glavne šumske proizvode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36—a
Kartotečni list za sporedne šumske proizvode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37
C) Stampano u blokovima (perforirani listovi)															
Nalog za terensko osoblje 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54
Lugarski izvještaj 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54—a
Dnevnik rada 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Prodajni popis glav. šum. proizvoda — 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58
Uplatnica za drv. proizvode 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58—a
Paševnica 25x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59—a
Prodajni popis pašarenja — 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59—b
Premjerbena knjižica za primanje trupaca — 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Premjerbena knjižica za ogrjev. drvo — 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63—c
Popratnice za drveni materijal — 50x4 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64—a
Popis popratnica vagona, prevoza i sl.: 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64—b
Nalog za otpremu — 50x2 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68
Obavijest o otpremi — 100 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69
Specifikacija otpreme — 50x3 listova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69—a

Isporuku tiskanica i knjiga vrši:

Savez inženjera i tehničara
šumarstva i drvne industrije
HRVATSKE
telefon: 444-206
Zagreb — Mažuranićev trg 11

Inženjeri, tehničari — šumarije!

PRIGODNA PRODAJA STRUČNIH KNJIGA:

Kauders A.: **Šumarska bibliografija I (1846—1945)** — Zagreb 1947 (str. 270) 10,00 Din

Kauders A.: **Šumarska bibliografija II (1946—1955)** — Zagreb 1958 (str. 440) 20,00 Din

Kompleksna monografija o Kršu (1. Krš Slovenije, 2. Hrvatske, 3. Bosne i Hercegovine, 4. Crne gore, 5. Jugoslavije (sumar) — komplet 5 knjiga sa 96 stručnih referata na 1.400 stranica velikog formata — Split 1957 50,00 Din

Šafar J.: **Uzgajanje šuma — ekonomski i biološki temelji** — Zagreb 1963 (str. 600) 30,00 Din

Tablice za kubiranje trupaca na 2 decimale — tvrdi povež, vel. 14 x 23 cm 14,00 Din

Dnevnik rada — lugarska službena knjiga, tvrdi povež, 250 stranica 12,00 Din

Narudžbe za tiskalice — obrasce
i stručne knjige prima:

**Savez inženjera i tehničara
šumarstva i drvne industrije
HRVATSKE
Zagreb — Mažuranićev trg 11
telefon: 444-206**

EXPORTDRVO

PODUZEĆE ZA VANJSKU I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVA I DRVNIH PROIZVODA

te lučko-skladišni transport i špediciju bez supsidijarne i solidarne
odgovornosti OOUR-a

41001 ZAGREB, MARULIČEV TRG 18

p.p. 1009; Tel. 444-011; Telegram: Exportdrvo Zagreb; Telex: 21-307, 21-591

OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA

- OOUR — **VANJSKA TRGOVINA** — 41000 Zagreb, Maruličev trg 18, pp 1008,
tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex: 21-307, 21-591
- OOUR — **TUZEMNA TRGOVINA** — 410001 Zagreb, ulica B. Adžije 11, pp 142,
tel.: 415-622, telegraam: Exportdrvo Zagreb, telex: 21-307
- OOUR — **EXPORTDRVO — BEOGRAD** — 11001 Beograd, Kap. Mišina 2, pp 323,
tel. 621-231, 624-828, 632-125, telegram: Exportdrvo-Beograd, telex: 111-54
- OOUR — **»SOLIDARNOST«** — 51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp 142, tel.: 22-129,
22-917, telegram: Solidarnost-Rijeka
- OOUR — **LUČKO SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDICIJA** — 51000 Rijeka, Delta 11,
pp 378, tel.: 22-667, 31-611, telegram: Exportdrvo-Rijeka, telex: 24-139



POSLOVNE JEDINICE

- OMNICO G. m. b. H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)
- OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)
- HOLART G. m. b. H., Wien, Schwedenplatz 3—4/III (Austrija)
- EXHOL N. V., Amsterdam, Z Oranje Nassaulan 65 (Holandija)
- HOLZIMEX G. m. b. H., 6 Frankfurt/Main, Westendstr. 80—90 (SRNJ)

MJEŠOVITA PODUZEĆA

- WALIMEX S. A. Meubles en Gros — 1096 Cully — Rue Davel 37 (Švicarska)

EKSKLUZIVNA ZASTUPNIŠTVA

- EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-03 th Street Long Island City —
New York 11106 — SAD
- COFYMEX 30, Rue Notre Dame des Victoires — Paris 2 e (Francuska)

PREDSTAVNIŠTVA

- Representative of EXPORTDRVO, 89 a the Broadway Wimbledon,
London, S. W. 19-IQE (Engleska)
- EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju, 10325 Stockholm 16, POB 16298
(Švedska)
- EXPORTDRVO — Moskva — Mosfiljmovskaja 42 (SSSR)

SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske —
Ovaj broj je tiskan uz financijsku pomoć Republičkog fonda za naučni rad SRH — Izdavač:
Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i uredništvo:
Zagreb, Mažuranićev trg 11, telefon br. 444-206 — Račun kod Narodne banke Zagreb 30102-678-6249
Godišnja pretplata na šumarski list: Tuzemstvo Ustanove i pduzeća 200,00 din. Pojedinci
50,00 din., umirovljenici 30,00 din., studenti i učenici 15,00 din. — Inozemstvo 16 dolara USA

Tisak: Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

