

5-6
1957



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

Dr. Roko Benić, ing. Josip Peternel, dr. Zvonko Potočić, ing. Josip Šafarić, ing. Vlado Šteić

Glavni i odgovorni urednik

Dr Milan Androić

5—6 MAJ—JUNI 1957

S A D R Ž A J :

1. Ziani ing. Petar: Šumske melioracije jako podzoliranih degradiranih površina hrastovog kontinentalnog područja. — 2. Šafarić ing. Josip: O planiranju posumljavanja i melioracije degradiranih panjača s osvrtom na godinu 1956. u NR Hrvatskoj. — 3. Tomašegović dr. Zdenko: Primjena visinomjera Haga na strmim terenima. — 4. Spaić ing. Ivan: Suzbijanje amorfne herbicidima. — 5. Kevo ing. Ratko: Konzervacija i liječenje starih stabala.

C O N T E N T S :

1. Ziani ing. Petar: Forest meliorations of strongly podzolized, degraded terrains of continental Oak regions. — 2. Šafarić ing. Josip: Planning of reforestation and improvement of degraded coppice forests with reference to the year 1956 in Croatia. — 3. Tomašegović dr. Zdenko: Application of the Haga hypsometer on steep slopes. — 4. Spaić ing. Ivan: Controlling of *Amorpha* by means of herbicides. — 5. Kevo ing. Ratko: Old trees conservation and healing.

S O M M A I R E :

1. Ziani ing. Petar: L'amélioration forestière des terrains podzolisés et dégradés dans la région continentale de Chêne. — 2. Šafarić ing. Josip: La planification du reboisement et de l'amélioration des taillis dégradés avec un coup d'oeil sur l'année de 1956 en Croatie. — 3. Tomašegović dr. Zdenko: Application du hypsomètre Haga aux pentes raides. — 4. Spaić ing. Ivan: La lutte contre l'*Amorpha* au moyen d'herbicides. — 5. Kevo ing. Ratko: La conservation et la guérison de vieux arbres.

I N H A L T :

1. Ziani ing. Petar: Forstliche Meliorierung stark podsolierter und degradierter Waldflächen des kontinentalen Eichengebietes. — 2. Šafarić ing. Josip: Planung der Aufforstung und Melioration degradierter Niederwälder mit Rückblick auf das Jahr 1956 in Kroatien. — 3. Tomašegović dr. Zdenko: Anwendung des Haga-Höhenmessers an Steilhängen. — 4. Spaić ing. Ivan: Amorphabekämpfung mit Herbiziden. — 5. Kevo ing. Ratko: Konservierung und Heilung alter Bäume.

Naslovna slika: Dreored breze u Ulici Moše Pijade u Zagrebu

Foto: Sotić

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 81

MAJ—JUNI

GODINA 1957

ŠUMSKA MELIORACIJA JAKO PODZOLIRANIH DEGRADIRANIH POVRŠINA HRASTOVOG KONTINENTALNOG PODRUČJA

Ing. Petar Ziani, Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH, Zagreb

SADRŽAJ

- I. UVOD
- II. OPIS POVRŠINA
- III. TLO
- IV. VEGETACIJA
 - A. Vegetacija podzoliranih golih površina
 - B. Vegetacija šumom obraslih podzoliranih površina
 - C. Dinamika vegetacije
- V. OPŠTI PRINCIPI SUKCESIVNE BIOMELIORACIJE JAKO PODZOLIRANIH ŠUMSKIH POVRŠINA
- VI. MELIORATIVNA SVOJSTVA POJEDINIH VRSTA MELIORATIVNOG SKUPA
- VII. TEHNIKA BIOMELIORACIJE
- VIII. EKONOMSKI MOMENTI SMENE VRSTA NA DEGRADIRANIM JAKO PODZOLIRANIM POVRŠINAMA
- IX. ZAKLJUČAK
- X. LITERATURA
- XI. REZIME

I. Uvod

Hrastovo područje zauzima znatan deo Jugoslavije. Na tom području živi najveći broj stanovnika i nalaze se naši najveći i najplodniji poljoprivredni rejoni. Razumljivo je radi toga, da su brojni tipovi hrastovih šuma u toj oblasti jako uticani i izmenjeni. Usled destruktivnog uticaja čoveka, velike površine hrastovih šuma prelaze u degradacijske stadije i na koncu sasvim nestaju sa lica zemlje. Tako su na pr. bivše prostrane šume crnike kao i hrasta medunca praktički nestale, a slična sudbina čeka i šume hrasta lužnjaka i jasena. Ipak na znatnom delu hrastovog područja, naročito hrasta kitnjaka, postoje uslovi za održavanje i unapređenje uzgoja hrastovih sastojina. Među važnije šumarske probleme ovog područja bez sumnje spada i melioracija obraslih i neobraslih degradiranih površina.

Pokušaćemo da izložimo principe rešenja toga problema primenom savremenih metoda biomelioracije,¹ koristeći se jednim konkretnim karakterističnim primerom iz prakse na području severne Hrvatske.

¹ Pod biomelioracijom jedne degradirane površine podrazumeva se kompleksna melioracija tla biološkim putem t.j. životnim dejstvom samog biljnog pokrivača.

Specijalni vid biomelioracije jeste šumska melioracija t.j. melioracija tla životnim dejstvom šumske zajednice, za razliku od melioracije tla sa biljnim pokrivačem trava i drugog nižeg rašća.

Obično se smatra da šumska melioracija (pošumljavanje) raznih neobraslih površina u području kontinentalne Hrvatske u poređenju sa goletima aridnog kraškog područja ne predstavlja nikakvu naročitu poteškoću. I doista, ako se kod pošumljavanja sa klimaksnim vrstama u tom području primene savremena iskustva kod izbora vrsta i tehnike rada, primeren uspeh redovno ne izostaje, pa čak ni onda ako klimatski uslovi u godini setve odnosno sadnje nisu najpovoljniji. Takve prilike su skoro redovne na svim površinama koje nisu degradirane ili bar ne u velikoj meri. Međutim i u ovom delu Hrvatske (kao i u drugim krajevima Jugoslavije) postoje površine na kojima su se usled raznih uzroka pojavili vrlo intenzivni procesi degradacije šumskog zemljišta i na kojima je obnova šuma vrlo teška i zahteva veliku pažnju kod izbora vrsta i tehnike rada. Mi te degradacijske procese, kojima je delatnost čoveka redovno inicijalni uzrok, delimo po prirodnim silama i pojavama koji ih pokreću. O karakteru i jačini tih sila ovisi i vrste meliorativnih mera koje treba da se preduzmu na tim površinama.

Na području kontinentalne Hrvatske razlikujemo tri grupe degradacijskih procesa na šumskim tlima koji su za nas od naročitog interesa:

1. Erozioni procesi: odnašanje površinskog plodnog tla i akumulacija neplodnog materijala na plodnim površinama.
2. Biološki procesi: obrašćivanje (obično pogrešno nazivamo zakorovljivanje) golih šumskih površina sa konkurentnom prizemnom i grmolikom vegetacijom u odnosu na mladik šumskih vrsta.
3. Pedogenetski procesi: promene fizikalnih i kemijskih svojstava tla, koje smanjuju njegovu potencijalnu i efektivnu plodnost. Od ovih procesa na šumskom području severne Hrvatske najvažniji su podzolizacija i zamočvarenje.

Šumskih površina degradiranih dejstvom jednoga ili više gore navedenih procesa degradacije, ima u manjoj ili većoj meri skoro u svakoj šumariji. Na takvim površinama je vrlo često pokušavano pošumljavanje sa raznim vrstama, ponekad čak i sa takvima koje potiču iz sasvim različitih vegetacijskih područja, sa manje ili više uvek slabim rezultatima.

Pre no što pređemo na razmatranje našeg konkretnog slučaja potrebno je da se ukratko osvrnemo na opšti problem degradacije šumskih površina hrastovog područja. Kako mi nemamo još klasifikaciju degradiranih površina koja bi bila izrađena na naučnoj osnovi nemoguće je dati pregled tih površina. Takav pregled bi trebao Planu i operativnim ustanovama kao osnova za određivanje vrste, obima i tempa meliorativnih radova. Ipak sa sigurnošću možemo da kažemo da je najveći deo degradiranih površina hrastovog kontinentalnog područja Hrvatske degradiran dejstvom pedogenetskih degradacijskih procesa, vrlo često udruženih na neobraslim površinama s biološkim procesom »zakorovljivanja« tih površina. Tih procesa ima nekoliko vrsta, koji dejstvuju na ovom području a kojima je svima, kako smo rekli, primarni uzrok antropogeni uticaj. Težina problema melioracije tih degradiranih površina je mnogo veća nego što to izgleda na prvi mah. *Babogredac* je dao prikaz degradiranih površina hrastovog bosutskog područja, iz kojega se vidi da ih u

tom području ima oko 3.500 ha (3). Na Garjevici, Psunju i Papuku su znatne površine takvih neproduktivnih zemljišta. Degradirane bukove šume bivših zemljišnih zajednica Korduna i Banije također spadaju u tu kategoriju. Kako vidimo znatne površine do nedavna visokoproduktivnog šumskog područja kontinentalne Hrvatske danas su neproduktivne. Rešenje tog problema, u većini slučajeva nije moguće na bazi dosadanih glavnih vrsta tih neproduktivnih površina — uglavnom hrasta, bukve i kestena. Tu su potrebne biološke metode regeneracije degradiranih šumskih tala, kakve je već *Babogredac* predložio u pomenutom njegovom prikazu degradiranih površina bosutskog područja za jedan određeni tip degradacije »zatrnenih« površina i kakve ćemo videti u ovom prikazu za jedan drugi znatno različiti tip degradacije.

U vezi sa rešenjem pomenutog konkretnog slučaja iz prakse, mi ćemo se ovde baviti prvenstveno problemom šumske melioracije površina koje su degradirane usled vrlo intenzivnog procesa podzolizacije, kao jednog od najznačajnijih pedogenetskih procesa koji relativno vrlo brzo i u velikoj meri umanjuje plodnost tla. Podzolizacija je prirodan proces koji se odvija i bez učešća čoveka i koji teče u pravcu obrazovanja jako podzoliranih tala, koje prema Gračaninu (11) treba smatrati pedoklimaksom najvećeg dela brežuljkastog reljefa kontinentalne Hrvatske. Međutim iako je to prirodan proces, ipak izvesna delatnost čoveka jako ubrzava proces podzolizacije. U takvu delatnost spada: korišćenje poljoprivrednih površina do iscrpljenja, prekomerna paša, pogrešne šumsko-uzgojne mere, kao što je uklanjanje podstojnih elemenata naročito graba iz hrastovih sastojina i na koncu intenzivno steljarenje. Steljarenjem se odnosi neuporedivo veća količina Ca i NPK hraniva iz šume nego sečom drvne mase, jer su hranive mineralne soli koncentrisane uglavnom u lišću i grančicama. Mnogobrojni autori su upozorili na tu delatnost čoveka koja u najvećoj meri ubrzava i pojačava proces podzolizacije i osiromašnja šumskih tala (9, 17, 36, 40).

Gračanin (11) je podelio šumska zemljišta našeg podzoliranog područja na slabo i umereno podzolirana, koja su obrasla šumom hrasta kitnjaka i graba, i jako podzolirana koja su obrasla šumom hrasta kitnjaka i kestena. Podzoli se pojavljuju obično na silikatnim petrografskim supstratima, ali dolaze i na karbonatnim. To su ha pr. vrištinski podzoli Like i Gorskog Kotara (12) koji potiču od smeđih tala i brauniziranih crvenica. Petrografski supstrat na kojemu se razvija podzol je faktor od najveće važnosti za šumsku melioraciju podzolirane degradirane površine. U tom pogledu je naročito važno gore navedeno razlikovanje podzola na karbonatnim i silikatnim supstratima. Kod podzola na silikatnim supstratima, a naročito onima koji se razvijaju na diluvijalnim sedimentima, vrlo se često obrazuju nepropusni glinasti horizonti. Ovi podzoli se redovno razvijaju u močvarne podzole (10). U šumsko meliorativnom smislu takvi podzoli, koji su redovno k tome još i gusto obrasli sa prizemnom konkurentnom vegetacijom mokrih i vlažnih staništa, predstavljaju ekstremno degradirane površine na kojima je provođenje svih šumsko meliorativnih mera vrlo otežano. U našem konkretnom slučaju upravo se radi o pošumljavanju jedne takve degradirane površine na području šumarije *Farkašić* u šumi predjelu *Golo Brdo*. Prethodna pedološka istraživanja u ovom šumskom predjelu izvršena su radi orijentacije u vrlo ograničenom obimu i sasvim odgovaraju praktičnoj svrsi ovoga rada. Sem toga pedološka literatura je dovoljno detaljno razradila procese podzolizacije tako, da već i sama morfologija profila odmah otkriva najvažnija svojstva ovih tala. Isto tako je i slika vegetacijskih odnosa dobivena utvrđivanjem pojave samo najvažnijih karakterističnih i dominantnih vrsta u pojedinim stadijima procesa regresije odnosno progresije vegetacije.

II. Opis površina

Šumski predel Golo Brdo nalazi se pretežnim svojim delom na jednom platou izdignutom oko 30 m iznad savske i kupske ravnice. Srednja godišnja temperatura obližnje stanice Petrinja iznosi 11,1⁰ C, a prosečna suma godišnjih oborina 1044 mm.

Nadmorska visina se kreće od 100 do 138 m, ali plato se nalazi na nadmorskoj visini od 124 m. Obrasao je najvećim delom hrastovom šumom u starosti oko 40 godina, podignutom veštačkim putem, dok manji deo zauzimaju zamočvarene gole površine, kao i površine obrasle sa vrištinom i mestimično sa retkim grupama breze, jasike, ive i raznog grmlja. Ovaj tip degradiranih šumskih površina je dosta čest u severnoj Hrvatskoj. Drugi dio ovog šumskog predela nalazi se na ocednim padinama prema zapadu i severozapadu, koji je obrasao degradiranim hrastovim sastojinama u kojima vrlo često prevladuje breza i jasika, dok u jarcima dolazi i crna joha. Progaljena mesta su obrasla vrištinom. Prema saznanju i znakovima na terenu površina današnjeg šumskog predela bila je pred nekih 40 godina većim delom degradirani pašnjak retko obrasao Juniperusom i drugim grmljem, dok su se na manjem delu nalazile oranice i livade. Samo na mestu zvanom Stari Gaj nalazila se stara hrastova šuma koja je posle posečena. Pošumljavanje je izvršeno uglavnom sa hrastom kitnjakom ali ima dosta i lužnjaka. Usled požara i drugih kalamiteta, kao i na mestima gdje pošumljavanje nije uspelo, nastale su pomenute gole površine.

Danas se skoro cela površina platoa nalazi u stanju delimičnog zamočvarenja. Voda stagnira na ovim površinama vrlo često, a na nekim mestima i vrlo dugo. Činjenica da podzemna voda u jednom bunaru dolazi tek na 30-om m dubine dokazuje, da se ovde radi samo o površinskoj vodi. Kod kopanja pedološke jame također se nije pojavila podzemna voda. Jače zamočvarenje je recentnog porekla, svakako je nastalo posle pošumljavanja većeg dela površine i to delimično zamuljivanjem kanala koji su postojali uz puteve, ali najvećim delom usled stvaranja nepropusnog horizonta koji se obrazovao u intenzivnom procesu podzolizacije i hidrogenizacije. Osim toga, hrast kao tipična vrsta dubokog korenja izvlači i transpirira vodu iz dubljih slojeva tla, za razliku od mnogih podstojnih elemenata hrastove šume koji troše vodu iz površinskih slojeva i koji održavaju tlo hrastovih šuma u svežem stanju. Pogotovo je velika razlika u tom pogledu između hrasta i breze što se vrlo dobro vidi i na Golom Brdu gde su mnoga odelenja sa čistim hrastom obrasla vegetacijom mokrih staništa. Prema tome uklanjanje podstojnih elemenata u hrastovoj šumi neminovno vodi ka povećanju vlage u površinskim slojevima. Isti je slučaj i kod osnivanja čistih hrastika.

III. Tlo

Cela površina šumskog predela Golo Brdo nalazi se na geološkom supstratu silikatnih diluvijalnih sedimenata. Osnovni tip tla, iz kojeg su se razvili današnji tipovi, bilo je verovatno kako ćemo posle videti, jedno umereno podzolirano tlo. Faktor koji je izvršio znatne promene u svoj-

stvima tla bila je uz antropogeni uticaj svakako stagnirajuća površinska voda. Fizionomski, kao i po vegetaciji na platou se mogu razlikovati pret-hodno sledeća tla:

1. Tla sa stagnirajućom površinskom vodom, gola ili obrasla sa jed-nodobnim hrastovim kulturama, često sa podstojnim juniperusom i glogom.

2. Vlažna do mokra tla obrasla brezom, jasikom, ivom, krušinom i vrištinom.

3. Vlažna tla obrasla hrastovim sastojinama sa podstojnim i prime-šanim grabom.

4. Na nekim izdignutim delovima platoa kao i na ocednim padina-ma, nalazimo tla obrasla hrastom u koje se masovno naseljava na nekim mestima breza i jasika, a na progaljenim mestima dolazi vriština.

1. Tla sa stagnirajućom površinskom vodom

Na zamočvarenoj površini (u blizini lugarnice) gusto obrasloj sa juncusima, iskopana je pedološka jama dubine 102 cm. Tlo je bilo na celom profilu podjednako jako vlažno do skoro mokro. Već prvi pogled na profil pokazuje, da se radi o jednom tipičnom glinastom podzolu. Da-jemo morfološki opis profila:

A₀ horizont, debeo 1—5 cm, tamnije boje, sastoji se od još nehumificiranih organ-skih ostataka i živoga žilja.

A₁ horizont, debeo 13 cm, svetlije pepeljaste boje. Isprepleten sa živim i mrtvim još nehumificiranim žiljem močvarne vegetacije. Proces humizacije vrlo slab. Struktura izrazito praškasta.

A₂ horizont, debeo 27 cm, pepeljaste boje, sa vrlo slabim žućkastim tonom, vrlo retko išan mrljama rdaste do žućkasto-smeđe boje. Struktura pra-škasta. Slabo propusan za vodu. Može se smatrati prelaznim hori-zontom.

B horizont, kopan je do 57 cm debljine, odnosno do dubine od 102 cm. Verovatno ide još mnogo dublje. Tekstura je glinasta, sa jako izraženim i gustim rdastim i žuto-smeđim mrljama. Žute je boje. Potpuno je nepropusan za vodu.

U A₂ i B horizontu nađene su konkreције velike 3—5 mm tipične za glinaste podzole, međutim u vrlo maloj meri jer je profil kopan na površini koja nije šumom obrasla.

Analiza tla (koju je izvršio ing. Hajdin) po Morganu dala je sledeće rezultate:

Hori-zont	pH u vodenoj otopini	Ukupno železo	Fosfor	Kalcij	Kalij	A z o t		
						nitratni	nitritni	amonijski
A ₁	4,5	vrlo visoko	tragovi	tragovi	ništa	vrlo malo	ništa	tragovi
A ₂ B	4,4	visoko	tragovi	tragovi	ništa	tragovi	ništa	tragovi
B	4,5	srednje visoko	vrlo siromašno	tragovi	ništa	ništa	ništa	tragovi

Aktivni aciditet koji u ovom slučaju iznosi pH = 4,5 može da nam posluži samo kao orijentacija kod ocenjivanja jačine procesa podzolizacije, jer stepen zasiće-nosti s bazama nije ispitivan (10). Ali mi možemo sa velikom sigurnošću da zaklju-

čimo, i na osnovu drugih činjenica kao što su: silikatna osnova tla, vrlo izražena praškasta nestabilna struktura gornjih horizonata profila, nepropusnost B horizonta i izrazito acidofilna vegetacija, da se ovde radi o jednom jako podzoliranom tlu u smislu napred spomenute Gračaninove podele podzoliranih šumskih tala, koja je u najvećoj meri potvrđena i dinamikom vegetacije. Iz tabele se vidi da je tlo golih površina u šumskom predelu Golo Brdo praktički uzevši bez Ca i NPK hraniva a sa visokim štetnim sadržajem gvožđa u gornjim horizontima. Na još nekoliko mesta ispitan je pH sa pH-tester papirom, koji je iznosio: 4,0, 4,5, 4,5, 4,0 i 4,0, ili u proseku 4,2.

Proces degradacije ovih tala tekao je još dalje od stadija jake podzolizacije i osiromašenja na mineralnim hranivima. Usled dejstva stagnirajuće vode došlo je do procesa hidrogenizacije: obrazovao se nepropusni iluvijalni horizont koji počinje već u A₂ horizontu koji je znatne debljine, a tlo je poprimilo sve karakteristike jednog izrazito močvarno-podzolastog tla. To potvrđuje: visoki sadržaj gvožđa u gornjim horizontima, vrlo slaba humizacija i tipična vegetacija mokrih staništa. Ovaj profil se može smatrati predstavnikom najvećeg dela golih površina.

2. Vlažna do mokra tla obrasla brezom, jasikom i ivom

U neposrednoj blizini jedne gole površine sa stagnirajućom vodom ispitali smo površni horizont tla u grupi breze, jasike i ive koja se tu prirodno naselila. Ovo tlo je fizionomski vrlo slično tlu opisanom pod 1., ali sa sledećim razlikama:

T L O	Vlaga tla u IX. mesecu, za vreme najmanje vode	Boja A ₁ horizoota	Debljina A ₁ horizonta	pH A ₁ horizonta
Golo tlo sa stagnirajućom površinskom vodom opisano pod 1	mokro	svetlo-pepeljasta	13 cm	4,5
Tlo obraslo sa brezom, jasikom, ivom i vrištinom	sveže	tamno-pepeljasta	16 cm	5,0

Isušivanje staništa pod brezom i jasikom je opšta pojava kod ovih vrsta, a posledica je intenzivne transpiracije. Karakteristično je, i ako neznatno, povećanje pH. Tu pojavu ćemo u nastavku potanje razmotriti.

3. Tla obrasla degradiranim hrastovim sastojinama a na progaljenim mestima sa vrištinom

Ova tla su redovno bez humoznog sloja, ilovasta su, sadrže krupniji pesak, a pH im je 4,5. Na ova tla se mestimično naseljava breza i jasika.

4. Tla obrasla hrastom i grabom

Ova tla nisu ispitana, ali sudeći po grabu i boljem uzrastu hrasta, ona su plodnija od prethodnih, te su verovatno podzolirana u manjoj meri. Sve gore pomenute površine bez stagnirajuće površinske vode pripadaju također tipu jako podzoliranih tala koji je vrlo sličan jako podzoliranom tlu *Querceto-castanetuma*.

Poznato je iz mnogobrojnih istraživanja da su jako podzolirana tla, a naročito močvarni podzoli, tla u kojima potpuno nedostaje azotobacter,

a *clostridium* dolazi u vrlo malim količinama, tako, da su to tla bez mikrobiološke aktivnosti (10).

Prema izloženome na golim površinama šumskog predela Golo Brdo treba razlikovati prema stepenu zamočvarenja, dva tipa podzolastih degradiranih tala koji su nastali na diluvijalnim, silikatnim sedimentima:

a) močvarni podzol i

b) jako podzolirana glinasta tla obrasla sa *Callunom vulgaris*. Ovaj tip podzola se u meliorativnom pogledu znatno razlikuje od prije pomenutih vrištinskih podzola Like i Gorskog Kotara, također obraslih sa *Callunom*, ali koji se razvijaju na karbonitnim supstratima i pretežno su ilovaste teksture.

IV. Vegetacija

A) Vegetacija podzoliranih golih šumskih površina

Razlika u svojstvima opisanih tipova podzolastih tala odražava se i u flornom sastavu njihovog biljnog pokrivača. Razmotrićemo radi toga posebno vegetaciju tih dvaju tipova podzola.

1. Vegetacija vrištinskih podzola

Najvažnije vrste koje se mogu odmah uočiti na površinama ovoga podzola jesu:

Calluna vulgaris
Pteridium aquilinum
Genista germanica
Agrostis vulgaris
Veronica officinalis
Juniperus communis

Cornus sanguinea
Prunus spinosa
Salix caprea
Populus tremula
Betula verrucosa

Calluna vulgaris daje ovim površinama karakterističnu fizionomiju vrištine. Vriština predstavlja degradacijski stadij koji nastaje delimično direktnom degradacijom šume *Quercete carpinetum*, *Querceto-genistetum elatae* i *Querceto castanetum*, ali se pojavljuje i kao samostalna formacija koja obrašćuje napuštena poljoprivredna zemljišta i ispašista, i razvija se na tim površinama samo ako na njima voda ne stagnira (16). Na Golom Brdu vriština nastava vlažna do relativno suvlja staništa, a breza i jasika se naseljavaju u grupama ili pojedinačno.

2. Vegetacija močvarnih podzola

Najvažnije vrste koje obrašćuju površine močvarnih podzola na Golom Brdu mogu se podeliti u dve grupe a) i b):

Grupa a):

Genista elata
Lycopus europaeus
Juncus conglomeratus
Juncus effusus
Lythrum salicaria
Carex brizoides
Agrostis alba
Ajuga reptans
Fraxinus oxycarpa
Alnus glutinosa

Grupa b):

Betula verrucosa
Populus tremula
Salix caprea
Calluna vulgaris

Odmah upada u oči velika podudarnost flornog sastava grupe a) sa florom poplavnih područja Save i nekih drugih reka u Hrvatskoj, na kojima dolaze šumske zajednice hrasta lužnjaka i jasena (*querceto-genistetum elatae*) i johe (*Alnus glutinosa*, *Carex brisoides*) (16, 18). Kao prvi indikatori obrašćivanja ovih staništa sa elementima pomenutih šumskih zajednica nastupaju od nižih vrsta *Genista elata* i *Lycopus europaeus* a od grmlja i drveća *Rhamnus frangula*, *Fraxinus oxycarpa* i *Alnus glutinosa*. Dok je *Rhamnus frangula* vrlo čest, jase i joha su redi. Breza i jasika na močvarnom podzolu dolaze u retkim grupama ili pojedinačno.

B) Vegetacija šumom obraslih podzoliranih površina

Naš orijentacioni prikaz vegetacije na Golom Brdu bio bi nepotpun kad nebi pomenuli i vrste koje su veštački unešene u to područje. Biti će također korisno da razmotrimo i rezultate unošenja tih vrsta.

Sastojine hrasta kitnjaka i lužnjaka

Ove sastojine su podignute, kako je već pomenuto veštačkim putem. Većim delom se sastoje od kitnjaka, ali ima dosta i lužnjaka. Redovno u ovim sastojinama nema nikakve podstojne etaže, tu i tamo se vidi *Juniperus communis* i *Crataegus oxyacantha*. U jednom odeljenju dolazi u sloju drveća i u sloju grmlja obični grab, koji je navodno tu veštački unešen. U prizemnom sloju u odeljenjima u kojima voda često stagnira dolaze na svetlijim mestima *Juncus conglomeratus* i *effusus*, *Carex brisoides*, *Veronica officinalis* i razne druge vrste mokrih i vlažnih staništa. Za vreme pošumljavanja pred 40 godina ove površine nisu bile podzolirane i zamočvarene u istoj meri kao što su danas. Uzroke tome smo naveli ranije. Fizikalna i hemijska svojstva tla bila su tada svakako mnogo povoljnija za hrast nego što su danas, jer je tadanje pošumljavanje uspelo i održalo se — istina tek kao najlošiji bonitet za hrast. Međutim novija pošumljavanja sa hrastom nisu uspela. Usled zamočvarenosti i krajnjeg siromaštva tla na NPK i Ca hranivima hrast pokazuje male visine i slab prirast: u jednom odeljenju starosti 40 godina, približno ocenjeno srednje stablo imalo je visinu oko 8 metara, a prsni prečnik oko 10 cm. Po Šurićevim tabelama to je IV. bonitetni razred za hrast. U ovim mladim kulturama se također vršilo steljarenje dugi niz godina. Hrast pokazuje, kako smo rekli, nešto bolji uzrast jedino u odeljenju gde dolazi zajedno sa grabom.

U našem konkretnom slučaju ne postoji nijedan faktor koji bi vršio regeneraciju tala degradiranih dejstvom hrasta i antropogenim uticajem. U umereno i slabo podzoliranoj šumi hrasta kitnjaka i običnog graba, u kojoj hrast kitnjak postizava svoj optimalni razvoj, tu ulogu vrši — bez obzira na geološki supstrat — obični grab, koji po sadržaju Ca u lišću spada na treće mesto u nizu običnih šumskih vrsta, a po sadržaju fosfora na drugo mesto (40). Grabov listinac se vrlo brzo rastvara. Uz grab istu ulogu vrše i neki drugi elementi podstojne etaže šume kitnjaka i graba. Na takvu ulogu graba nas upućuje i potpuno pomanjkanje graba u acidofilnoj šumi hrasta kitnjaka i kestena, u kojoj se kitnjak mnogo slabije razvija, činjenica o kojoj vrlo dobro vode računa seljaci Hrv. Zagorja (16, 17). U tipičnoj slavonskoj šumi u kojoj su najpovoljniji uslovi za

hrast lužnjak, tlo je karakterisano vrlo povoljnom količinom hranivih tvari sa reakcijom pH 5—8 (16), jer je degradacijski uticaj hrasta na tlo bio redovno regenerisan stalnim donošenjem mulja od poplava, a na uzvišenijim mestima i od graba. Prema Morozovu na strukturnim podzolastim tlima orašaste strukture, hrast će se izvanredno dobro razvijati, ali tokom daljeg procesa podzolizacije, čija je posledica siromašenje tla i promena strukture, hrast će uspevati sve slabije. Hrast je za razliku od smreke vrsta nepodzoliranog do slabo podzoliranog tla (29).

Smatra se da je kitnjak vrsta koja podnosi dobro kisela i hranivima siromašna tla. Prema Gračaninu razvija se dobro kod pH 4,5 do 5,5 (13). Međutim i ako kitnjak stvarno još i uspeva pri takvim uslovima, ekonomika postavlja granicu njegovom održavanju na tim površinama. Možemo bez preterivanja da ustvrdimo da su sva kitnjakova staništa IV. i V. boniteta po merilu taksacije, u stvari degradirana staništa na kojima treba izvršiti smenu hrasta, delimično ili potpuno, radi regeneracije tla najcelishodnije sa metodama biomelioracije.

Uzevši u obzir sve navedene činjenice: ekstremno podzolirano tlo, zamočvarenost, krajnji nedostatak hraniva, nedostatak podstojne etaže graba i drugih vrsta, smatramo da će hrast pokazivati i dalje slab razvoj. Donekle bi se stanje možda moglo popraviti odvođenjem i unošenjem graba i johe na odgovarajućim lokalitetima u podstojnu etažu, i ako je ta biološka mera od veće vrednosti onda ako grab i joha prethode hrastu za nekoliko godina.

Takvih slučajeva pošumljavanja sa hrastom na degradiranim površinama ima kod nas vrlo mnogo. Iz analize koju je dao Petračić za jednu mešovitu sastojinu hrasta i johe, koja je nastala prirodnim naletom johe na veštački pošumljenu degradiranu poljoprivrednu površinu, vidi se da je srednja visina johovih stabala iznosila 14,4 metra a srednja visina hrastovih stabala 5,24 m (31). U ovom slučaju je joha biološki jača i proizvodnost joj je mnogo veća nego kod hrasta. Ta činjenica treba da bude od odlučne važnosti kod izbora vrsta za pošumljavanje sličnih degradiranih površina.

Daljnje pošumljavanje sa hrastom na Golom Brdu ovih zamočvarenih podzola, koji su k tome još i gusto obrasli sa prizemnom konkurentskom vegetacijom, ne bi bilo opravdano ni sa ekonomskog ni sa biološkog gledišta.

Pored hrasta upotrebljavane su na Golom Brdu još neke vrste, delom u sklopu hrastove sastojine, a delom kao male grupe na golim površinama. To su:

1. *Pinus silvestris*, obični bor. Mestimično je dosta sađen u šumskom predelu Golo Brdo ali uglavnom sa lošim rezultatima. Male visine suvi vrhovi, velika rašljatost i opšta kržljivost — pokazuju da teško glinasto, mokro i nepropusno tlo nije podesno stanište za ovaj bor. Jedno stablo običnog bora sa močvarnog staništa koje je bilo oboreno i sekcionisano bilo je staro 45 godina, imalo je prsni prečnik od 16 cm, a visinu 5,95 m od koje otpada na suvi vrh 80 cm. Po tabelama drvnih masa (Šurić) to bi mogao biti tek V. bonitetni razred. O uslovima za unošenje ovog bora još ćemo govoriti.

2. *Pinus nigra* var. *austriaca*. Sa crnim borom je nedavno pošumljena jedna manja površina u blizini lugarnice, koja je gusto obrasla sa travom *Agrostis alba*. Znatan broj sadnica je već uginuo usled konkurencija sa pomenutom vrlo agresivnom travom, a veliki broj ima vrlo kratke iglice poredane u krugu oko grančice, očit znak da mu pedološki uslovi ne odgovaraju (48). *Pinus nigra* je u Hrvatskoj izrazita vrsta dolomitnih i vapnenih staništa, pa mu teški jako kiseli podzoli a naročito močvarni uopšte ne odgovaraju. Smatramo da ovaj bor ne treba više unositi u ovo područje.

3. *Fraxinus americana*. Ova vrsta je unašana pred 13 godina gustom setvom semena u neka mokrija staništa. Pojedini primerci imaju prsni prečnik od 5—6 cm i visinu do cca 4 m. Međutim najveći deo posejanog jasena ostao je usled vrlo guste setve i konkurencije močvarne vegetacije u stanju gustog i niskog šiblja. Ovu vrstu treba uneti u oglede.

4. *Bagrem*. Bagrem je također na nekim mestima unešen na Golo Brdo. Dosadnji rezultati ne pokazuju mnogo. Po literaturi bagrem treba rastresita, primereno sveža tla sa dobrom aeracijom, dok na aciditet nije osetljiv. Na zamočvarenim površinama ne bi trebao da se upotrebi.

C) Dinamika vegetacije na podzoliranim površinama hrastovog područja

Dinamiku vegetacije na podzoliranim površinama Golog Brda u prošlosti možemo na osnovu nekih elemenata dosta sigurno rekonstruisati. Mnogi elementi kao što je obični grab, zatim *Prunus avium*, *Acer campestre* i *Acer pseudoplatanus*, koje istina nismo sreli u samoj sastojini na Golom Brdu, ali dolaze vrlo često u obližnjim živicama i šumarcima, ukazuju sa velikom sigurnošću da je prvobitni šumski tip ovoga područja bio *Querceto carpinetum* i to subasocijacija *erythronietosum*, u kojoj je morao da pridolazi također i hrast lužnjak. Mnoge obližnje šume hrasta kitnjaka kao i običnog graba u kojima obilno pridolazi i lužnjak, to potvrđuju.

Pod uticajem stalnog steljarenja, seče graba i paše, tlo je degradiralo a vegetacija se razvijala ka jednom acidofilnom tipu, koji je nakon potpunog obešumljenja prešao u vrištinu i močvarni podzol.

Nas međutim najviše zanima dinamika vegetacije koja je na tim površinama danas u toku. Kako je stanje površinske vode tu od odlučujućeg značaja razmotrićemo posebno razvoj vegetacije na površinama sa manjom vlagom i obraslim uglavnom vrištinom i onih na zamočvarenim površinama.

Vegetacijski sastav vrištine na Golom Brdu i ako nije potpun otkriva nam jedan proces vrlo karakterističan za dinamiku vegetacije na podzoliranim degradiranim šumskim površinama severne Hrvatske, Slovenije i mnogih drugih područja (na jugu visinskih) Jugoslavije. Prirodno naseljavanje breze, jasike i ive na vrištini predstavlja početni stadij tog procesa u kojemu šumska vegetacija ponovno osvaja ove neobrasle površine u jednoj progresivnoj sukcesiji.

Vegetacijski sastav močvarnih podzola otkriva nam također jedan sličan proces obrašćivanja tih površina sa šumskom vegetacijom, s tom razlikom, da se ovde taj proces razvija u dva pravca koji su karakterisani grupama biljnih vrsta a) i b) (vidi pod A). Grupa a) je karakteri-

stična za vegetaciju poplavnih područja t. j. vlažnih do povremeno mokrih staništa, a grupa b) u stvari predstavlja gore već pomenutu vrištinu. Ulogu balansnog faktora između ova dva tipa obrašćivanja igra, kako smo rekli, stagnirajuća površinska voda t. j. količina vode i trajanje stagnacije. U slučajevima kao što je naš, kada priliv površinske vode nije uvek konstantan i određen, jer ne dolazi iz vodotoka, nego od oborina, proces naseljavanja breze, jasike i ive je biološki mnogo jači od naseljavanja vrsta poplavnih područja, kojima također ne odgovara ni velik aciditet ovog tla. Sem toga breza, jasika i iva, čim se nalaze na delimično zamočvarenoj površini odmah vrše isušivanje površinskog sloja tla, čija dubina sa starošću tih vrsta sve više raste. To dokazuje nestanak juncusa i pojava *Calluna vulgaris*. U ovakvim uslovima je tip vegetacije zamočvarenih površina predstavljen vrstama grupe a) vrlo labilan, on zavisi o stanju stagnirajuće vode i odmah prelazi u vrištinu čim se stanište bar donekle osuši (16, 19). Ova dva tipa se radi toga ne mogu svugde tačno razgraničiti jer elementi jednog tipa prelaze u drugi, ali se zato na mestima gde su potpuno izraženi vrlo lako razlikuju po svom vegetacijskom sastavu.

Na posebnoj šemi smo pokazali tu dinamiku vegetacije na Golom Brdu.

Kako je proces naseljavanja breze, jasike i ive od ogromne važnosti za šumsku melioraciju degradiranih površina potrebno je da ga osvetlimo nešto detaljnije. Naseljavanje ovih vrsta kojima se često pridružuje i joha, danas se vrši na raznim degradiranim površinama: posle požara i intenzivnih i neurednih seča, na erodiranim površinama, na jako podzoliranim i zamočvarenim površinama, na blatima, na stenovitim silikatnim površinama, na površinama na kojima je prvobitna šumska vegetacija uništena epidemijama, na napuštenim poljoprivrednim površinama i ispasištima. To naseljavanje vrši se uvek uz određene pedološke i klimatske uslove. U našim uslovima tla kisele do neutralne reakcije u humidnoj i perhumidnoj klimi sa srednjom godišnjom termom oko 8° C najbolje odgovaraju razvoju ovog procesa u kojem dominira breza. Ali se naseljavanje ovih vrsta prema prilikama dosta dobro razvija ako srednja godišnja terma nije mnogo pala ispod 7° C, ili ne prelazi 11° C uz iste ostale uslove.

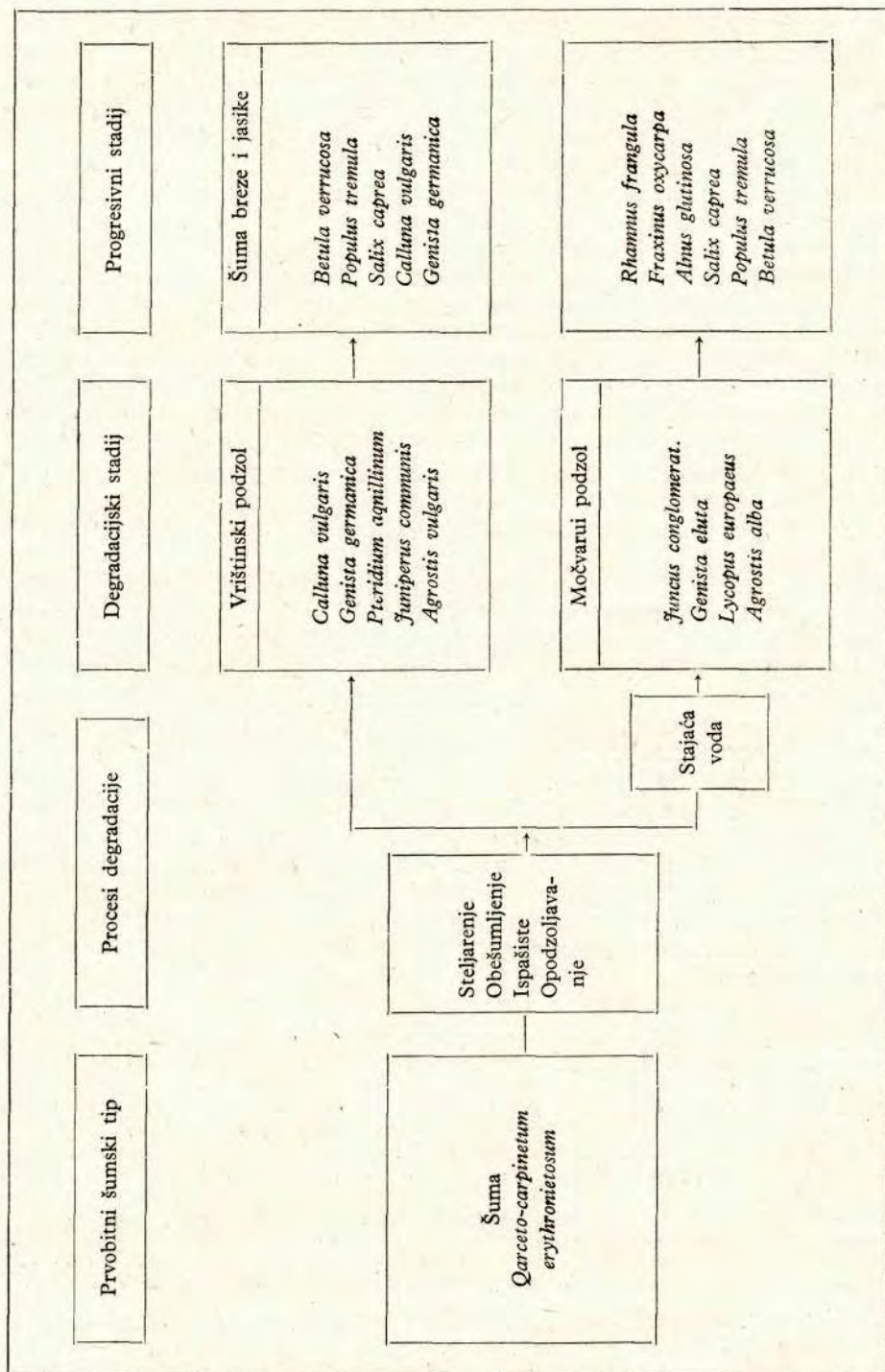
Naseljavanje breze, jasike i ive na navedenim i drugim sličnim površinama je proces koji se danas odigrava u svetskim razmerama na području cele euro-sibirsko-američke biljne regije. Da navedemo samo nekoliko krajeva sveta gde su ti procesi vrlo razvijeni:

U Hrvatskoj se breza i jasike naseljavaju sem na vrištinskim podzolima hrastovog područja još i na degradiranim površinama bukve, jele i smreke.

I u Srbiji u okolici Majdanpeka pojavile su se brezove sastojine na području ranijih bukovih i gorunovih šuma kao posledica čistih seča koje su se tu od davnine vršile (20).

U Severnoj Americi (Lake States) se proces naseljavanja sličnih vrsta vrši na ogromnim površinama uništenim požarevima i čistim sečama (7, 44). *Clements* ukazuje na veliku podudarnost toga procesa u Evropi sa onim u Severnoj Americi gde umesto naše breze i jasike dolaze vrlo slične *Betula papyrifera* i *Populus tremuloides* (7).

Vrlo je karakteristična podudarnost procesa degradacije na požarom uništenim površinama u Srbiji (Slomna gora), u Bugarskoj (Rila planina), i u SAD (Lake States), gde se posle požara četinarskih šuma u sva tri slučaja pojavljuje najpre



Šematski prikaz dinamičke vegetacije na Golom Brdu

stadij *Epilobium angustifolium*, na koji se vrlo uspešno naseljava šumska vegetacija: *Betula*, *Populus* i *Salix* sp. (37, 7, 30).

U Engleskoj prema *Andersonu* (1) breza i jasika naseljavaju često strme i kamenite obronke u brdovitom području naročito na severu, a breza dolazi u mnogim šumskim tipovima sa drugim vrstama (bor, joha, hrast) ili čista na raznim degradiranim površinama. Zanimljiv je proces vrlo brze degradacije tla na morenama jugoistočne Engleske, na kojima često dolazi tip hrast-breza, kao jedan prelazni stadij, a nakon čiste seče, te površine odmah prelaze u krajnje neplodna tla obrasla sa *Callunum vulgaris*.

Ruska literatura nam daje bezbrojne podatke o naseljavanju breze i jasike na raznim degradiranim površinama. Morozov navodi primere naseljavanja breze i jasike u Zavolškom području u šumama smreke i ariša koje su bile degradirane intenzivnim i neurednim sečama, zatim u Voroneškom području u borovim šumama na pešcatim tlima i u hrastovim šumama na glinastim tlima u kojima su se dugi niz godina vršile neuredne seče (28). *Vorobjev* (42) u svojoj tipologiji šuma evropskog dela SSSR-a opisuje poseban tip šume breze i jasike u području srednje i južne tajge, koji smenjuje posećene šume *Picea excelsa*, *Abies alba* i *Pinus sibirica*.

Ovi primeri su dovoljni da se dobije slika o velikom rasprostranjenju procesa naseljavanja breze, jasike, ive i joha na degradiranim površinama. Lako je iz ovih primera uvideti ulogu breze, jasike i drugih vrsta u dinamici vegetacije. Gdje god se te vrste pojave bilo na neobraslim površinama bilo u krilu neke postojeće šumske zajednice, one uvek predstavljaju siguran indikator da na toj površini postoji određen proces degradacije tla ili prvobitne šumske zajednice. Ali ni breza ni druge vrste koje s njom dolaze, dinamički gledajući nisu onaj faktor koji je prouzrokovao taj proces degradacije. Uloga breze i drugih pomenutih vrsta u dinamici vegetacije je sledeća:

a) Na goletima t. j. šumom neobraslim površinama, breza i jasika se naseljavaju u kraćem ili dužem intervalu posle iščezavanja prvobitne šumske vegetacije i vrše progresivnu ulogu melioratora tla i predstavljaju prvi stadij osvajanja tih površina šumskom vegetacijom. One su ujedno zaštitne vrste za novu smenu šumskih vrsta koje dolaze posle njih.

b) Unutar postojećih raznih šumskih tipova lišćara i četinarara veća pojava breze i jasike u samom sklopu tih tipova znači uvek slabiju ili jaču degradaciju tla ili regresiju prvobitne vegetacije. U ovom slučaju se može desiti troje:

1. da breza i jasika u daljnjem pojačanom procesu degradacije i destrukcije šume iščeznu skupa sa vrstama prvobitne šumske vegetacije a kao rezultat sledi gola površina;

2. da breza i jasika potpuno smene prvobitnu šumsku vegetaciju koja je u propadanju i obrazuju samostalni prelazni šumski tip koji podleži opet daljnjoj smeni i

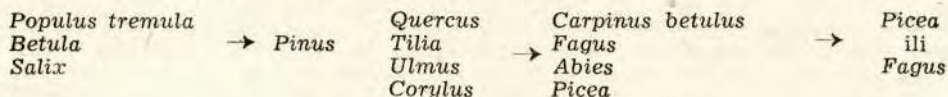
3. ako je degradacija prvobitnog šumskog tipa već daleko odmakla, vrlo teško se može dogoditi, razume se bez intervencije čoveka, da breza i jasika budu istisnute. Taj slučaj se može desiti samo na nedegradiranim tlima na kojima je prestao antropogeni destruktivni uticaj.

Utvrđili smo da naseljavanje breze, jasike na neobraslim degradiranim površinama uvek predstavlja prvi stadij obnove šumske vegetacije na tim površinama. Kako će dalje teći ta progresivna sukcesija u prirodnim uslovima ovisi o raznim faktorima. Da bi dobili sliku o daljnjem toku te sukcesije, biti će korisno da se letimično upoznamo sa razvojem vegetacije naših krajeva u najbližoj geološkoj istoriji.

Mnogobrojne polen-analize cretova i raznih muljeva omogućile su da se izvrši rekonstrukcija razvoja vegetacije posle glacijacije u Evropi.

Wulf (43) i Sukačev (39) iznose takva istraživanja u srednjoj i severnoj Evropi prema kojima se vegetacija posle glacijacije otprilike razvijala u sledećim etapama: 1. drias, 2. breza i jasika, 3. borovi, 4. hrast, 5. smreka-bukva.

Cernjavski (8) smatra da se u postkvartaru slična smena vršila skoro u celoj Evropi u jednom razvojnom nizu koji izgleda ovako:



Prema nekim drugim autorima ti su razvojni nizovi tekli u raznim područjima sa nešto drugačijim rasporedom vrsta, negde su počinjali na pr. sa borovima. Mi se u ta pitanja nećemo dalje ovde upuštati. Za nas je dovoljna činjenica da su se svetle šume breze i jasike pojavljivale vrlo često kao prve šumske formacije na golim površinama posle glacijacije i da je daljnji razvoj vegetacije u mnogim područjima tekao u pravcu obrašćivanja tih površina sa šumskim tipovima od zasenu podnosećih vrsta. Smatra se da je trajanje etape breza-jasika bilo relativno kratko, naprotiv etape borovih šuma su jako dugo trajale (8). Samo bor je mogao da pripremi duboke slojeve za hrast i druge lišćare.

Današnji razvoj vegetacije je također u mnogome sličan historijskoj rekonstrukciji njenog razvoja. Svaki šumar na terenu može danas vrlo lako da prati pojedine stadije u dinamici vegetacije, koja je vrlo slična gore opisanoj historijskoj smeni vegetacijskih tipova. Prvi takvi stadij: naseljavanje breze, jasike, ive i johe i dr. sličnih vrsta na mnogim površinama sa većom vlagom u tlu i zraku je kako smo videli jako rasprostranjen i lako uočljiv. Naprotiv u suvljim predelima vrlo često prve stadije obrašćivanja čine borovi.

Daljnji stadiji koji slede jesu naseljavanje drugih vrsta u šume breze i jasike sa većim zahtevima na tlo a manjim na svetlo. To su grupe: bor i hrast i jela, smreka i bukva. Koje će se od tih vrsta prirodno naseljavati u šumama breze i jasike ovisi:

- o vegetacijskom području u kojem se nalazi stadij breze i jasike;
- o pedološkim uslovima t. j. stepenu degradacije;
- o stanju vlage tla
- i na koncu o prisustvu semenih stabala tih vrsta na samoj površini ili u primerenoj udaljenosti.

Tako se na pr. na šumskim zgarištima Slomne Gore u Srbiji pojavio vrlo brzo mladik smreke i jele pod zaštitom breze i jasike (37).

Morozov (28) opisuje proces smene šumskih vrsta na retkim sečinama u Grafskom šumskom gazdinstvu na kojima se najpre naseljava gusti pokrov niskog rašća od *Calamagrostis epigeios*, *Centaurea Jacea* et *Scabiosa*, *Epilobium angustifolium* i dr. Na toj površini se bor vrlo teško zakorenjuje i obično propada, ali se zato lako naseli breza i jasika. I samo pod njihovom zaštitom može bor ponovno da osvoji izgublenu površinu. Morozov smatra da se bez intervencije čoveka ne mogu prirodnim putem podići hrastove sastojine iz semena na takvim površinama.

Izneli smo ova razmatranja o dinamici vegetacije iz razloga što će nam ona dati putokaz ka rešenju problema izbora vrsta za šumsku melioraciju degradiranih podzoliranih površina.

V. Principi sukcesivne biomelioracije jako podzolitiranih degradiranih šumskih zemljišta

Videli smo, da je progresivna uloga naseljavanja breze, jasike i johe u historiji vegetacije bila u pripremi uslova za naseljavanje drugih vrsta sa većim zahtevima na tlo a manjim na svetlo. Istu progresivnu ulogu vrše ove vrste i danas. Videli smo također da se proces naseljavanja ovih vrsta vrši u svetskim razmerama sa velikom dinamskom snagom na veoma različitim tipovima degradiranih površina i sastojina. Sve nam te činjenice pokazuju da se u procesu naseljavanja breze, jasike i johe krije ogroman meliorativni potencijal, koji se može iskoristiti za biomelioraciju takvih degradiranih površina, na kojima su dosada rezultati pošumljavanja sa raznim drugim vrstama bili vrlo slabi ili sasvim negativni. To su kod nas, kako smo videli, mahom jako podzolitirane zamočvarene kao i neke erodirane površine u kontinentalnom bregovitom i brdovitom području hrasta kitnjaka, ali i izvesne slične površine u području bukve, jele i smreke.

Kod rešavanja problema šumske melioracije takvih površina držali smo se sledećeg biološkog principa koji važi za biomelioraciju jako degradiranih površina uopšte (47):

U najvećoj meri primenjivati prirodni proces obrašćivanja degradiranih površina u progresivnoj sukcesiji meliorativnih vrsta. Stadije sukcesije treba odgovarajućom i celishodnom intervencijom ubrzati i usmeriti u pravcu formiranja jednog ekonomski najvrednijeg šumskog tipa, koji relativno najduže održava proizvodnu snagu tla. To je prvi i osnovni princip biomelioracije degradiranih površina.

Sukcesivna biomelioracija degradiranih površina sve se više primenjuje u šumarskoj praksi radi izvanrednih rezultata koji se njome postizavaju. Poznavanje sukcesije i njenih stadija u dinamici vegetacije jednog područja jeste, kako kaže američki ekolog *Clements*, jedan neophodno potreban instrumenat za kontrolu celokupnog našeg korišćenja vegetacije i zemljišta. Ako se naime posmatra izvestan tip biljnog pokrova u njegovom sukcesivnom odnosu, onda se on uvek pojavljuje kao indikator sadanjih fizičkih uslova te površine i njene prošlosti. Međutim, a to je za praksu najvažnije, posmatranje sukcesije u kojoj taj tip biljnog pokrova predstavlja jedan određeni stadij, pruža nam mogućnost da utvrdimo i najcelishodnije načine budućeg korišćenja te površine (6). Iznoseći iskustva *Hessa* jednog od najpriznatijih praktičara iz oblasti pošumljavanja *Leibundgut* smatra, da je uspeh pošumljavanja potpuno osiguran samo na onim degradiranim površinama, koje bi se u toku vremena i same u prirodnoj sukcesiji pošumile. U Švicarskoj se sukcesivno obrašćivanje degradiranih površina naročito primenjuje u planinskim predelima. U nekim mestima ono počinje sa zatravljivanjem, a na nekim opet sa kulturama *Alnus* sp., *Betula verrucosa*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* i *Salix* sp., ali nikad sa t. zv. klimaksnim vrstama (24). Mnogi naši stari šumari na Kršu (Malbohan i dr.) primenjivali su također sukcesivno obrašćivanje sa niskim leguminozama i grmljem.

Međutim primena prirodne sukcesije za šumsku melioraciju degradiranih površina ne znači da se proces obrašćivanja tih površina u celosti

mora potpuno prepuštati prirodi. Čak može se desiti, da se sve faze procesa izvode veštačkim putem, a da on kao takav ipak ne gubi karakter prirodnog procesa. Danas se u savremenom šumarstvu proces prirodne obnove šume retko kad prepušta sasvim prirodi. Redovno se u bilo kojoj fazi prirodan proces dopunjuje i potpomaže. U SSSR-u se na pr. pomažanje procesa prirodne obnove šuma danas vrši na površini od 3,8 mil-ha. Izdana su specijalna uputstva za provođenje mera koje pomažu prirodnu obnovu šuma. Među takove mere u prvom redu spadaju: čišćenje sečina i rahljenje tla, a u posljednje vreme se široko primenjuje i podsijavanje semena (14, 26). U našem slučaju gde se radi o obnovi šuma na golim degradiranim površinama ukazuje se intervencija kao vrlo potrebna.

Proces obrašćivanja golih degradiranih površina sa šumskom vegetacijom, prepušten potpuno prirodi pokazuje vrlo često izvesne pojave koje nam ni sa ekonomskog ni sa ekološkog gledišta ne odgovaraju, to su uglavnom: sporost i neravnomernost procesa, nepovoljan odnos spontano naseljenih vrsta po asortimanu i nepovoljan površinski i etažni raspored vrsta.

Na svakoj degradiranoj površini uvek postoje lokaliteti na kojima deluje neki faktor koji ograničava i zadržava tok prirodnog naseljavanja u celosti ili samo za pojedine vrste, a koji se može ukloniti sa malim trudom i troškom. Vrlo često je to na pr. prizemna vegetacija koja je u velikoj meri konkurentna naseljavajućim se šumskim vrstama.

Pojava vrsta kao što su breza, jasika i druge, u manjoj količini ili pojedinačno na jednoj degradiranoj površini, može već da posluži kao indikator odnosno kao signal da je proces obrašćivanja počeo. U takvom slučaju (a to je upravo naš konkretni slučaj na Golom Brdu) može naša intervencija, odnosno akcija odmah da počne. Međutim kod ocene stadija degradacije treba biti vrlo obazriv. Iako na pr. pojava breze i jasiike na nekoj površini uvek znači da se radi o nekom procesu degradacije tla ili sastojine, ne znači uvek da se radi baš o ekstremnoj degradaciji te površine, na kojoj bi bilo potrebno početi melioraciju sa brezom i jasikom. Možda taj stadij odgovara kojoj drugoj, prema ekonomskoj oceni, vrednijoj vrsti na pr. boru, koji se nije počeo naseljavati jer u blizini nema nigde njegovih semenih stabala. Ima slučajeva, kako smo videli, gde se breza i jasika naseljavaju i na najboljim tlima usled ubrzane devastacije na pr. na velikim čistim sečinama, na zgarištima, na ispasištima i t. d. One nisu potrebne na tim površinama radi melioracije tla, ali se mogu upotrebiti kao zaštitna etaža za obnovu prvobitne glavne vrste na pr. jele, bukve i t. d.

Sukcesivno obrašćivanje degradiranih površina počinje nekad prema stepenu degradacije sa prizemnim rašćem i grmljem a nekad sa grmljem i drvećem. U našem konkretnom slučaju na Golom Brdu prvi (u stvari on nije prvi, njemu prethode stadiji prizemnih grupacija) meliorativni stadij obrašćivanja počinje sa šumskim drvećem, jer na to ukazuje i prirodno naseljavanje breze, jasiike, ive, johe i drugih vrsta drveća.

Sve vrste koje redovno u grupaciji (katkada nastupa i samo jedna vrsta) naseljavaju i osvajaju degradirane površine u početnim stadijima jedne progresivne sukcesije redovno vrše meliorativnu ulogu za vrste

sledećeg stadija sukcesije. Prema tome autohtone vrste prirodnog spontanog naseljavanja treba principijelno da čine osnovu tipa meliorativnog obrašćivanja degradiranih površina, jer nam one daju najveću garanciju na uspeh melioracije. To ali nikako ne znači da se za obrašćivanje degradiranih površina ne mogu upotrebiti delimično ili potpuno neke druge pa čak i strane vrste, za koje je ogledima utvrđeno da su za tu svrhu podesne. U svakom slučaju će se izvesne strane vrste moći pridružiti autohtonim vrstama. Iz samog pojma sukcesivne melioracije jako degradiranih površina, sledi da nije celishodno upotrebljavati klimaksne vrste (hrast i druge) kod početnih stadija obrašćivanja tih površina.

Iz izloženog sledi, da efikasnu biomelioraciju jedne degradirane površine nije skoro redovno moguće izvršiti sa jednom jedinom vrstom. Najbolji dokaz za to su mnoge čiste kulture četinara na našem Kršu. I u prirodnom procesu naseljavanja kako vidimo uvek nastupa više vrsta. Prema tome i kod melioracije koju mi vršimo veštačkim putem biti će potrebno uvek više vrsta t. zv. meliorativni skup vrsta.

Meliorativni skup vrsta jednog sukcesivnog tipa obrašćivanja degradiranih površina mora da bude izabran tako, da svaka vrsta ima određenu meliorativnu funkciju prema datom stepenu degradacije, a sve vrste u celini moraju se u svom meliorativnom dejstvu dopunjavati (47). To je drugi glavni princip meliorativnog sukcesivnog obrašćivanja degradiranih površina. Podesnim izborom meliorativnog skupa mi možemo vrlo mnogo da utičemo na uspeh i brzinu melioracije.

U našem konkretnom slučaju na zamočvarenim jako podzoliranim površinama na Golom Brdu stepen degradacije je sledeći:

Povremeno stagnirajuća voda, potpuno pomanjkanje NPK i Ca soli, vrlo slaba aeracija, potpuno pomanjkanje humusa, teška glinasta tekstura i konkurentna prizemna vegetacija.

Kod potpune biomelioracije degradiranih površina na takvom stepenu degradacije potrebne su prema tome vrste koje su podesne za sledeće meliorativne funkcije: biodrenažu, potpunu NPK fertilizaciju, kalcifikaciju, humizaciju i aeraciju. Pored tih vrsta potrebne su i takove koje velikim otpadom lišća i granja daju veliku količinu organske mase, ukoliko takvo svojstvo već nema neka od vrsta određenih za gore navedene meliorativne funkcije.

Nije svejedno kako su vrste meliorativnog skupa raspoređene na površini. Pojedinačne breze su od malog uticaja na melioraciju. Isto to važi i za raspored vrsta po etažama, od kojih je prizemna etaža grmlja od odlučne važnosti za uspeh melioracije. Konkurentni odnosi unutar vrsta meliorativnog skupa treba da su usmereni u pravcu postizavanja što efikasnije meliorativne funkcije. Naša intervencija na ovom polju može jako da ubrza proces melioracije. Prema tome *horizontalni i etažni raspored vrsta treba da je takav, da se meliorativna funkcija svih vrsta omogućući do maksimuma. Svaki meliorativni skup mora da ima podstojnu etažu grmlja.* To je treći osnovni princip sukcesivnog meliorativnog obrašćivanja degradiranih površina (47).

Takav skup meliorativnih vrsta koji bi bio podesan da vrši navedene meliorativne funkcije mogao bi da vrlo uspešno izvrši pripremu staništa za klimatske vrste. Međutim, nije zadatak primene sukcesivnog obrašćiva-

vanja degradiranih površina samo u pripremi staništa za smenu sadanji vrsta sa klimaksnim. Ekonomika područja traži da se ispuni i sledeći uslov:

Prelazni meliorativni tipovi (breza, jasika, joha i dr.) treba da nam također dadu što veće prihode u drvenoj masi i drugim sporednim proizvodima u toku same melioracije. To je četvrti, ekonomski princip biomelioracije degradiranih površina (47).

Biomelioracije se može prema stepenu degradacije i dejstva preduzetih meliorativnih mera potpuno izvršiti već sa prvim stadijem obrašćivanja nakon kojega se može preći na klimaksne vrste. Međutim, to neće uvek biti slučaj, negde će trebati i po dva a možda i više stadija sukcesije meliorativnih vrsta, dok se ne postigne potpuna melioracija tla. Svaki daljnji stadij razlikuje se od prethodnoga sa drugim skupom vrsta. Od konkretne praktične vrednosti je određivanje skupa vrsta prvog stadija obrašćivanja.

Na osnovu poznavanja stadija sukcesivnog obrašćivanja degradiranih površina moguće je uvek odrediti skup vrsta koji odgovara u manjoj ili većaj meri postavljenim meliorativnim zahtevima. Pokušat ćemo da za naš konkretni slučaj jako podzoliranih zamočvarenih degradiranih površina na Golome Brdu, koristeći se sastavom prirodne sukcesije, odredimo odgovarajući konkretni meliorativni skup vrsta, za prvi stadij obrašćivanja, dok se vrste za drugi stadij navode uslovno.

Meliorativni skup vrsta

I. stadij sukcesije (prva ophodnja)	II. stadij sukcesije (druga ophodnja)
<i>Betula verrucosa</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Populus tremula</i> <i>Prunus padus</i> <i>Salix caprea</i> <i>Rhamnus frangula</i> <i>Pinus strobus</i> <i>Quercus rubra</i> <i>Pinus silvestris?</i> <i>Alnus cordata?</i> <i>Pinus banksiana?</i> <i>Fraxinus americana?</i>	U ovaj stadij ulaze sve vrste koje zaostaju iz prvog stadija a naročito: <i>Pinus strobus</i> <i>Pinus silvestris</i> <i>Quercus rubra</i> Zatim: <i>Carpinus betulus</i> <i>Quercus sessiliflora</i>

Prelazimo sada na detaljnu diskusiju meliorativnih svojstava pojedinih vrsta meliorativnog skupa I. stadija sukcesije (šumarski izraženo: prve ophodnje) pri čemu moramo uvek imati u vidu da se meliorativna svojstva pojedinih vrsta mogu pravilno koristiti tek u određenom meliorativnom skupu i u određenom sklopu. Meliorativna funkcija pojedinačnih retkih stabala je minimalna ili nikakva.

VI. Meliorativna svojstva pojedinih vrsta meliorativnog skupa

Breza (*Betula verrucosa*)

U srednje-evropskom šumarstvu nije se sve do najnovijeg vremena pridavala brezi skoro nikakva važnost. *Burckhardt* (1893) je smatrao, da breza usled ranog progalljivanja ne zasenjuje dobro tlo, da daje slab listinac, koji stvara vrlo malo humusa, tako da pod brezom propada svako tlo koje je i malo sklonu degradaciji. Isti autor je smatrao, da je »uzgoj breze« sinonim za pojam »lošeg stanja šuma« (5). *Schreiber* u šumarskom Vademekumu također drži da breza održava tlo slabo i da u čistim brezovim sastojinama nastaje osiromašenje, ispiranje i zakorovljivanje tla (38). Sa tom starom šumarskom školom, koja je dugo vladala u Evropi prodrila su takova mišljenja i u druge zemlje, tako na pr. *Piccioli* u Italiji također drži da breza ne poboljšava tlo i da nije sposobna da ga održi plodnim (35). Isto se mišljenje održalo i u našoj šumarskoj literaturi do danas.

Uzroci takvog mišljenja o brezi mogu se delimično pripisati i fizionomskoj slici površina na koje se breza naseljava: to su kako smo videli mahom degradirane, isprane, zakiseljene i zakorovljene površine, redovno sa zbitim tlom. Međutim takovo stanje tih površina nije posledica naseljavanja breze i drugih vrsta koje s njom dolaze i pored činjenice da se breza stvarno brzo progalljuje i da daje malo listinca. Vrlo je verovatno da su pomenuta mišljenja o brezi bila jedan od razloga iako ne glavnih što je praksa malo pažnje poklanjala toj vrsti.

Svi autori pa i stariji slažu se u mišljenju, da je breza vrlo malih zahtjeva na tlo, da dolazi prva na raznim degradiranim tlima, kao i da posle breze na takvim tlima dolaze druge vrste sa većim zahtevima na tlo. Te činjenice su uostalom očigledne i ne mogu se negirati. Primeri takvog naseljavanja klimaksnih vrsta u brezike su kod nas mnogobrojni.

U našem dosadanjem izlaganju videli smo da upravo takovo pionirsko mesto i ulogu zauzima breza u sklopu sa drugim vrstama u dinamici vegetacije mnogih područja. Nemoguće je stoga tvrđenje da breza ne popravljala tlo i da se tlo u sastojinama breze ispire i osiromašuje, ako su samo uklonjeni antropogeni destruktivni uticaji. Sama dinamika vegetacije bez ikakve druge dokumentacije demantira pomenuta mišljenja o brezi. Tek pod uticajem novije šumarske škole mogla su se pogrešna mišljenja stare škole o biološkim svojstvima breze ispraviti i brezi dati mesto koje joj pripada kod melioracije degradiranih površina određenih tipova.

Danas se u nizu evropskih zemalja pridaje brezi velika važnost. Njena biološka svojstva kao što su mali zahtevi na sastav tla i vlagu, lakoća semena, brzina rasta, otpornost u pogledu klime dala su brezi izvanrednu široku oblast za naseljavanje kao pionirskoj vrsti koja je sposobna da osvaja vrlo brzo nova najrazličitija degradirana staništa za šumu (29). *Tkačenko* smatra da je breza kao vrlo energična meliorativna vrsta polučila međunarodno priznanje, naročito kao biokalcifikator (40). *Anderson* pridaje brezi najveću važnost u šumarstvu Engleske kao meliorativnoj vrsti na neplodnim tlima i kao odličnoj zaštiti na najvećem delu hrastovih i četinarskih staništa. On je u svojoj klasifikaciji staništa Engleske, uneo brezu kao meliorativnu vrstu na deset tipova staništa od ukupnih 40 (1).

Breza vrši na degradiranim površinama sledeće meliorativne funkcije:

1. biodrenažu tla,
2. biomelioraciju hemijskih i fizikalnih svojstava tla,
3. melioraciju mikroklimatskih uslova površine i
4. zaštitu susednih sastojina od zaraza i požara.

Biodrenaža se danas sve više primenjuje u šumarstvu zamočvarenih područja kao i za odvodnju filtrirajuće vode iz kanala. Za tu svrhu su naročito podesni pojasevi šumskog drveća (25). Biodrenaža ima znatna preimućstva pred običnom drenažom jer je jednostavnija i jeftinija. Breza sa svojim razgranatim površinskim korenjem — 87% korenja nalazi se u gornjim horizontima (29) — je naročito podesna za drenažu površinskog sloja tla. Transpiraciona moć breze spada među najjače. Ako količinu ishlapljenje vode na vlažnom tlu kod crnog bora označimo sa i onda je ona kod breze 8,5 i jasena 9,8 (preračunato po Höhneltu). Drenaža ima veliku biološku i fizikalnu-hemijsku ulogu kod melioracije podzola: ona aktivira dejstvo nitrifikatora, povećava aeraciju, i omogućava korenovom sistemu biljki da obrazuje makro strukturu tla (40). Prizemna vegetacija je najbolji indikator izvršene drenaže. U našem slučaju na Golom Brdu videli smo da je sa površine gde se naselila breza skoro potpuno nestala močvarna vegetacija a pojavila se *Calluna vulgaris*, ali samo do granice rasprostranjenja korenovog sistema breze.

Biomelioracija hemijsko-fizikalnih svojstava tla

Dugo vremena se smatralo da je analiza pepela biljnih vrsta najbolji put da se utvrdi potreba biljke na izvesnom mineralnom hranivu, kao i da se izvrši izbor vrsta za dato poznato stanište. U tu svrhu su bile izvršene mnogobrojne analize pepela kao i suve substance mnogih vrsta. Te su analize stvarno pokazale da su lišće i tanko granje oni delovi biljke koji su najbogatiji na mineralnim sastojcima. Ali nisu dale odgovora na pomenuta dva pitanja. Ksnije se uvidelo da to nije bio pravilan put za rešenje tih pitanja i da se isključivo po količini sastojaka pepela ne može doneti sud o ponašanju pojedinih vrsta i da pouzdanije rezultate daje opit veštačkog uzgajanja pojedinih vrsta dopunjen nizom raznih opažanja u prirodi (40). Breza je na pr. po sadržaju CaPN vrsta znatno siromašnija od smreke, pa je ipak breza danas jedan od priznaith biokalcifikatora, dok je smreka kao što je poznato vrsta koja stvara kiseli humus i degradira tlo. Jasika je po sadržaju CaPK jedna od vrsta na prvome mestu, ali ona zauzima u prirodi vrlo često tla sasvim siromašna sa Ca (40). Očigledno je da i sama vrsta organskih sastojaka igra znatnu ulogu kod toka i brzine rastvaranja otpalog lišća i grana, procesa koji je od odlučujućeg značaja za meliorativnu sposobnost neke vrste, pa prema tome sama količina sastojaka u pepelu ne mora uvek mnogo da znači za melioraciju tla, kako smo to videli kod smreke. Mnogobrojna istraživanja su stvarno i pokazala da otpad breze u prvom redu lišće vrlo energično sprečava proces obrazovanja kiselog humusa. (40).

U nižoj tablici navedene su pH vrednosti (odredio ing. Z. Gračanin) za neke horizonte tla u mladoj brezovoj šumi i goljoj vrištini u Moslavačkoj Gori:

T L O	Horizont	pH	
		u H ₂ O	u KCL
Mlada brezova šuma	A ₁	5'50	4'34
	B	4'92	3'53
Gola vriština (1)	A ₁	4'44	3'45
	B	4'77	39'5
Gola vriština (2)	A ₁	4'82	3'61
	B	4'79	4'08

Ta su ispitivanja pokazala da površinski horizont u brezovoj šumi ima uvek veće pH vrednosti od dubljih horizonata, naprotiv na goljoj vrištini ili je obrnuto ili je razlika u vrednosti pH između površinskog i dubljih horizonata neznatna.

Najnovija istraživanja *Remezova* i drugova pokazala su da je lišće breze bogatije na Ca od lišća hrasta, a lišće breze koja je rasla na tlima bogatijim na humusu, da sadrži više azota a manje Ca nego breza koja je rasla na podzoliranom glinastom tlu. Isti istraživači su utvrdili da je breza 10 puta bogatija vrsta na manganu od svih ostalih običnih glavnih šumskih vrsta. Breza smanjuje nezasićenost tla bazama, sem neposredno još i posredno davajući svojim otpadom povoljne uslove za razvoj kišnih glista koje također utiču vrlo povoljno na razvoj nitrifikatora u tlu.

Videli smo također i u našem konkretnom slučaju da se na ispitivanom profilu, na površini koju je naselila breza pH već neznatno povećao od 4,5 na 5,0. To je povećanje neznatno jer je breza na tom mestu vrlo retkog sklopa i bez podstojne etaže. Da postoji povećanje pH na mestima obraslim brezom vidi se još i iz proba izvršenih sa pH-tester papirom na nekoliko mesta obraslih sa brezom prema kojima je pH bio 5,0, 5,5, 4,5, 6,0, 5,0, ili u proseku 5,2, dok je, kako je to ranije bilo iznešeno, prosečni pH na neobraštenim mestima, meren na isti način bio 4,2.

Svojstvo breze da zaštićuje zasenu podnoseće vrste opšte je poznato pa nema potrebe da se o tome mnogo govori. Radi tog svojstva breza je dobila u engleskoj literaturi naziv »murse tree« (drvo dadilja).

Burckhard je (5) opazio vrlo korisnu funkciju breze na rubovima borovih sastojina kao i za vetrobrane pojaseve. *Piccioli* također preporuča brezu za pruge koje izoliraju požareve i sprečavaju širenje biljnih bolesti i insekata (35).

Pomenućemo još neke osobine breze: kao brzorastuća vrsta lako se bori sa konkurentnom vegetacijom. Vanredno je otporna na mrazeve. Ponik breze je osetljiv samo prve godine, kada pri nepovoljnim uslovima pogiba u masama, druge godine je već sasvim otporan. U našim uslovima može sklop breze biti nešto gušći nego u severnim krajevima. Sposobnost naseljavanja breze je vrlo velika radi lakog semena.

Smatra se da je kod nas područje breze ograničeno. Mi smo napred dali termičke granice njenog rasprostranjenja, a pedološki uslovi su ta-

kođer poznati. Treba još dodati da je breza vrsta dosta velike zračne vlage. Međutim područje mogućeg rasprostranjenja može da bude mnogo veće. Vrlo obilna toponomastika breze u našim krajevima svedoči da se ona nalazila u krajevima gde je danas nema. Često je susrećemo po parcelama i u toplijim predelima.

Breza sa johom čini vlažniji tip naseljavanja, a sa jasikom sušiji. Zajednička pojava breze i johe u procesu obraščivanja delimično zamočvarenih i vlažnih podzoliranih staništa je od osobite važnosti za njihovu melioraciju, radi njihovih meliorativnih svojstava koje se dopunjuju. I ako naseljavanje breze i johe nije tako rasprostranjeno kao breze i jasike ipak se dosta često susreće. U našem konkretnom slučaju na Golom Brdu gde breza, kako znamo, već čini i jače grupe, joha je opažena na platou samo na dva mesta. Na jednom mestu je možda veštački unešena, što bi za nas bilo od naročitog interesa kao već izvršeni ogled. Inače joha naseljava neke jarke na severo-zapadnoj strani predela. Horvat ne navodi brezu ni u jednoj snimci asocijacije *Alnus glutinosa* — *Carex brizoides* (16). Kako je crna joha kod nas uglavnom vezana za nizinsko poplavno područje i tokove reka, a breza na bregovito i brdovito područje, izgleda da one zajednički od prirode i dolaze najviše na prelazu tih reljefa. Za to govore i navedena njihova nalazišta.

Posebna vrsta breze jeste *Betula pubescens*, koja je podesnija za močvarna staništa od obične breze, međutim nalazišta te breze su kod nas vrlo retka, pa je do semena teško doći.

Ekonomska vrednost breze je vrlo znatna i njena upotreba jako mnogostrana. Radi toga breza spada u red veoma važnih proizvodnih vrsta u mnogim zemljama. Sva ta svojstva breze su opšte poznata. Među ostalim treba pomenuti i primerenu krmnu vrednost brezovog lišća, koja je kako smo utvrdili, u mnogim krajevima gde breza obilno dolazi sasvim nepoznata.

Crna joha (*Alnus glutinosa*)

Crna joha kao brzorastuća vrsta i kao azotosabirač je jedna od prvoklasnih meliorativnih vrsta za mnoge tipove vlažnih i mokrih degradiranih hrastovih staništa. Crna joha je dvostruki proizvođač azota: bakterije na korenju johe vezuju atmosferski azot i daju ga jednim delom neposredno tlu, a drugi deo vraća joha sa lišćem i granjem koje se vrlo brzo rastvara (32). Joha popravlja tlo i fizikalno sa svojim korenovim sistemom, koji prodire dosta duboko i otvara put mineralnim solima i vodi. Na taj se način povećava debljina fiziološki aktivnog sloja tla (40).

Prema ruskim podacima joha ne podnosi kisela tla. Kod nas naprotiv vrlo dobro uspeva na kiselim tlima, pa čak i na jako podzoliranim, kao što su na pr. na Golom Brdu. *Petračić* smatra na osnovu opažanja, da johi odgovaraju vlažnija i kiselija tla nego lužnjaku (31).

Jurhar opisuje staništa crne johe kod Breginja u Sloveniji na stenovitim, strmim i prisojnim padinama Brda (850 m) sa ilovasto-peskovitim tlima na podlozi vapnenca. To stanište nije mokro. Srednja godišnja suma oborina iznosi 2700 do 2800 mm, koja u najvećoj meri utiče na povoljan razvoj johe u tim krajevima (22). Joha se, prema istom autoru prilagođuje raznim staništima, pa raste i na tlima sa stajaćom vodom, te je podesna za melioraciju potpuno degradiranih šumskih tala i iscrpljenih steljišta (21). Prema saopštenju *Podhorskoga* joha naseljava i džombasta tla kod *Prečeca* (Dugo Selo) i krajnje mršava, zbita tla u *Medimurju*. Joha se uzgaja i kao samostalna sastojina i kao pomoćna i pogonska vrsta za

druge šumske vrste. Seljaci nekih krajeva Slovenije mnogo gaje johu u smesi sa drugim vrstama (smrekom) (21). Područje najvećeg rasprostranjenja johe u Hrvatskoj jeste Podravina (Đurđevac) i bjelovarski kraj.

Joha podnosi u izvesnoj meri zasenu pa je vredna vrsta u podstojnoj etaži. Sem toga svojstva joha nastupa još i kao jaki proizvođač organske mase listinca, koji se vrlo brzo rastvara.

Veliku zapreku prirodnom pomlađenju johe čini živi pokrov tla, naročito juncusi kao i stajaća površinska voda. Naša opažanja na području Garjevice pokazala su da se na takvim staništima joha vrlo lako pomlađuje na zemljanim nasipima duž graba i jaraka. I *Tkačenko* beleži uspešno pomlađenje johe na raznim mikrouzvišenjima kao što su busovi i slično (40).

Posebna vrsta johe koja je od važnosti za melioraciju podzola jeste *Alnus cordata* koja prema *Piccioli-u* može da posluži vrlo dobro za melioraciju čistih glinenih i suvih tala. *Alnus incana* kod nas dolazi na mršavim tlima, ali sa povoljnim sadržajem vapna, međutim u Engleskoj se ona upotrebljava i za melioraciju podzola (1).

Ekonomska vrednost crne johe je vrlo velika i opšte poznata. Za seljačko gospodarstvo. Jurhar je naveo tri glavne koristi od johe: a) sa senokoša obraslim johom seljak podmiruje svu potrebu na ogrevu, b) kresanjem grana dobiva odličnu stelju, koja daje kvalitetni đubar i c) na senokošama obraslim johom dobiva se obilna i dobra krma (22).

Jasika, trepetljika (*Populus tremula*)

Jasika je najčešći pratilac breze. Po podacima koje navodi *Tkačenko*, jasika je vrsta koja je bogatija na kaliju i kalciju od svih ostalih običnih šumskih vrsta drveća, a na fosforu je jedino grab od nje bogatiji (40). Međutim meliorativna svojstva jasike su vezana na degradirana sveža i vlažna staništa, a nikako na zamočvarena i suva. Prema opažanjima na Golom Brđu, jasika se obilno naseljava i na mokrim staništima, ali vrlo brzo prestaje sa rastom i jako strada od truleži. U zajednici sa brezom nešto je bolja. Na mokrim staništima je prema tome treba smatrati nepoželjnom. Jasika u starijoj dobi ima čvrsto lišće, pa je sklona obrazovanju čvrstog kiselog humusa. Naprotiv mlade jasike, a naročito izbojci iz žilja obrazuju rahli šumski mrtvi pokrivač (40). Jasika može da bude potstojna vrsta u brezovoj šumi. Otporna je na mraz.

Iva (*Salix caprea*)

Iva je također vrlo čest pratilac breze i jasike na ispasištima, sečinama, zgaštima i drugim degradiranim površinama. Raste brzo. Dovoljno uspešno uspeva na glinastim podzolastim tlima pa čak i peščanim. Lišće je vrlo dobra krma za ovce i koze (23).

Sremza (*Prunus padus*)

Sremza dolazi kod nas na vlažnim i mokrim staništima asoc. *Alnus glutinosa* — *Carex brizoides* (16, 17). Ona je prvorazredni biokalcifikator (23) podnosi vrlo dobro zasenu, pa je dragocena vrsta za podstojnu etažu. Na jako podzoliranim tlima siromašnim na hranivima ne uspeva najbolje, ali i u tom slučaju odlično vrši funkciju podstojne etaže. Zbog tih svojstava je unešena u meliorativni skup vrsta na podzoliranim tlima.

Krkavina, krušina (*Rhamnus frangula*)

Vrlo mali zahtevi na tlo, otporna na mraz. Podnosi stajaću vodu. Podesna za etažu grmlja. Kora ovog *Rhamnusa* dolazi kao sirovina za farmaceutske industriju u trgovinu pod imenom *Cortex rhamni frangulae*; vrlo je traženi izvozni artikl. Odkupna cena za 1 kg suve kore kreće se kod nas oko 80.— din. U Italiji se smatra lišće kao vrlo dobra krma za rogatu stoku, koja daje više mleka i deblja se. Dobra je i za svinje. Visoka divljač je također rado jede (45).

Quercus rubra (*Quercus borealis* M.) crveni hrast

Crveni hrast raste u mladosti brzo. Otporan je protiv mraza. Bolje raste na kiselim tlima. Obilnim lišćem popravlja tlo. Podesan je za melioraciju degradiranih i zakiseljenih tala, zapuštenih šikara i malovrednih šuma (46). Ne podnosi stagnirajuću vodu. Prema iskustvima u SSSR smatra se da raste vrlo dobro i na jako podzoliranim tlima (34). Ovaj hrast treba prema tome uneti u meliorativni skup vrsta na vrištinskim podzolima.

Borovac (*Pinus strobus*)

Borovac dolazi u svojoj domovini u prirodnoj sukcesiji posle stadija *Betula papyrifera* — *Populus tremuloides* (15, 44). Iz dosadanih opažanja ovog bora, koji je već odavno unesen kod nas, može se zaključiti, da uspeva na staništima koje i kod nas nastavaju breza i jasika. *Wraber* smatra da su najpovoljniji ekološki uslovi za ovaj bor u području *Querceto-carpinetuma* kao i na kiselim tlima *Querceto-castanetuma* i *Fagetum montanuma*, a spada među najskromnije vrste koja je podesna za pošumljavanje krajnje degradiranih suvih, kamenitih peščanih pa čak i za močvaranih i podvodnih zemljišta (46). Borovac je brzorastuća i visoko proizvodna vrsta. U SSSR-u je dao u dobi od 28 godina drvenu masu od 500 m³ po hektaru i srednji godišnji prirast od 18 m³/ha (40). Obično se smatra da ovaj bor dobro podnosi zasenu, međutim opažanja na kulturama Dravskog polja u Sloveniji pokazala su da ne podnosi zasenu odozgo čak ni u svojoj prvoj mladosti (41). Lako uništava konkurentnu prizemnu vegetaciju. Radi velikog obilja iglica spada u red jakih proizvođača humusa, te obogaćuje tlo sa azotom vrlo brzo. Otporan je na mraz, a navalu snega dobro podnosi. *Strobus* je sklon obrazovanju sirovog humusa u vlažnijim predelima. U zajednici sa brezom do podzolizacije ne dolazi. Prema *Petroviću* raste u području velike vlage u zraku i tlu. Mnogo je napadan od bolesti i insekata (34). U zajednici sa brezom je otporniji. Ne treba ga nikad uzgajati u čistim sastojinama a niti u većim grupama. *Pinus strobus* je vrsta koja treba da igra znatnu ulogu kod rešavanja problema povećanja areala četinaru u Jugoslaviji.

Pinus banksiana

Ovaj bor dolazi u domovini na suvim, peskovitim staništima oko Jezera u SAD. Upotrebljava se mnogo za melioraciju površina degradiranih čistim sečama i požarevima. Traži obilno direktno svetlo (4). Prema *Petroviću* raste na najsiromašnijem zemljištu, ali ne ide na vapnence (34). Otporan je na mraz. *Tkačenko* navodi opažanja u Kijevskoj oblasti gdje je *P. banksiana* obrazovao za 20 godina humozni sloj deo 35 cm, a obični bor samo 12—15 cm za isto vreme (40). Na Zagrebačkoj Gori postoji jedna kultura ovog bora na jednoj stmoj padini, ali nema naročitih prednosti pred običnim borom. Mnogi autori smatraju da se nađe koje su polagane u ovaj bor uglavnom nisu ispunile. *Petrović* je mišljenja da bi trebalo s ovim borom postaviti oglede na močvarnim i kiselim zemljištima (34). Zbog obilne proizvodnje humusa i izrazite acidoilnosti uneli smo ga u meliorativni skup kao vrstu za oglede. Odlična je sirovina za pakpapir (4).

Obični bor (*Pinus silvestris*)

O ovom boru smo govorili prigodom opisa postojeće vegetacije na Golom Brdu. U dinamici vegetacije bor je meliorativna vrsta na određenom stepenu degradacije, te se s obzirom na tlo ponaša kao i breza. Ali u pogledu vlažnosti, prema

Tabela br. 1

P R E G L E D

bioloških i meliorativnih svojstava meliorativnog skupa I. stadija sukcesije (ophodnje).

Tlo: ekstremno podzolirano.

Vegetacijsko područje: *Querceto-carpinetum*.

Vrste meliorativnog skupa	Rasprostranjenje semenom	Vegetativna obnova	Brzi rast	Podnošenje zasene	Otpornost na mraz	Uticaj na fizikalna svojstva tla	Isprano mršavo tlo	Teško zbito tlo	Suvo stanište	Mokro stanište	Stagnirajuća voda	Biodrenaža	Obilna proizvodnja listinca	Brza rastvaranje listinca	Otpornost prema bilj. bolesnima i insektima	Melioracija tla sa			
																kalijem	azotom	fosforom	kalijem
<i>Betula verrucosa</i>	+				+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+
<i>Alnus glutinosa</i>		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+			+		
<i>Alnus cordata</i>		+	+				+	+	+								+	+	
<i>Populus tremula</i>	+	+	+		+				+		+	+				+			
<i>Prunus padus</i>		+		+	+					+									
<i>Salix caprea</i>			+		+		+	+		+									
<i>Rhamnus frangula</i>				+	+		+			+	+								
<i>Pinus strobus</i>			+		+		+			+			+				+		
<i>Pinus banksiana</i>					+		+		+	+			+						
<i>Pinus silvestris</i>							+		+				+						
<i>Quercus rubra</i>					+														

našim opažanjima u Lici, bor predstavlja suvi tip naseljavanja a breza vlažni (49). Treba ga prema tome potpuno isključiti od upotrebe na zamočvarenim i mokrim staništima. Unositi se može na Golo Brdo tek posle osušenja staništa i kad su druge meliorativne vrste popravile bar donekle fizikalna svojstva tla a naročito aeraciju. Ovaj bor se vrlo lako i obilno naseljava na vrištinskim podzolima Like i Ogulinskog zagorja, upravo radi povoljnije strukture i aeracije tih tala (49).

Pregled meliorativnih svojstava pojedinih vrsta I. stadija obrašćivanja dali smo u tabeli br. 1.

Od vrsta koje bi mogle doći uslovno u obzir za drugi stadij odnosno ophodnju, osim onih koje prelaze iz prvog stadija kao što je *Pinus strobus*, *Pinus silvestris* treba da pomenemo klimaksne vrste kitnjak, grab i kesten. Njihovo unošenje moguće je razume se, pod pretpostavkom da su vrste prvog meliorativnog tipa izvršile svoju funkciju t. j. pripremile stanište za pomenute klimaksne vrste. O kitnjaku smo već govorili.

Grab je kako smo već pomenuli onaj faktor koji održava relativnu unutarnju ravnotežu i efektivnu plodnost šume hrasta kitnjaka i ob. graba radi bogatog sadržaja na kalciju i fosforu. *Petračić* je pokazao da se grabov listinac, kao i johov vrlo brzo rastvara. Rastvaranje olakšava u velikoj meri i podstojna etaža koju grab obrazuje. Grab bi trebalo unositi u sve čiste kitnjakove sastojine bez obzira na neposredni ekonomski efekat. *Babogredac* u svom prikazu degradiranih hrastovih sastojina Bosutskog područja predviđa obični grab kao glavnu vrstu meliorativnog skupa (grab, klen i lipa) kojega on predlaže za melioraciju tih degradiranih površina (3).

Kesten. Videli smo da je jako podzolirano tlo u onom delu Golog brda koje nije zamočvareno poprimilo sve značajke koje su vrlo blize tlu asocijacije *Querceto-castanetuma*, i sama vegetacija to pokazuje. Nameće se stoga pomisao ne bi li se za obrašćivanje ovih površina mogao upotrebiti kesten.

Na Golom Brdu nema kestena od prirode. Nekoliko primeraka ima u živicama oko poljoprivrednih zemljišta koje su seljaci veštački tu zasadili. Ti su primerci vrlo slabi, stagniraju dugi niz godina, a izbojna snaga im je iz panja također vrlo slaba. Susedna banijska brda preko Kupe su obrasla većinom sa kestenom. Prema Aniću kesten treba za dobro uspevanje plodno, rahlo i duboko tlo, a na teškom glinenom i odveć kiselom tlu slabo uspeva. Kestenova prirodna zemlja je vrlo plodna jer kesten popravija tlo (2). Mnogi autori smatraju da kesten ne uspeva na tlima siromašnim na kaliju. Sovjetska literatura također ističe potrebu kestena na kaliju kao i na svežem do vlažnom tlu bogatom na humusu (23,40). *Merendi* također smatra da se kesten uspešno razvija na svežim, plodnim tlima bogatim na fosforu i kaliju (27).

Gračanin je utvrdio manju plodnost tala *Querceto castanetuma* prema onima u *Querceto carpinetumu*, ali i jedna i druga šuma treba za svoj optimalni razvitak dovoljno fiziološki aktivnih hraniva.

Bez obzira na perspektivu propadanja kestena u vezi sa širenjem raka kesteneve kore, njegovo unošenje na teška glinena tla Golog Brda obrasla sa vrištinom, koja su ekstremno podzolirana i krajnje siromašna na hranivu, sa potpunim pomnjanjem kalija, ne bi bilo opravdano ni sa biološkog ni sa ekonomskog gledišta.

STRANE VRSTE ZA POKUS

Postoji ceo niz vrsta naročito severoameričkih sa kojima bi trebalo na degradiranim ekstremno podzoliranim mokrim tlima izvršiti pokuse da se utvrdi njihova meliorativna sposobnost i ekonomska vrednost. Među ostalima pominjemo: *Carya aquatica*, *Nyssa aquatica*, *Alnus rubra*, *Taxodium distichum* i dr.

Meliorativna a delom i ekonomska svojstva jedne te iste vrste mogu se u izvesnoj meri razlikovati prema ekološkim i biocenotskim uslovima. Radi toga se pravi uvid u ponašanje jedne vrste u jednom određenom

području može steći tek terenskim komparativnim eksperimentom na primereno velikoj površini, koja je reprezentant celog područja, i to u određenoj životnoj zajednici.

Meliorativne vrste prethodnice

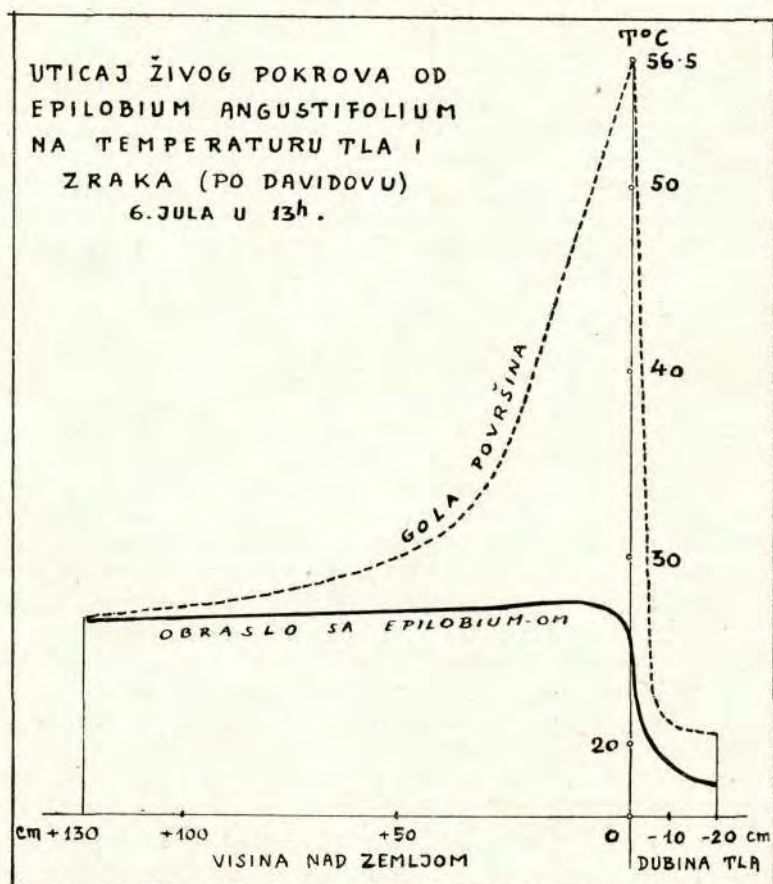
Podzolirana tla na silikatnim sedimentima, iako su isprana i neplodna, redovno su vrlo duboka. Ta činjenica nam omogućuje da progresivnu sukcesiju ne moramo početi sa najnižim stadijima sukcesije, t. j. sa vrstama živog pokrova tla, kako smo to vrlo često prisiljeni na pr. na degradiranim kraškim površinama kao i na drugim ekstremno erodiranim površinama, već smo u mogućnosti a to je redovno uvijek i slučaj da odmah primenimo prvi stadij obrašćivanja sa šumskim vrstama drveća i grmlja, kako smo to i učinili u našem konkretnom slučaju.

Međutim, može se desiti slučaj da su i na dubokim ekstremno degradiranim podzoliranim i ogoljelim tlima mikroklimatski uslovi površine takovi da onemogućuju naseljavanje i takvih vrsta, kao što su breza i jasika. To su jako izložena i otvorena staništa zatim mrazišta i sl. Na takvim staništima na pr. brezov ponik ugiba u masama. U tom slučaju moramo da pribegnemo korištenju još nižih stadija sukcesije u čiji sastav ulazi razno niže bilje i polugrmovi iz sastava živog pokrova tla. Te vrste mogu u velikoj meri da omoguće naseljavanje šumskih vrsta svojim povoljnim uticajem na tlo i na mikroklimatske uslove površine, pa se nazivaju *meliorativnim vrstama prethodnicama*. Ali sve vrste živoga pokrova nisu ujedno i meliorativne vrste prethodnice u odnosu na izvesno šumsko drveće. Sovjetski istraživači su utvrdili, da mnoge gramineje kao što je na pr. *Calamagrostis* sp., zatim *Nardus stricta*, spadaju među najveće neprijatelje mladika šumskih vrsta, a *Scirpus silvaticus* potpuno onemogućava obnovu johe i jasena (40). Mi smo također utvrdili na Golom Brdu vrlo štetan uticaj vrsta *Agrostis alba* i *Juncus conglomeratus* i *effusus* na naseljavanje breze a naročito johe.

Calluna vulgaris, u zapadnoj Evropi smatraju štetnom za obnovu bora, naprotiv u SSSR-u smatraju *Callunu* vrstom koja izvanredno olakšava tu obnovu (40). Naša opažanja izvanredno uspešne obnove običnog bora na vrištinskim podzolima Like i Ogulinskog Zagorja potvrđuju rusko mišljenje o ulozi *Callune vulgaris* ali samo na podzolima koji su razvijeni na karbonatnoj podlozi (49). Međutim izgleda da *Calluna* na teškim glinastim podzolima onemogućava uspešno naseljavanje breze a pogotovo johe. Još je štetnija od *Callune* na močvarnim podzolima vrsta *Agrostis alba* a na vrištinskim podzolima *Agrostis vulgaris*. Sa druge strane mnoge vrste živog pokrova tla vrlo povoljno utiču na naseljavanje meliorativnih vrsta drveća. Na našem podzoliranom području među vrste prethodnice naročito spadaju: *Epilobium angustifolium*, *Aegopodium podagraria* (40), *Genista elata*, *Genista germanica*, *Sarothamnus scoparius* i *Pteridium aquilinum*.

U Rusiji je blagotvorni uticaj epilobiuma na obnovu šume bio poznat još od polovice prošlog stoljeća. *Epilobium* ne dozvoljava obrašćivanje tla štetnim travama, održava povoljno fizikalno stanje tla, povećava sadr-

žaj hranivih soli naročito fosfora i stvara vanrednu mikroklimatsku zaštitu poniku. Mikroklimatski uticaj *epilobiuma* najbolje se vidi na grafikonu sastavljenom prema podacima *Davidova* (40).



U slučaju kojega predstavlja gornji grafikon breze su se na goloj površini sve posušile a pod *Epilobiumom* su se sve održale (40). Od ostalih pomenutih vrsta *Genista elata* i *germanica* i *Sarothamnus scoparius* pružaju mikroklimatsku zaštitu poniku a ujedno su i azotosabirači, dok *Pteridium* pored zaštite, prema *Ebermayeru* sadrži vrlo visoki procenat fosfora koji se vraća u tlo.

U stvari ove vrste živog pokrova predstavljaju također jedan stadij progresivne sukcesije koji prethodi prvom stadiju sukcesije šumskih vrsta drveća i grmlja.

VII. Tehnika biomelioracije

Teškoće melioracije (pošumljavanja) teških podzoliranih tala sem krajnje neplodnosti leže velikim delom u njihovim vrlo nepovoljnim fizi-

kalnim svojstvima. Te su teškoće još veće ako su ta tla dugo vremena bez šumske vegetacije jer u njima ne postoji mreža tokova nekapilarnih dimenzija u iluvijalnom horizontu koji potiču od korenja šumske vegetacije (10). Takova tla pružaju mnogo veće teškoće i od tala obraslih na pr. samo grmljem uz inače isti hemijski sastav. Pojedine vrste meliorativnog skupa moraju biti radi toga tako izabrane, da efikasno utiču i na melioraciju fizikalnih svojstava tla. Iz tih razloga mora se struktura vrsta meliorativnog skupa vrlo pažljivo odrediti. Učešće pojedinih vrsta u strukturi skupa određuje se na osnovu stepena degradacije tla i to obično brojem individuuma za svaku pojedinu meliorativnu funkciju i to kako za početno stanje mladika, tako i za stanje odrasle sastojine meliorativnog skupa. Struktura treba da je takova da što pre dođe do konkurentskih odnosa unutar vrste, koji nam obezbeđuju selekciju naj-sposobnijih individuuma i brži razvoj meliorativne sastojine.

Pod pretpostavkom da su vrste meliorativnog skupa pravilno izabrane, i njihova struktura pravilno određena, mora se prema našim principima samom tehnikom biomelioracije predvidjeti i osigurati maksimalno dejstvo meliorativnih vrsta na hemijska i fizikalna svojstva tla. Tu je unajvećoj meri potrebna naša intervencija i to kod:

1. horizontalnog i etažnog rasporeda meliorativne vegetacije i
2. tehnike setve ili sadnje.

Bilo kakvi šematski propisi i norme u rasporedu vegetacije bili bi razume se više štetni nego korisni. Horizontalni raspored vrsta treba da se ravna po reljefu samog terena kao i po makro i mikro razlikama u tlu. Tu će nam vrste živoga pokrova u najvećoj meri služiti kao indikatori. U slučaju nejednolikih uslova površine dobit ćemo horizontalni raspored vrsta u vidu manjih biogrupa, koje su vrlo povoljne za razvoj konkurentskih odnosa nutar pojedinih vrsta. Kod sasvim jednoličnih prilika i ravnoga tla može se horizontalni raspored provesti u redovima vodeći računa o biološkim svojstvima pojedinih vrsta na pr. o potpunoj slobodi krošnje kod breze i t. d., kao i o potrebi da vrste sa različitim meliorativnim funkcijama budu primereno izmešane, da meliorativni uticaj celoga skupa bude što jednoličnije raspoređen po celoj površini. O tome se mora voditi računa i kod rasporeda meliorativnih vrsta po biogrupama koje i iz tog razloga ne smeju da budu prevelike.

Od najveće je važnosti za uspeh biomelioracije etažni raspored vrsta. Neračunajući živi pokrov tla treba da razlikujemo tri etaže meliorativne vegetacije:

1. etaža: podstojno grmlje,
2. etaža: drveće kao rezerva za glavnu etažu,
3. etaža: glavna dominantna etaža.

Jednu od najvažnih funkcija vrši 1. etaža podstojnog grmlja. Njegov zadatak je da jednoličnim pokrivanjem tla spreči pojavu štetnih graminjea i da stvori povoljne uslove zaštićujući tlo od ekstrema za mumifikaciju (lišća i granja) od svih etaža kao i za razvoj faune i flore tla. Meliorativna sposobnost naseljavajućih grupa breze, jasike i drugih meliorativnih vrsta na ekstremno degradiranim površinama, bez podstojne etaže je vrlo mala a melioracija se vrlo sporo odvija i često tek nakon dužih perioda se opaža uspeh melioracije.

MELIORATIVNIH SKUPOVA NA JAKO PODZOLIRANIM TLIMA PO STEPENU VLAŽNOSTI

Stepen vlažnosti	Indikatori	Učešće indikatora %	Meliorativne vrste prethod.	Meliorativni skup drveća i grmlja I. stadija	Etaža	Tehnika melioracije
I	Mokro	Vrste močvarnog podzola 100%		<i>Alnus glutinosa</i> <i>Betula verrucosa</i> <i>Prunus padus</i> <i>Rhamnus frangula</i>	III-I III II-I I	Joha, breza i sremza sa 2-god. sadnicama na 40—60 cm visoku gomilu iskopane zemlje, po 3—5 sadnica. Rhamnus sa 2-god. sadnicama i sa 30 cm dugačkim reznicama.
II	Vlažno do mokro	Vrste močvarnog podzola 60% Vrste vrištine 40%	<i>Genista elata</i>	<i>Betula verrucosa</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Prunus padus</i> <i>Rhamnus frangula</i> <i>Pinus strobus</i>	III III-I II-I I III	Isto kao gore samo gomile mogu biti niže, ili mogu posve izostati. Breza se može sijati i direktno na mineralni sloj. Borovac sa 2-god. sadnicama, također na gomilu.
III	Sveže do vlažno	Vrste vrištine 60% Vrste močvarnog podzola 40%	<i>Epilobium angustifolium</i> <i>Pteridium aquilinum</i> <i>Genista germanica</i> <i>Sorothamnus scoparius</i>	<i>Betula verrucosa</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Populus tremula</i> <i>Salix caprea</i> <i>Pinus strobus</i> Pokusno: <i>Quercus rubra</i> <i>Pinus banksiana</i>	III II-I II I III III II	Breza i joha sa 2-god. sadnicama, a breza i setvom na mineralni sloj. Jasika sa izbojcima iz žilja. Iva sa reznicama. Borovac i bor sa 2-god. sadnicama. Crveni hrast sa 2-god. sadnicama.
IV	Sveže do suvo	Vrste vrištine 100%	Vrština: <i>Calluna vulgaris</i> <i>Genista germanica</i> <i>Agrostis vulgaris</i> <i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Betula verrucosa</i> <i>Populus tremula</i> <i>Salix caprea</i> <i>Pinus strobus</i> Pokusno: <i>Alnus cordata</i> <i>Quercus rubra</i>	III II I III I III	Breza, jasika i iva kao gore. Srolika joha sa 2-god. sadnicama u normalne jame po 2 do 3 sadnice. Borovac i crv. hrast kao gore.

I = podstojna etaža grmlja, II = podstojna etaža drveća i rezerva za III. etažu, III = dominantna etaža.

STRUKTURA MELIROATIVNOG SKUPA I. STADIJA

Tlo: Močvarni podzol.

Stepen vlažnosti —: I-

Meliorativna vrsta	Glavne meliorativne funkcije	Mladik, broj biljaka	Odrasla 30-god. sastojina			
			Broj stabala i grmova			
			I etaža	II etaža	III etaža	Svega
<i>Betula verrucosa</i>	Biodrenaža Biokalcifikacija	1.700	—	100	250	350
<i>Alnus glutinosa</i>	Nitrogenizacija Humizacija Melioracija fizikalnih svojstava tla Obrazovanje podstojne etaže	2.500	1.500	150	100	1.750
<i>Prunus padus</i>	Biokalcifikacija Obrazovanje podstojne etaže	900	500	—	—	500
<i>Rhamnus frangula</i>	Obrazovanje podstojne etaže	900	500	—	—	500
Ukupno		6.000	2.500	250	350	3.100

U tabeli br. 2 dali smo raspored meliorativnih skupova za područje Gologa Brda po najvažnijem ekološkom faktoru: stepenu vlage. U toj tabeli smo među indikatore močvarnog podzola ubrojili i *Juncus* sp. Treba pomenuti da te vrste služe uglavnom kao indikatori vlage a ne i podzola jer one dolaze i na drugim staništima. U tabeli br. 3 dali smo strukturu meliorativnog skupa za 1. stepen vlažnosti.

Tehnika setve i sadnje svih pomenutih meliorativnih vrsta uglavnom je poznata pa se time ne ćemo dugo baviti. Razume se da je to područje na kojemu naša intervencija može mnogo da učini. Iz razloga napred pomenutih treba da se koristimo gušćom sadnjom od uobičajene. Rekli smo, da je loše fizikalno stanje podzoliranih tala, a naročito slaba ili nikakva aeracija, vrlo česti uzrok potpunog neuspeha sadnje i samih meliorativnih vrsta. Takvo stanje je vrlo često kod tala sa stagnirajućom vodom kroz duži period vremena. U tom slučaju izvodimo sadnju odnosno setvu na gomilama iskopane zemlje. Takav način je vrlo uspešan za brezu a jedino moguć na takvim tlima za johu.

VIII. Ekonomski momenti smene vrsta na degradiranim jako podzoliranim površinama

Proizvodnost hrasta na ekstremno podzoliranim tlima u poređenju sa slabo i umereno podzoliranim, vrlo je mala. To najbolje pokazuju podaci o drvnim masama po ha. Srednje stablo jednog odelenja na Golom Brdu, staro 40 g. imalo je prsni prečnik 10 cm, visinu 8 met. a drvenu masu 0,02 m³. Ako pretpostavimo da u toj dobi ima oko 2300 stabala po ha, onda bi ukupna drvena masa iznosila oko 46 m³ po ha. *Petračić* navodi drvenu masu hrastovih šuma na području Banije u 40 godina

sa 181 m³ po ha (33). Glavne meliorativne vrste breza i joha proizvode kao brzo-rastuće vrste na degradiranim jako podzoliranim tlima mnogo veću drvenu masu, ali za skoro dvaput kraće vreme. Jedno stablo breze kojega smo oborili i sekcionisali na Golom Brdu bilo je staro 25 godina, prsni prečnik je bio 18 cm, visina 13 met. a drvena masa 0,127 m³. Ako približno uzmemo da breza ima u toj dobi kod nas oko 1000 stabala po ha (u Rusiji ima oko 1700), onda bi drvena masa po ha iznosila oko 127 m³. Ovaj prost račun pokazuje da breza proizvodi na degradiranom podzoliranom staništu najmanje dvaput veću drvenu masu za skoro dvaput kraće vreme od hrasta. Pored toga breza vrši melioraciju tla, a čisti hrast degradaciju.

U nižoj tabeli sabrali smo nekoliko podataka o drvnoj masi glavnih meliorativnih vrsta breze, johe i jasike za staništa srednjeg boniteta.

Vrsta	Autor	G o d i n a			
		30	40	50	60
Breza	Tjurin	186	253	—	—
	Pressler	112—147	160—210	—	—
	Schindler	125—175	—	—	—
Joha	Davidov	—	209—321	—	291—422
	Pressler	138—176	198—240	237—302	284—362
Jasika	Tjurin	210	290	—	—

U vezi sa proizvodnom sposobnošću meliorativnih vrsta postavlja se problem njihove ophodnje odnosno dinamički govoreći trajanju I. stadija sukcesije. To pitanje je naročito važno za brezu i jasiku u vezi sa pojavom truleži srca kod tih vrsta, prema kojoj su te vrste vrlo slabo otporne. Uzroci te pojave nisu do danas potpuno jasni. Izvesna sasvim još nedovoljna opažanja koja smo izvršili u tom pravcu mogu da nam posluže za sledeće praktičke zaključke: jasika je više i ranije podložna truleži od breze naročito na mokrom staništu, a breza je više podložna truleži na mokrom nego na suvom staništu. Na mokrom tlu trulež skoro redovno počinje od korena i širi se prema gore, i ako katkada počinje i odozgo naročito ako je drvo oštećeno. Na Golom Brdu je trulež srca jasike opšta i redovna pojava, dok je kod breze kako smo rekli ograničena na jako mokra staništa. Sekcionisanjem jednog stabla breze i jasike utvrdili smo sledeće podatke o veličini i raširenju truleži:

Vrsta	Prsni prečnik cm	Visina u metrima	Drvena masa u m ³	Starost	Veličina truleži srca u cm ²			
					Na panju visine 8 cm	Na visini od 2,14 m od zemlje	Na visini od 3,0 m od zemlje	Na visini od 7,33 m od zemlje
Breza	18	13,16	0,127	25	2,10	0,40	0	—
Jasika	15	12,41	0,075	23	19,20	4,10	—	0

Kod jasike se trulež javlja nekad već u 5-oj godini. Oko 25 godine trulež kod jasike dosiže visinu od 7 do 8 metara, ukoliko nije u gornjem delu oštećena. Na poprečnom preseku iste visine trulež je kod jasike 10 puta veća nego kod breze. Radi te pojave ekonomika nas sili da određujemo kraće ophodnje za brezu i jasiku, pa makar upotrebili dva meliorativna stadija da bi izvršili melioraciju tla. Smatramo da bi bile po-desne sledeće ophodnje:

	Vrištinski podzol	Močvarni podzol
Breza	30 g.	20—25 g.
Jasika	25 g.	15 g.

Međutim bolje je jasiku sasvim isključiti od upotrebe na močvarnim podzolima.

Nas ovde zanima ekonomska strana problema regeneracije degradiranih hrastovih staništa. Taj problem smo već u uvodu postavili sa njegove biološke strane. Nesumnjivo je da je to problem državnih razmera i da mu treba prići sa jednim širim perspektivnim stavom, ne gubeći iz vida ekonomiku sadašnjice. Opšte smanjenje proizvodnosti naših hrastovih šuma je proces koji je u ubrzanom toku već nekih 50 godina, uzroci toga procesa su poznati, pa nema potrebe da ih ponavljamo. Jasno je da se ni regeneracija prostranih degradiranih površina hrastovog područja ne može izvršiti preko noći, pa ma kakve metode melioracije primenili. Ali se iz našeg dosadanjeg izlaganja vidi da je biomelioracija tih površina svakako najcelishodniji metod regeneracije sa biološkog i sa ekonomskog gledišta. Finansijska i materijalna sredstva koja su potrebna u početnoj (investicionoj) fazi biomelioracije su minimalna (u stvari to su troškovi običnog pošumljavanja), činjenica koja je u šumskom gospodarstvu od velike važnosti. Kasnije se sam proces melioracije odvija automatski. Videli smo da se u samom toku melioracije mogu proizvoditi znatne ekonomske vrednosti, u koliko je razume se udovoljeno svim postavljenim uslovima melioracije. Kao osnovni uslov koji se postavlja za uspeh biomelioracije degradiranih podzoliranih površina, jeste zabrana sabiranja listinca, jer je kako znamo listinac meliorativnih vrsta u stvari ona materija koja vrši melioraciju tla.

Kod obrašćivanja degradiranih površina sa meliorativnim skupovima brzorastućih vrsta, mi smo u prvom planu imali u vidu regeneraciju tla za jedan dugotrajniji proizvodni šumski tip sastavljen uglavnom od klimaksnih vrsta. Međutim ta smena brzorastućih vrsta meliorativnog skupa, nakon izvršene melioracije, ne mora da se izvrši uvek i u svakom slučaju. Može se pokazati da je iz ekonomskih razloga celishodnije na datoj površini, bez obzira na stepen postignute melioracije, održavati šumske proizvodne tipove sastavljene od brzorastućih meliorativnih vrsta (što вреди naročito za johanu), koje ekonomici današnjice pružaju veće i brže prihode od klimaksnih vrsta.

Proizvodnja na degradiranim površinama (uz paralelnu melioraciju) može da igra znatnu ekonomsku ulogu ako se melioracija vrši po određenom planu na što većim površinama. Desetak hektara breze zasađene

u cilju melioracije samo u jednoj šumskoj upravi ne znači ništa u ekonomici zemlje, naprotiv stotinjak hektara u svakoj šumskoj upravi gdje postoje uslovi za to, predstavlja već izvesnu ekonomsku veličinu. Drugim rečima da bi se biomelioracija degradiranih površina isplatila sama po sebi, potrebno je da se ona vrši u takvim razmerama, da bi proizvodnja meliorativnih vrsta mogla da održava izvesnu industrijsku ili zanatsku proizvodnju. Ali u tu svrhu potrebno je poznavati koliko i kakvih degradiranih površina mi imamo jer se samo na osnovu takvih podataka mogu planirati i rukovoditi meliorativne mere širih razmera. Teški naime vrištinski i močvarni podzoli predstavljaju samo jedan deo degradiranog hrastovog područja. Pomenuli smo kolika je samo ogromna razlika u šumsko meliorativnom pogledu između dvaju vrištinskih podzola, onih na karbonatnoj podlozi od onih na silikatnim sedimentima, koji su inače po vegetacijskom pokrovu toliko slični. I u našem nizinskom hrastovom području postoji ceo niz degradacijskih oblika: od onih sa ortštajnskom plućom kod Lipovljana pa sve do onih koje je Babogredac opisao u Botskom hrastovom području, na kojima se još mogu upotrebiti vrste visokih zahteva kao što je grab i lipa. U brdskom području je to šarenilo degradacijskih oblika još veće. Bonitetni razredi hrasta III., IV. i V. vrlo često (ali ne uvek) predstavljaju degradacijske stepene. Nužno se radi toga nameće potreba jedne klasifikacije degradiranih površina na naučnoj osnovi koju treba sastavljati po principu iz velikog u malo: najpre utvrditi glavne kategorije degradiranih tala po najopštim karakteristikama koje bi se onda po specifičkim odlikama dalje diferencirale.

Pored suvislih degradiranih površina koje su kao takove i iskazane, u svakoj šumskoj upravi kontinentalnog područja postoji ceo niz manjih površina, malih čistina i plešina koje su neobrasle, a vode se skupa sa susjednim obraslim površinama. Sve te sitne površine mogu da budu obraštene sa jednom ili više meliorativnih vrsta.

U celom našem dosadanjem izlaganju nismo pominjali jednu drugu metodu melioracije degradiranih tala t. j. njihovu melioraciju veštačkom kalcifikacijom i fertilizacijom pomoću veštačkih đubriva i primenom mikroelemenata. Ne isključujući takve metode melioracije od primene u našim uslovima, kako to neki nepravilno čine, mi o njima nismo ovde govorili, jer su one predmet jednog našeg posebnog principijelnog razmatranja o tom pitanju.

Biomelioracija prostranih degradiranih površina hrastovog kontinentalnog područja predstavlja krupan tehničko-ekonomski zadatak od velikog perspektivnog značaja ali i velike neposredne ekonomske koristi. Izvršenje takvog zadatka mora da bude naučno osnovano i jedinstveno rukovođeno.

Inicijativa za rešenje problema melioracije degradiranih površina hrastovog kontinentalnog područja potekla je od neposredne prakse: šumarije u Farkašiću i Kutini su vrlo određeno postavile ovaj problem i zatražile pomoć Instituta za njegovo rešenje. Institut za šum. i lov. istraživanja zahvaljuje se ing. Kauriću, ing. Sekalcu i ing. Arpašu na svestranoj pomoći i saradnji kod rešavanja ovog zadatka.

Zaključci

1. Degradirana tla hrastovog kontinentalnog područja obrasla i neobrasla zauzimaju znatne površine koje su danas slabo produktivne ili sasvim neproduktivne, a nastale su usled raznih degradacijskih procesa uslovljenih antropogenim uticajima.

2. Radi jedinstvenog planiranja i rukovođenja sa meliorativnim merama na degradiranom hrastovom području potrebno je da se izvrši klasifikacija degradiranih tala tog područja na naučnoj osnovi.

3. Regeneracija neproduktivnih i slabo produktivnih površina hrastovog kontinentalnog područja predstavlja ekonomsko-tehnički zadatak državnih razmera.

4. Znatne površine degradiranog hrastovog kontinentalnog područja zauzimaju površine degradirane usled vrlo intenzivnih procesa podzolizacije uslovljenih antropogenim uticajima: intenzivnim sabiranjem listinca i potpunim uklanjanjem graba, kao najvažnijih meliorativnih faktora koji su održavali visoku plodnost hrastovih tala.

5. Regeneracija jednog znatnog dela degradiranih površina hrastovog kontinentalnog područja može se relativno brzo izvršiti i plodnost tih tala ponovno uspostaviti primenom savremenih metoda biomelioracije.

6. Biomelioracija degradiranih površina vrši se u sukcesivnim stadijima pomoću meliorativnih skupova vrsta određenih na osnovu studija dinamike vegetacije područja i stadija degradacije tla. Sve vrste meliorativnog skupa imaju određene meliorativne funkcije, koje se međusobno dopunjuju. U sastav meliorativnog skupa ulaze i strane vrste podesne za tu svrhu.

7. Meliorativni skup vrsta mora da bude tako određen, da u toku same melioracije pruži i najveću ekonomsku korist.

8. Svaki meliorativni skup mora da u svom sastavu ima vrste koje su podesne za obrazovanje podštojne etaže grmlja.

9. Za kategorije teških vrištinskih i močvarnih podzola određen je na osnovu istraživanja dinamike vegetacije i ispitivanja tla sledeći meliorativni skup vrsta prvog stadija sukcesije: *Betula verrucosa*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Prunus padus*, *Rhamnus frangula*, *Salix caprea*, *Pinus strobus* i *Quercus rubra*. Potrebno je da se ogledima još utvrdi meliorativna vrednost još i sledećih vrsta: *Alnus cordata*, *Pinus banksiana* i *Fraxinus americana*. Pomenute vrste raspoređuju se na pomenutim podzolima prema stepenu vlažnosti. U skup vrsta drugog stadija sukcesije uvek ulazi i obični grab.

LITERATURA

1. Anderson Mark: The selection of tree species. London 1950.
2. Anić M.: Pitomi kesten u Zagrebačkoj Gori. Glas. za šum. pokuse 7, Zagreb, 1940.
3. Babogredac D.: Melioracija degradiranih sastojina u Bosutskom području. Sum. list 5—6, 1952.
4. Betts H. S.: Jack pine (*Pinus banksiana*). American Woods. Washington 1945.
5. Burckhardt H.: Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. Trier 1893.
6. Clements F.: Dynamics of vegetation. New York 1949.
7. Clements F.: Plant succession and indicators. New York 1928.

8. Černjavski P.: Problemi klasifikacije fitocenoza. Glas. Šum. Fakult. Sv. 1. Beograd 1950.
9. Čokl M.: Steljarenje kot gozdarsko-kmetijski problem. Gozdarski vestnik 1951. Št. 1.
10. Gračanin M.: Pedologija III. dio. Zagreb 1951.
11. Gračanin M.: Tipovi šumskih tala Hrvatske. Glas. Zavoda za šumske pokuse. Sv. 9. 1948.
12. Gračanin M.: Pedološka istraživanja vriština Ličkog polja. Zagreb 1931.
13. Gračanin M.: Kalcifikacija tala. Zagreb 1947.
14. Gračev A. P.: Sodejstvije jestestvenomu vozobnovljeniju lesa. Lesnoje Hozjajstvo. 6 — 1956., rus.
15. Hardy L. S.: Restoring Conifers to Aspen Lands in the Lake States. Washington 1941.
16. Horvat I.: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glas. Zavoda za šum. pokuse. Sv. 6, Zagreb 1938.
17. Horvat I.: Nauka o biljnim zajednicama. Zagreb 1949.
18. Horvat I.: Šumske zajednice Jugoslavije. Zagreb 1950.
19. Horvat I.: Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj. Izvj. bot. inst. univerz. u Zagrebu. Zagreb 1931.
20. Jovanović B.: Neka zapažanja o brezi i jeli u našim šumama. Gl. Šum. Fakult. Beograd 1950. čir.
21. Jurhar F.: O važnosti črne jelše. Les 7—8, 1949.
22. Jurhar F.: Rast jelše na gorskih senožetih Breginja. Gozd. Vest. 1950. Št. 9—10.
23. Kolpikov M. V.: Lesovodstvo s dendrogijej. M.-L. 1954. Izd. III.
24. Leibundgut H.: Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Aufforstung im Gebirge. Allg. Forstzeitung, 65 — 1954.
25. Lebedev V. V.: Zaštitnoje lesorazvedenije v orošaemom zemljedeljii. Agrollesomelioracija. III. izd. Moskva 1956.
26. Melehov I. S.: O putah sodejstvija jestestvenomu vozobnovljeniju lesa. Lesnoje Hozjajstvo 8, 1956.
27. Merendi A.: La difesa vegetale. Torino 1936.
28. Morozov G. F.: Učenije o tipah nasaždenij. M.-L. 1931. Ruski.
29. Morozov G. F.: Nauka o šumi. Zemun 1940. prevod.
30. Müller K. M.: Aufbau, Wuchs und Verjüngung Südost-europäischer Urwälder. Hannover 1929. Prikaz Vajde Z. u Šum. Listu 1943.
31. Petračić A.: Biološki odnošaji mješovitih sastojina crne johe i hrasta lužnjaka. Glasnik za šumske pokuse br. 9. Zagreb 1948.
32. Petračić A.: O rastvorbi šušnja uopće, a napose na šljunčanom pjeskovitom tlu. Šum. List 1939.
33. Petračić A.: Starost i drvna masa hrastovih šuma. Pola st. šumarstva, Zagreb 1929.
34. Petrović D.: Strane vrste drveća (egzoti) u Srbiji. SAN. Beograd 1951.
35. Piccioli L.: Selvicoltura. Torino 1923.
36. Remezov N.-Bikova L.-Smirnova K.: Biologičeskij krugoborot azota i zoljnih elementov v lesnih nasaždenij. Trudi Instituta Lesa AN SSSR. Tom XXIV. 1955.
37. Rudski I.: Ekskurzija na Žljeb i Mokru planinu. Beograd 1949.
38. Schreiber M.: Standortsansprüche und waldbaulichbiologische Eigenschaften unserer Nutzholzarten. Forst Vademekum.
39. Sukačev V.: Rastiteljnjie soobščestva. Izd. 4. L. 1928.
40. Tkačenko M. E.: Obščee lesovodstvo. Izd. II. M.-L. 1955.
41. Urbas J.: Egzote v gozdnem gospodarstvu Slovenije. Pola st. šumar. Zagreb, 1926.
42. Vorobjev D. V.: Tipi lesov evropejskoj časti SSSR. ANU SSR. Kijev 1953.
43. Vulf E. V.: Istoričeskaja geografija rastenij. M.-L. 1944.
44. Weaver and Clements F.: Plant ecology. New York 1938.
45. Wessely J.: Kras hrvatske krajine. Zagreb 1876.

46. Wraber M.: Tuje drevesne vrste v naših gozdov. Gozd. Vestnik Št. 4, 1951.
 47. Ziani P.: Opšte osnove melioracije degradiranih površina. U rukopisu.
 48. Ziani P.: Uticaj pedoloških uslova na morfologiju sadnica crnog bora.
 U rukopisu.
 49. Ziani P.: Šumska melioracija vriština i bujadnica. Prilog pitanju povećanja
 areala četinaru u Hrvatskoj. U rukopisu.

ZUSAMMENFASSUNG

Unter Benutzung einer praktischen Aufgabe der Aufforstung von stark podsolierten und teils versumpften degradierten Flächen aus silikatischen Diluvialsedimenten im Vegetationsgebiet *Querceto- carpinetum croaticum* (Horvat), hat der Verfasser sowohl allgemeine Grundsätze der Biomelioration solcher Flächen wie auch die Ergebnisse der Anwendung dieser Grundsätze auf die genannte Aufgabe ausgelegt. Die vom Verfasser zugrundegelegten Prinzipien sind:

1. Die Bodenmelioration degradierter Flächen wird durch Bepflanzung dieser Flächen nach den Stadien einer progressiven Sukzession, unter höchstmöglicher Anwendung von Meliorationsarten, welche auch in der natürlichen Progression solche Flächen besetzen, ausgeführt.

2. Die Grundlage der Biomelioration der degradierten Flächen wird durch die Meliorationsgruppe jener Pflanzenarten gebildet die auf Grund der Studien der Vegetationsdynamik, des Bodendegradationsgrades und der von der Ökonomik des Gebietes zu stellenden Bedürfnisse bestimmt werden. Die natürlich vorkommenden Pflanzenarten bilden regelmässig die Grundlage dieser Gruppe, die durch geeignete fremde Arten ergänzt wird. Jede Holzart der Meliorationsgruppe soll je nach dem Grad der Degradation eine bestimmte Funktion ausüben, während sich alle Pflanzenarten in ihrer Meliorationsfunktion im Ganzen gegenseitig ergänzen.

3. Die horizontale und vertikale Artengliederung einer Meliorationsgruppe soll so beschaffen sein, dass die Konkurrenzverhältnisse innerhalb einer Gruppe eine maximale meliorative und wirtschaftliche Funktion der ganzen Gruppe ermöglichen. Jede Meliorationsgruppe, die von Bäumen und Sträucher zusammengesetzt wird, soll auch einen Unterstand haben.

4. Die Holzartenauswahl einer Meliorationsgruppe soll so getroffen werden, dass diese Arten allein im Laufe der Melioration — je nach den Verhältnissen — die höchstmöglichen Erträge an Masse und anderen Nebenprodukten liefern können.

Für die stark podsolierten degradierten Flächen auf silikatischen Sedimenten — im konkreten Fall — wurden folgende Meliorationsgruppen festgelegt.

Calluna — Heide Podsol

Typ *Calluna vulgaris* —

— *Genista germanica*

Sumpfiger Podsol

Typ *Juncus conglomeratus* —

— *Agrostis alba*

Die meliorativen Eigenschaften der einzelnen Holzarten sind folgende:

<i>Alnus glutinosa</i>	Humisation, Nitrogenisation, Aeration, I. Etage
<i>Betula verrucosa</i> :	Kalzifikation, Biodrainage, Aeration
<i>Prunus padus</i> :	Kalzifikation, I. Etage
<i>Rhamnus frangula</i> :	I. Etage
<i>Populus tremula</i> :	Kalzifikation und Fosfatization
<i>Salix caprea</i> :	Humisation
<i>Alnus cordata</i> :	Nitrogenisation
<i>Quercus rubra</i> :	Humisation
<i>Pinus banksiana</i> :	Humisation
<i>Pinus strobus</i> :	Humisation

Carpinus betulus schliesst sich dem zweiten Stadium der Sukzession an.

Der wirtschaftliche Wert der obendenannten Holzarten ist allgemein bekannt.

PRIMJENA VISINOMJERA HAGA NA STRMIM TERENIMA

(The use of hypsometre Haga in sloping country)

Dr. Zdenko Tomašegović, Zagreb

U mom radu: »O pouzdanosti aerofototaksacije za neke dendrometrijske potrebe šumskog gospodarstva« (Glasnik za šumske pokuse knjiga 12. str. 167 do 224, Zagreb, 1956.) razmotrio sam mogućnosti primjene aerofototaksacijskih metoda za bukove sastojine upotrebom t.zv. trećerazrednih stereoinstrumentata. Nakon tamo provedenih razmatranja odlučio sam ispitati mogućnost određivanja taksacionih elemenata na t.zv. prvorazrednim stereoinstrumentima (*Autograf Wild A-7*) i to ovaj puta za jelove, smrekove i bukove mješovite sastojine. Da bi konstruirao potrebne korelacione jednadžbe za odnos dimenzija krošnje i prsnovisinskog promjera debla za jelu i smreku izvršio sam prethodna mjerenja na oko 3500 stabala jele i smreke na području Nacionalnog parka »Plitvička jezera«, *Ačimovca*, *Bršljanovice* i *Velike Titre*. Mjerenje visina stabala (3390 opažanja) i dužina krošnja (2350 opažanja) obavio sam visinomjerom *Haga*. Primjenom tog visinomjera javili su se neki problemi koje bih želio na ovome mjestu predočiti.

I.

Visinomjer *Haga* spada u red hipsometara sa principom trigonometričkog mjerenja visina. Dužina (D) od opažača do stabla i vertikalni kut γ mjeren od horizonta opažača (h , h sl. 1) do vrha ili koje druge točke debla elementi su odnosne visine. Za konstantne dužine konstruirane su tg -skale (nejednolične skale) i to posebno za svaku od dužina D koje za taj visinomjer dolaze u obzir (15, 20, 25, 30 m). Mjerenje dužina D obavlja se ili direktno ili optičkim daljinomjerom koji je dodan visinomjeru. Za optičko mjerenje dužina služe dvije crno-bijele značke (Z), koje je konstruktor montirao pomoću dugmadi na tekstilnu vrpцу širine 3 cm (sl. 2). Vertikalni razmak značaka promjenljiv je a ovisan: 1. o dužini D koja se ima izmjeriti i 2. paralaktičkom kutu ε (sl. 1) optičkog daljinomjera. Taj je kut za određeni daljinomjer konstantan. Gornja značka je čvrsto spojena sa vrpcom (zvat će je nultom značkom), a donja se pričvršćuje pomoću dugmadi o vrpцу. Za dužine od 15, 20, 25 ... m označena su pripadna mjesta za pričvršćenje donje značke.

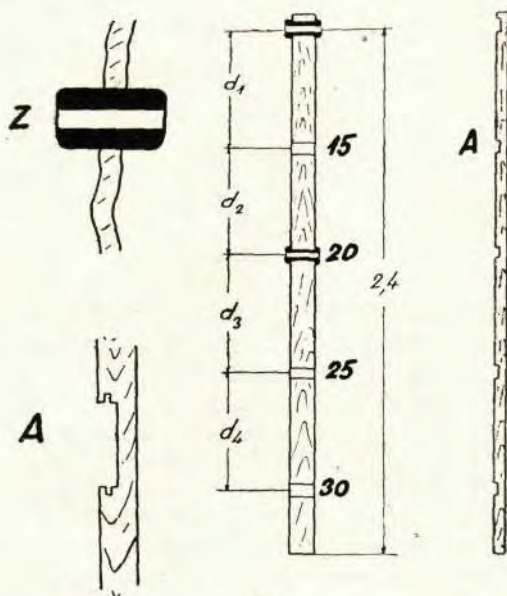
Nulta značka ima rupu koja omogućuje vješanje vrpce sa značkama o deblo.

Opazač vidi kroz okular daljinomjera jednu sliku značaka neotklonjenu i jednu — preko staklenog klina — otklonjenu u vertikalnom smislu za kut otklona ε , tako da on istovremeno vidi dva para (četiri komada) slika značaka. Primicanjem ili odmicanjem opažača sa daljinomjerom k stablu ili od stabla, na koje je (čavlom, svrdlom, nožem ili sl.) ovješena vrpca sa značkama, opažaču se mijenja odnos otklonjene prema neotklonjenoj slici značaka. Poklopi li se neotklonjena slika nulte i otklonjena slika donje značke znakom je da je opažač svojim kretanjem došao u traženu udaljenost D (15, 20, ... m) od stabla već prema tome koji je vertikalni razmak dao značkama. Ako je opažač u poznatoj stvarnoj daljini od stabla uslijedit će mjerenje visine stabla viziranjem preko nišana visinomjera na vrh i podnožje stabla. Visinomjerna kazaljka, koja se pod uplivom sistema viska postavlja vertikalno, daje na pripadnoj

macija vrpce i 2. kod najmanjeg vjetrića vrpca vijori. Lepršanje vrpce lijevo-desno, naprijed-natrag, i s njom skopčanih značaka onemogućuje potrebnu ispravnu koincidencu slika značaka. Stoga sam prilikom spomenutih radova dao izraditi i primijenio kod mjerenja visina stabala drvenu letvu kakvu prikazuje skica u sl. 2. Utori A za značke izrađeni su u međusobnim razmacima, koji odgovaraju paralaktičkom kutu ε i dužinama D . Na horizontalnom terenu odmjerio sam čeličnom vrpcom 15, 20 i 25 m i na osnovu opažanja dvojice za konkretan daljinomjer došao do dimenzija:

za dužinu $D = 15$ m	$d_1 = 1,027$ m
$D = 20$ m	$d_1 + d_2 = 1,356$ m
$D = 25$ m	$d_1 + d_2 + d_3 = 1,700$ m

Čitava je letva visoka 2,4 m, široka kojih 8 cm, debljine oko 1,5 do 2 cm. Ovakva je letvica lagana za transport, a daje mogućnost (gdje to ima smisla, kao što će to biti na pr. kod uspravnih stabala jele i smreke) da se postavlja postrance od debla (vidi sl. 1) te da se time praktički mjere dužine do osi debla dakle visine u pripadnoj vertikalnoj ravnini. Kad će promjena visina stabala tražiti promjenu dužine D opažatelj će figurantu saopćiti broj koji se odnosi na tu dužinu (15, 20 ...), a figurant će donju značku premjestiti u odgovarajući utor. Svaki od ovih nosi pripadnu numeraciju.



Sl. 2

Za korektno mjerenje dužina na horizontalnom terenu potrebno je da visina horizonta $h-h$ (dakle i očne pupile opažatelja) bude u istoj visini kao i horizontalna simetrala nulte značke. Ako je visina očiju iznad tla

prosječno visokog opažača 1,7 m onda bi i nulta značka trebala biti na odgovarajućoj visini (vidi donji dio sl. 1). Razmjerno veliki paralaktički kut ε traži obzirom na dužine do 30 m da dimenzije letve budu otprilike onakove kako je gore navedeno (2,4 m). Visina nulte značke 2,4 m nad terenom izaziva pogreške u mjerenju dužina na horizontalnom terenu najviše (kod dužine $D = 15$ m) sa iznosom $\Delta = 3$ cm što je ustvari ništavna pogreška.

III.

Gdjegod je moguće bit će povoljno postavljanje opažača na slojnicu podnožja stabla kome mjerimo visinu. Time ćemo ostvariti zaista dužine D u iznosu 15, 20, ... m i omogućiti stvarno, pouzdano mjerenje visina stabala. No tamo gdje uslijed sastojinskih ili terenskih prilika ne će biti moguće postavljanje opažača na spomenutu slojnicu ovaj će se morati postaviti iznad ili ispod te slojnice. Umjesto horizontalne dužine sa iznosom $D = K l = 15, 20 \dots m$ (K je multiplikaciona konstanta daljinomjera, l vertikalni razmak značaka) on u smjeru horizonta $h-h$ ima sada kraće dužine: to manje što je veći kut α (kut nulte vizure — o u sl. 1 — i horizonta opažača). Obzirom na optičko mjerenje dužina horizontalna dužina D će iznositi

$$D = K l \cos^2 \alpha \dots \dots \dots (1)$$

Kod jače nagnute nulte vizure (vidi dalje i tablicu korektura) javlja se potreba da se sračunaju stvarne horizontalne dužine D i u vezi toga izvrše korekture visina očitanih na visinomjernim skalama, jer te visine odgovaraju samo za dužine koje su stvarno 15, 20, 25, ... m.

Budući da su na strmom terenu dužine $D < K l$ to će se radi negativnih popravaka u dužinama

$$\delta D = K l \cos^2 \alpha - K l = K l (\cos^2 \alpha - 1) \dots \dots \dots (2)$$

javiti i negativne pogreške visine δv . Korekture δv treba sračunati na bazi onih elemenata, koje daje visinomjer *Haga* svojim podacima iz terenskih manuala, a to su nominalne dužine visinomjernih skala (15, 20, 25, ... m) i čitanja na podnožje stabala (p) i na vrh stabala (v).

Korekture

$$\delta v = \delta D \operatorname{tg} \gamma \dots \dots \dots (3)$$

funkcije su popravaka δD i kuta γ . Vrijednost $\operatorname{tg} \gamma$ izračuna se kao kvocijent $\frac{KL}{D}$ ako se uzimaju za KL razni po volji uzeti odsječci (na pr. 5, 10, 15, 20, ... m), te $D = 15, 20 \dots m$. Korekture dužina δD računaju se po formuli (2). Prema sl. 1 kosa dužina D' iznosi $K l \cos \alpha$. Za računanje korektura potrebno je dakle poznavati kut α . Taj se može sračunati po formuli

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{\Delta v}{D'} \quad 4)$$

Niti Δv , a niti D' nisu a priori strogo poznati. Njihove su prve aproksimacije $\Delta v = (p - 2,4) m$, a $D' = 15$ (20, 25 ...) m. Kod računanja $\operatorname{tg} \alpha'$

Tablica korektura

15

$p \backslash v$	5	10	15	20	25
- 6	3	6	8	11	14
- 5	1	2	4	5	6
- 4	1	2	2	3	3
+ 1	3	5	8	11	14
+ 2	4	8	13	17	21
+ 3	6	12	19	25	31

20

$p \backslash v$	10	15	20	25	30
- 7	5	7	9	11	14
- 6	4	5	7	8	10
- 5	2	3	3	4	5
+ 1	3	5	6	8	9
+ 2	5	7	10	12	15
+ 3	7	11	14	18	22
+ 4	10	15	20	25	30

25

$p \backslash v$	15	20	25	30	35
- 10	12	16	20	25	29
- 9	9	12	15	19	22
- 8	7	10	12	14	16
- 7	5	6	8	10	11
- 6	3	4	5	6	7
+ 1	3	4	5	6	7
+ 2	5	6	8	10	11
+ 3	7	9	12	14	16
+ 4	10	14	17	20	23
+ 5	13	18	22	26	30

30

$p \backslash v$	20	25	30	35	40
- 12	19	22	27	32	36
- 11	14	18	22	25	29
- 10	12	14	17	20	24
- 9	8	10	13	15	17
- 8	6	8	9	11	13
- 7	4	6	7	8	9
- 6	3	4	4	5	6
- 5	2	2	2	3	3
+ 1	2	3	4	4	5
+ 2	4	5	6	7	8
+ 3	6	7	9	10	12
+ 4	9	11	14	16	18
+ 5	12	15	18	21	24
+ 6	15	18	22	26	30
+ 7	19	23	29	33	38

v = visina stabla (m)

p = vizura na podnožje (m)

Korekture negativne; u dm

po (4) — u slučaju da je nominalni D na pr. jednak 15 m — upotrebio sam kao prvu aproksimaciju tu vrijednost (15 m) za D' , $\Delta v = (p - 2,4)\text{ m}$ uzimajući p (čitanja na podnožje stabla) kakva dolaze u obzir na dotičnoj visinomjernoj tg -skali. Takav je p , na pr. za $D = 15\text{ m}$, sadržan na pripadnoj visinomjernoj skali sa iznosom maksimalno — 5 m . Osim ovoga p za $D = 15\text{ m}$ uzео sam one negativne p koji će dati korekture visina stabala veće od $0,2\text{ m}$, te one pozitivne p koji će se pojaviti na terenima čija će kosost biti maksimalno 20° . Općenito negativni p za sve skale uzeti su maksimalno onakvi kakvi dolaze na skalama, a pozitivni p do spomenute kososti.

Na temelju tako dobivenih kuteva α' odredio sam novi $D' = 15 \cos \alpha'$, a s tim novim D' ušao u ponovni račun formule (4), te dobio drugu aproksimaciju α'' , a po potrebi nastavio i dalje i dobio α''' . Slijed $tg \alpha'$, $tg \alpha''$, $tg \alpha'''$, je konvergentan. Većinom je već α'' zadovoljio t. j. po α''' sračunati D' razlikovao se od onoga sračunatoga po α'' za 1 cm ili manje. Pomoću tako sračunatih α odredio sam horizontalne dužine D po formuli (1), te δD po formuli (2).

Korekcije visina δv za popravke dužina δD izračunao sam za visine $5, 10, 15, 20, \dots\text{ m}$ (čitanja na skali) pomoću kuta γ (sl. 1). Kut γ dobio se za te visine kod D na pr. 15 m po funkciji ($tg \gamma_1 = \frac{5}{15} tg \gamma_2 = \frac{10}{15} \dots$ i t. d.).

Sa tako sračunatim korekcijama δv popravljena su čitanja na podnožje p (kod $D = 15\text{ m}$ redom za $p = -6, -5, -4, +1, +2, +3$). Sa popravljenim iznosima p (odnosno $p-2,4$) proveo sam računanje kuta α ponovnim postupkom kao što je gore navedeno. Ukoliko je bilo potrebno računao sam i iz treće aproksimacije za p korekcije visina, koje su zatim unešene u priležuću tablicu, tako da je za visine stabala (označene u glavi tablice) uzeta algebarska suma korekcija i za visinsku razliku od horizonta opažачeva do podnožja stabla i za onu na vrh stabla (koja se za računanje korekcija uzela kao razlika visine stabla i čitanja na podnožje). Leže li vrh i podnožje stabla na raznim stranama horizonta to se korekcija za vrh i podnožje algebarski zbrajaju; leže li vrh i podnožje na istim stranama horizonta to se korekcije algebarski oduzimaju.

Srednji stupci u tablici korektura sadrže podatke za relativno najpovoljniji slučaj t. j. u slučaju kad je $D =$ visini stabla.

SUMMARY

For a more reliable measurement of lengths, when measuring the tree heights with the hypsometer *Haga* (including the optical measurement of lengths), it will be advisable to use a suitable vertical staff (fig. 2.) instead of a linen strip which is extremely movable on the wind and may deform when exposed to humidity.

If this hypsometer is used on steep slopes the heights read off from the hypsometer ought to be reduced according to the reading on the butt of trees (p), the total tree heights (v) and the nominal distances of the operator from the tree ($15, 20, 25, \dots\text{ m}$).

O PLANIRANJU POŠUMLJAVANJA I MELIORACIJE DEGRADIRANIH PANJAČA S OSVRTOM NA GODINU 1956. U N. R. H.

Iz Instituta za šumarska i lovna istraživanja NRH, Zagreb

Ing. Josip Šafar

Prema izvještaju o radu Stručnog udruženja šumsko-privrednih organizacija Hrvatske za poslovnu godinu 1956. površina šikara i makija u NRH iznosi 460.558 ha ili 24,9% od obraslog šumskog zemljišta (ostalo, t. j. 75,1% su t. zv. očuvane šume). Zaokruženo imamo dakle oko $\frac{1}{2}$ milijuna hektara degradiranih panjača ili $\frac{1}{4}$ od obrasle šumske površine. Za niske šume nema podataka.

Uz gred napominjemo, da je prema podacima Saveza šumarskih društava Jugoslavije za savjetovanje u Ohridu g. 1954., površina šikara u NRH 507.000 ha ili 20,9% od obrasle šumske površine i površina niskih šuma 284.000 ha ili 15,1%; ukupno panjača 791.000 ha ili 42% od obrasle šumske površine. — Prema podacima Statističkog godišnjaka FNRJ za godinu 1955. površina šikara i makija u NRH je 393.000 ha, a površina niskih šuma 238.000 ha, svega 631.000 ha. Na temelju naših opažanja većina »niskih šuma« može se svrstati u kategoriju »zašikarene niske šume«, jer se malo gdje u njima gospodari po načelima uredne niske šume.

Iz izvještaja o radu istog udruženja izlazi, da su na umjetnoj obnovi šuma u NRH godine 1950. izvršeni ovi radovi:

melioracija degradiranih šuma	3.887 ha
melioracija šikara	1.733 ha
novo pošumljavanje	4.054 ha
popunjavanje	3.376 ha

Ovi podaci pokazuju, da se razmjerno vrlo malo učinilo na melioraciji ogromnih površina šikara, iako ta površina nije mnogo manja nego neobrasla šumska površina; prema podacima navednog izvještaja neobrasla površina u NRH je 539.082 ha ili 22,6% površine šumskog zemljišta. Razlog da je meliorirana razmjerno malena površina šikare ne mogu biti financijske poteškoće, jer troškovi prosječno po 1 ha iznose prema podacima citiranog izvještaja:

za melioraciju šikara	Din 11.952
za pošumljavanje i popunjavanje sadnjom	Din 36.685
za sjetvu	Din 13.526

Pošumljavanje sjetvom izvršilo se na 19%, pošumljavanje i popunjavanje sadnjom na 81% površine.

Iz pregleda i analiza navedenih podataka nužno se pojavljuju tri pitanja: da li su uzroci za malu površinu melioriranih šikara i mali postotak sjetve u odnosu na pošumljavanje sadnjom

1. šumsko-tehnički,
2. socijalno-ekonomski, ili
3. subjektivni.

Obnova šuma može se većinom brže, bolje i pouzdanije obaviti melioracijom šikara nego pošumljavanjem goleti. Prije nego pređemo na dokazivanje ove tvrdnje, potrebno je, zbog jasnoće, iznesti: što se razumijeva pod melioracijom šikara.

Ako ne uzmemo u obzir progresivne i regresivne stadije razvitka šikara ni šumske zajednice, pod melioracijom tih degradiranih formacija šume možemo općenito smatrati ove radove:

— djelomična i potpuna resurekcijska sječa panjača sa zadatkom da se umjesto grmoliko razvijenih izbojaka drveća dobiju iz panjeva i korijenovih žila stabla, koja će imati razmjerno dobro razvijena debla i više ili manje normalno razvijene krošnje;

— čišćenje i proredno odabiranje u grupama i skupinama dobro razvijenih izbojaka (na pr. u zašikarenim niskim šumama i u dijelovima šikara, koji su izmakli zubu stoke);

— unošenje ekonomski korisnih, ekološki odgovarajućih i biološki potrebnih vrsta drveća sjetvom i sadnjom uz primjenu naročite tehnike pripreme i oslobađanja od jake konkurencije panjače.

Tehnika izvođenja ovih radova donekle je različita za pojedine tipove šikara i njihove dijelove s obzirom na jakost izbojne snage, sklopljenost, kvalitet, tlo i uopće stanište, fitocenozu i dr. Ali ova razmatranja ne ulaze u okvir ovog napisa, a i prikazali smo ih na drugom mjestu (Osnovi gospodarenja u odraslim šikarama i niskim šumama, Šumarski pregled, Skopje 1955. i Melioracija šikara u »Obavijestima« šumarskog instituta, Zagreb 1956.). Treba naime dati odgovor na pitanje: zašto je efikasnija obnova šuma melioracijom šikara, nego pošumljavanjem goleti?

1. U šikarama već postoji vrlo rezistentna dendroflora, koja vrlo jakom mrežom korijenja može crpiti mnogo potrebne hrane i raspoložive vode. Resurekcijska sječa omogućuje, da se potencijalne snage staništa i razgranjenog sistema korijenja obilno iskoriste za stvaranje i snažno prirašćivanje boljih izbojaka i izdanaka. Naprotiv novi naraštaj, dobiven pošumljavanjem posve golih zemljišta, nježan je, može se vrlo polagano razvijati, mnogo je manje otporan prema negativnom djelovanju abiotskih i biotskih faktora. Prema tome šikara i općenito degradirana panjača je progresivan stadij razvitka šumske vegetacije u odnosu na goleti.

2. Na čistinama u šikari vlada povoljnija mikrostanišna klima i većinom je bolje tlo nego na golom zemljištu kod inače istih makroklimatskih okolnosti, petrografske podloge i dr. Zato uspjeh pošumljavanja u šikarama može prosječno biti bolji nego na goletima.

3. Uspjeh sjetve u čistinama šikare može biti prosječno mnogo veći nego na goletima. Sjetva se u šikarama može procentualno više obavljati nego na golom zemljištu, jer u ovim formacijama šume ima boljeg tla. A sjetva je, prema navedenom izvještaju Stručnog udruženja, za oko 60% jeftinija nego sadnja.

4. Donekle je loša strana pošumljavanja u šikarama, naročito ako se neplanski vrši podsjetva i podsadnja, što se moraju izvršiti prethodni i naknadni radovi za osiguranje razvitka novih biljaka u borbi s jakom konkurencijom panjače (na pr. otvaranje gnijezda ili pruga, kombinacija visokog i niskog čišćenja, oslobađanje). To vrijedi za vrste koje teško podnose zasjenu (heliofilnije vrste); naprotiv jela se na pr. u panjači bukve većinom odlično održava, deblo se heliotropski ne iskrivljuje, dobro probija i gušći sklop krošanja.

Prema tome šumsko-tehnički razlozi i financijski uvjeti pokazuju, da je mnogo efikasnije izvoditi obnovu šuma u šikarama i sjetvu u njima nego na golom zemljištu. Činjenica više ili manje poznata, ali koja se ipak nedovoljno uvažava kod planiranja šumsko-uzgojnih radova.

Opći socijalno-ekonomski uvjeti

Iako je obnova šuma melioracijom šikara efikasnija, pouzdanija i jeftinija nego pošumljavanje goleti, opći gospodarski i društveni razlozi zahtijevaju, da se obavlja i pošumljavanje, i to uglavnom za ove okolnosti:

- pošumljavanje starih sječina, paljevina, vjetrom ili zarazama uništenih dijelova sastojina i sl.;

- osnivanje sirovinske baze za proizvodnju raznih vrsta drvnih sortimenata;

- stvaranje zelenih pojasa uz veća naselja, industrijska središta, turističke, zdravstvene, sportske i slične objekte;

- podizanje zaštitnih pojasa i zaštitnih šuma.

S druge strane, u mnogim krajevima postoje poteškoće za melioraciju šikara. Najosnovniji uzrok, da se ove degradirane formacije šuma svuda ne mogu sistematski pretvarati u gospodarsku šumu, jest problem pašne. S problemom pašne bore se uglavnom šumari. I dok poljoprivreda ne pređe na sistematsko uređivanje i na metodičku melioraciju travnjaka i napose pašnjaka, šumska privreda imat će neprestano velike poteškoće kod obnove bližih degradiranih šuma općenito, a osobito kod melioracije panjača.

Da se unatoč takvih okolnosti može sistematski rješavati problem melioracije šikara, potrebno bi bilo bar ovo:

1. melioraciju izvoditi što više od najgornjih dijelova degradiranih šuma prema naseljima;

2. u pojedinim bližim predjelima po nekom planu zabraniti pašu, dok se ne izvrši potpuna obnova, kojoj paša ne će moći učiniti veće štete, a za isto razdoblje meliorirati adekvatni dio pašnjaka na teret šumskog fonda melioracije; pretpostavljamo, da će troškovi melioracije pašnjaka biti manji od koristi, koje se dobivaju melioracijom degradiranih šuma, a ujedno se tako stvara solidna propaganda za melioraciju travnjaka i za bolji odnos naroda prema šumskoj privredi;

3. odvojiti za pašnjake dio t. zv. relativnog šumskog zemljišta, a na drugim mjestima uvesti strogu zabranu pašne;

4. najuže surađivati s poljoprivredom u okviru određenog organa narodne vlasti, napose kod razgraničavanja šumskog i stočarskog zemljišta.

Subjektivni utjecaji

Uspjeh, koji se može postići obnovom šuma u blizini naselja, mnogo je veći nego kad se obnova izvodi negdje daleko u planinama. Rezultate rada u bližim predjelima svatko može vidjeti. Taj se rad može stručno lakše nadgledati. Lakše se dobije sezonska radna snaga.

Ali što se obnova izvodi više u predjelima, koji su bliže naseljima i glavnim prometnim linijama, većinom postoji opasnost, da će postignuti rezultati biti više izloženi štetama od stoke i čovjeka. Meliorirane objekte treba više zaštititi čuvanjem, ograđivanjem i dr. Bilo je slučajeva, da su se pojedine tek pošumljene površine morale »odšumiti«, t. j. ponovno prepustiti stočarstvu, ili da se zemljište, dobro za poljoprivredne kulture, pošumilo a da je nedaleko na tipičnom šumskom zemljištu s prebornom šumom dozvoljena stalna paša.

Veliku ulogu ima tradicija. Pojedina sela smatraju, da su određene šumske površine oduvijek služile za pašu, pa treba tako i da ostanu. Često se navodi, da suša uništava travu, a gubi se gdje kad iz vida, da su staništa pašnjaka postala suhija zbog njihove degradacije, točnije zbog nedovoljne zaštite od suhe bure i drugih nepovoljnih utjecaja ekoloških faktora. Gotovo svuda ističe se, da ima na pašnjacima premalo trave, a sistematski se ne rješava problem uređivanja i melioracije pašnjaka, koji su zbog lošeg gospodarenja postali siromašniji. Ne uviđa se dovoljno, da je danas potrebna veća površina pašnjaka za napasivanje iste težine i vrste stoke upravo zbog degradacije pašnjačkog staništa.

I zato poljoprivreda često zahtijeva dobivanje novih šumskih zemljišta za potrebe stočarstva. U vezi s time je problem razgraničavanja šumskog i stočarskog zemljišta, koji se danas nastoji u NRH riješiti. On se ipak ne će moći za dugo skinuti s dnevnog reda, sve dok se ne pređe na sistem uređivanja paše i melioracije pašnjaka. A na to šumarski stručnjaci ne mogu mnogo utjecati.

Zaključak

Na temelju analize podataka za godinu 1956. o umjetnoj obnovi šuma u NRH, općih šumsko-tehničkih i socijalno-ekonomskih uvjeta i subjektivnih okolnosti za taj rad može se za planiranje melioracija degradiranih panjača na planinskom području zaključiti ovo:

1. gospodarski efekt umjetne obnove šuma može se brže, bolje, pouzdanije i jeftinije postići melioracijom panjača nego pošumljavanjem goleti;

2. da se obnova šuma u degradiranim panjačama može u pojedinim krajevima sistematski izvoditi, potrebno je prethodno i istodobno rješavati problem paše na šumskim i poljoprivrednim zemljištima;

3. šumskoj privredi ove su postavke dovoljno poznate, ali za prelaz na plansko rješavanje problema potrebna je uska i sistematska suradnja s poljoprivredom, napose kod izrade perspektivnih planova integralne melioracije degradiranih zemljišta za pojedine gospodarske cjeline.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Auf Grund der Analyse des Zahlenmaterials im Jahre 1956 über die künstliche Verjüngung in Kroatien, der allgemeinen forsttechnischen, sozialwirtschaftlichen und lokalen Verhältnisse, kann man für die Planung der Meliorationen von degradierten Niederwäldern im Gebirgsgebiet folgende Schlüsse ziehen:

1. Der wirtschaftliche Erfolg der künstlichen Verjüngung kann rascher, besser, zuverlässiger und billiger durch Melioration der Niederwälder als durch Aufforstung der Kahlflächen erzielt werden.

2. Die Verjüngung der degradierten Niederwälder kann in einzelnen Gebieten systematisch vorgenommen werden, jedoch nachdem vorher oder gleichzeitig das Problem der Weide auf wald- und landwirtschaftlichen Flächen gelöst ist.

3. Diese Bedingungen sind der Forstwirtschaft genug bekannt, es ist aber für den Übergang auf die planmäßige und systematische Lösung der Probleme auch eine enge und systematische Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft nötig, besonders bei der Ausarbeitung von Perspektivplänen einer integralen Melioration degradierter Böden für einzelne Wirtschaftskomplexe.

SUZBIJANJE AMORFE HERBICIDIMA

Ing. Ivan Spaić, Zagreb

Uvod

U fiziološkim procesima biljaka veliku važnost imaju izvjesne supstance, nazvane fitohormonima. One aktiviziraju hranljive materije, reguliraju izmjenu tvari, utječu na specijalizaciju stanica, uskladuju rad pojedinih organa i uopće doprinose harmoničnom razvoju čitavog biljnog organizma. Hormoni, koji ravnaју rastenјem biljaka, nazvani su auksinima, regulatorima rastenјa i dr. Te materije nalaze se u biljkama u izvanredno malenim količinama pa ih je veoma teško izdvojiti i odrediti im kemijski sastav. Ipak u novije vrijeme izdvoјeni su i kemijski određeni auksin a, auksin b i heteroauksin. Ove materije nisu specifične nego se nalaze u raznim biljkama. Tako se na pr. auksinom iz kukuruza uspјelo izazvati rastenјe prikraćenog cvjetnog drška tratinčice, mrtve koprive, *Tradescantiae* i dr. Nakon tog otkrića utvrdilo se da i neki sintetički proizvedeni kemijski spoјevi utječu na rastenјe biljaka slično kao i biljni hormoni. To su na pr. indoloctena kiselina (odgovara kemijskom sastavu heteroauksina), indolbuterna, alfa-naftiloctena, beta-naftalinoctena, 2,4-diklorfenoksiocetena, 2,3,5-trijodbenzoјeva kiselina i dr. Primjenom određenih količina ovih materija može se izazvati li ubrzati rastenјe biljke ili pojedinih njenih dijelova. Pokazalo se, međutim, također da se unošenјem većih količina ovih aktivnih materija u tkivo biljaka postiže obratan efekt, t. j. umјesto pospješenјa nastaje zastoj u rastu, a pri većim doziranjima i smrt biljke. Istraživanja su intenzivno nastavljena u oba pravca pa su već do sada postignuti značajni rezultati (oživljavanje reznica, dobijanje plodova bez sjemenki, uništavanje korova).

Najveći napredak učinjen je u istraživanјima o suzbijanjju korova. U poljoprivredi se suzbijanjju korova pridaje velika važnost. To je i razumljivo jer korov na pr. u ratarskim kulturama može smanјiti prinosc za jednu trećinu pa i više. Za uništavanje korova već odavna se rabe kemijska sredstva. »Klasičnim« herbicidima (Na-klorat, Na-arsenat, NH_4 -sulfat, sumporna kiselina, kainit, mineralna ulja, nitroderivati fenola i kreozola i dr.) mogle su se tretirati samo nezasiјane zakorovljene površine jer su ova sredstva uništavala i kulturne biljke. Ispitivanјem sintetički proizvedenih »materija rastenјa« pronađena su, međutim, i takva sredstva, koja imaju selektivno herbicidno djelovanje t. j. pomoću njih mogu se pri određenom doziranјu uništiti izvjesne korovske biljke, a da izvjesne kulturne biljke ostanu pri tome neoštećene. Istraživanja u tom pravcu nastavljena su izvanrednom intenzivnošću i do danas su se razvila gotovo do neslućenih razmjera. Rezultati

ovih istraživanja naišli su već do sada na najširu praktičnu primjenu. Uništavanje korova t. zv. »hormonskim« herbicidima vrši se danas na golemim površinama u svim zemljama racionalne poljoprivredne proizvodnje pa također i kod nas.

Među prvima bilo je otkriveno selektivno herbicidno djelovanje derivata fenoksiacetne kiseline. Naročito djelotvornim pokazale su se di- i triklorfenoksiacetna kiselina (skraćeno nazvane 2,4- i 2,4,5-T) i 2-metil-4-klorfenoksiacetna kiselina (skraćeno MCPA). (U praksi se ne rabe čiste kiseline nego njihove Na- i NH₄-soli te razni esteri). Kasnije su pronađena još brojna druga sredstva s jednakim ili sličnim djelovanjem, ali se za sada najviše nalaze u prodaji preparati na bazi 2,4-D, 2,4,5-T i MCPA. Sva ta sredstva imaju više-manje kompliciran kemijski sastav pa ih se naziva kraticama kao na pr. MCPB, IPC, CIPC, TCA, CMU i mn. dr.

Prvo su bila pronađena sredstva, koja uništavaju širokolisne zeljaste biljke, dok uskolisnim (trave — *Gramineae*) pri određenoj upotrebi ne škode. Ova sredstva primijenjuju se za suzbijanje korova u žitaricama (pšenica, raž, ječam i dr.). Kasnije su, međutim, pronađena sredstva, s kojima se može izvršiti selektivno suzbijanje korova u kukuruзу, prosu, grahamu, djetelini, pamuku i dr.

Herbicidno djelovanje ovih sredstava sastoji se u tome, što ona uzrokuju promjene u metabolizmu biljke (neka od njih razaraju odnosno sprečavaju stvaranje klorofila) i razaraju stanične jezgre. Selektivno djelovanje navedenih sredstava još nije potpuno razjašnjeno. Pretpostavlja se da biljke, koje su otporne prema ovim sredstvima, posjeduju sposobnost da brzo pretvore aktivne herbicidne materije u kakvu neaktivnu formu, dok neotporne biljke nemaju te sposobnosti. Naročito, međutim, treba istaknuti da sva ova sredstva djeluju selektivno samo ako se primjenjuju u točno određenim koncentracijama. Ako se sredstvo rabi u jačim koncentracijama, ono ima totalno djelovanje t. j. uništava sve biljke — kulturne i korovske.

Herbicidi se mogu podijeliti na *kontaktne* i *sistemične* (translokacione). Kontaktne herbicidi uglavnom uništavaju one biljne dijelove, na koje su dospjeli tretiranjem pa se zbog toga dešava da posušena biljka ponovo potjera iz korijena. Aktivne materije sistemskih herbicida bivaju raznešene po cijeloj biljci pa tako dospjevaju i u korijen. Zbog toga se biljci ne posuše samo nadzemni dijelovi nego i korijen pa ona nema mogućnosti da ponovno potjera. Otkriće sistemskih herbicida je utoliko značajnije što se pomoću njih mogu trajno uništiti i one biljke, koje imaju veliku sposobnost reprodukcije iz dubokih i razgranjenih rizoma ili korijenja.

U šumarstvu korov također uzrokuje velike smetnje u gospodarenju te može nanijeti velike štete. Na nepošumljenim šumskim površinama korov onemogućuje pošumljivanje. U mladim kulturama priječi razvoj te uzrokuje zastoj u rastu i propadanje šumsko-kulturnih vrsta. U sastojinama zrelih za sječu onemogućuje prirodno naplođivanje. Od posebne je važnosti problem suzbijanja korova u šumskim rasadnicima jer je plijevljenje stalan, neophodan i skup rad u svim rasadnicima.

Savremeni herbicidi naišli su već na široku primjenu i u šumarstvu. Za sada se oni najviše koriste za čišćenje zakorovljenih šumskih površina od zeljastih i drvenastih vrsta korova u cilju privođenja tih površina proizvodnji. U rasadnicima se oni upotrebljavaju jedino za čišćenje staza jer za sada još ne postoje dovoljno selektivni preparati, kojima bi se mogao uništiti korov, a da istovremeno šumsko-kulturne biljke ostanu pošteđene. Istraživanja se, međutim, intenzivno vrše i u tom pravcu pa postoji vjerojatnost da ćemo uskoro imati i takve preparate.

Zavod za zaštitu bilja NRH dobio je 1955. godine na ispitivanje izvjestan broj herbicida. Zavod je ponudio Institutu za šumarska i lovna istraživanja NRH da ispita uporabivost tih preparata za suzbijanje drvenastih korova, što je bilo prihvaćeno. U ovom prikazu izloženi su rezultati obavljenih ispitivanja.

Upravitelju šumarije »Babja Gora« u Novoj Gradiški ing. V. Babiću kao i osoblju ove šumarije zahvaljujem na velikoj pomoći u izvršenju pokusa.

Vlastita istraživanja

U našem nizinskom području, naročito u srednjoj i istočnoj Posavini, velike šumske površine zakorovljene su amorfom (čivitnjača — *Amorpha fruticosa* L., fam. *Papilionaceae*). Budući da amorfa vrlo obilno

plodi, a njeno lagano sjeme raznosi poplavna voda, zakorovljena površina naglo se povećava. Ova drvenasta grmolika biljka brzog i bujnog rasta postaje sve ozbiljnijom smetnjom šumskom gospodarstvu u nizin-skom području. Amorfa ovdje naglo osvaja nepošumljene šumske površine i onemogućuje pošumljavanje. Ona također prodire u novoosnovane šumske kulture te budući da znatno brže i bujnije raste od većine šumsko-kulturnih vrsta, prerašćuje ih i zagušuje i tako dovodi do nazadovanja i propadanja mladih branjevina.

Šumari se bore protiv amorfe sasijećanjem ili prevršivanjem (prebijanjem) njenih stabalaca odnosno izbojaka. Ovaj način suzbijanja pokazao se, međutim, potpuno neefikasnim zbog velike izbojne sposobnosti amorfe, koja već za nekoliko tjedana iza sasijećanja ili prevršivanja potjera i do 1 metar duge izbojke.

Obzirom na značaj amorfe, kao jedne od najštetnijih korovskih vrsta u šumama nizinskog područja, odlučeno je da se uporabivost dostavljenih herbicida istraži upravo za suzbijanje ovog drvenastog korova. Ovo utoliko prije, što su šumarije Nova Gradiška i Novska još 1953. i 1954. godine zatražile da Institut izvrši na njihovom području pokuse suzbijanja amorfe.

Mjesto i način rada

Pokusi su obavljeni tokom 1955. godine u šumi Krnad (šumarija »Babja Gora« — Nova Gradiška). U nekoliko odjela ove šume, nakon sječe ranije sastojine, zasađen je prije 6—7 godina žir. Sjetva je dobro uspjela, ali je kulturu uskoro zakorovila amorfa, koja je potpuno zagušila mlade hrastove biljke. Sječa amorfe nije koristila pa su mnoge biljke već do sada stradale, a ostale su, čini se, bile osuđene na propast. Amorfa je bila veoma gusta, visoka i teško prohodna.

Na navedenoj površini iskolčeno je i obilježeno u svibnju 1955. god. 14 pokusnih ploha, svaka površine 1 ar (10×10 m). Između pojedinih ploha ostavljen je netretirani zaštitni pojas od najmanje 1 m širine, osim između ploha 11 i 12 te 13 i 14. Bila je također iskolčena i 15-ta, kontrolna ploha, koja nije tretirana. Ustvari kontrola pokusa bila je čitava ostala netretirana površina, velika nekoliko desetaka ha.

Pokusi su izvršeni s četiri niže navedena herbicida u više varijanata. Varijante su se odnosile na broj prskanja te koncentraciju i količinu emulzije. Neke plohe poprskane su samo jednom, neke dvaput, a neke i po treći puta.

U načelu istraženo je djelovanje najnižih i najviših koncentracija preparata, koje su, prema priloženim prospektima, proizvođači preporučili za svoje proizvode. U jednom slučaju primijenjena je osim preporučenih i znatno veća, gotovo drastična koncentracija (ploha br. 6).

U pogledu utroška emulzije po jedinici površine planirano je da se sve plohe prvi puta poprskaju s količinom, koja odgovara utrošku od 1.000 l/ha. Međutim zbog visine i bujnog rasta amorfe ova količina na plohama 1 i 6 nije dostajala pa su one bile poprskane s količinom, koja odgovara utrošku od 1.500 l/ha. Prigodom drugog odnosno trećeg prskanja utrošak je uvijek bio upola manji od prethodnog.

U vrijeme prvog tretiranja (24. V.) amorfa je prosječno bila visoka 1,5—1,7 m, veoma bujna i jedva prohodna. Pojedine manje partije na nekim plohama bile su visoke i do 2,5 m. Na izbojcima su se počele formirati ucvasti (na netretiranoj površini amorfa je počela cvasti 6.—8. VI.). Na nekim plohama nalazili su pojedinačno veći ili manji grmovi gloga i divlje ruže te pojedinačna stabalca brijesta i bijele topole, visoka do 2,5 m. Glog je već bio ocvao te je imao formirane zelene plodove. Veliki i gusti grmovi gloga prskani su uglavnom samo po periferiji, a manje iznutra. Detaljnim prskanjem takvih grmova potrošilo bi se, naime, mnogo emulzije, a nastojalo se planirani utrošak emulzije što jednoličnije raspodijeliti na čitavu plohu. Na svakoj plohi nalazilo se 10—20 hrastovih biljaka, visokih do 0,5 m. O njihovoj zaštiti nije se u ovim pokusima vodilo računa, jer bi oni ionako stradali, budući da ih je amorfa bila sasvim potisnula.

Čitava amorfom zakorovljena površina obrasla je bujnom i gustom travom unatoč jake zasjene upravo neprohodne amorfe. Travni pokrov praktički se sastojao od vrsta *Agrostis alba* i *Carex hirta*. Na mjestima rjeđeg sklopa amorfe, naročito u rupama, nastalim vađenjem panjeva, obilno je pridolazio šaš *Scirpus silvaticus*.

Na plohama 1—10 prvo štrcanje je obavljeno 24. V., drugo 22. VII. a treće 8. IX. Na plohama 11—14 pokus je proveden na ovaj način: sredinom lipnja sva amorfa — koja je inače u to vrijeme bila visoka oko 1,7 m — bila je nisko pri zemlji posječena. Iz panjeva su izbili novi izbojci, koji su nakon cca 5 tjedana t. j. u vrijeme tretiranja 22. VII. bili visoki 40—60 cm. Ove plohe bile su tretirane samo jednom i to emulzijom slabije koncentracije. Pretpostavljalo se da će mladi izbojci biti osjetljiviji na tretiranje nego odrasla amorfa te da će jednokratno prskanje možda biti dovoljno da se postigne zadovoljavajući uspjeh.

Tretiranje je obavljeno leđnom prskalicom tt. »Bakar«, Novi Sad, tipom »Automat« Nr. 54.

U pokusima je istraženo djelovanje ovih preparata:

Naziv preparata:	Proizvođač:
DUPHAR 2,4,5-T M. O. AG-40	N. V. Philips-Roxane, Amsterdam
DUPHAR 2,4,5-T	N. V. Philips-Roxane, Amsterdam
U 46 spezial	BASF., Ludwigshafen a. Rhein
PANTOPUR	Stickstoffwerke, Linz

Pregledavanje pokusnih ploha obavljano je svakog mjeseca tokom vegetacione periode 1955. god. Zaključni pregled obavljen je sredinom lipnja 1956. god. Bilo je, naime, važno utvrditi da li će posušena amorfa ovog proljeća ponovno ozeleniti ili prskanje ima trajniji efekt.

Rezultati i diskusija

Sumaran pregled pokusa kao i postignuti rezultati najlakše se mogu razabrati iz priložene tablice. Zbog mogućnosti uspoređivanja uspjeh u pojedinim varijantama ocijenjen je brojkama 1—10 (1 — potpun neuspjeh, 10 — amorfa potpuno uništena).

Najbolji uspjeh postignut je na plohama 6, 11, 12, 13. Kako je ranije navedeno, na plohama 11—14 poprskani su krajem srpnja mladi izbojci, koji su potjerali nakon sječe amorfe u lipnju. Na plohi 6 primijenjena je emulzija visoke koncentracije. Na svim ovim plohama u vrijeme zaključnog pregleda nije bilo ni traga amorfi, iako je ona u vrijeme tretiranja bila izvanredno gusta, a na plohi 6 visoka i do 2 m. Posušena stabalca povalila su se pa je na plohama ostala smo bujna trava.

Na svim ostalim plohama, osim na 2,5 i 9, nalazio se tu i tamo po koji izbojak iz korijena, visok do 0,5 m. Suha stabalca nisu bila povoljena, nego su stajala. Uspjeh je i na ovim plohama bio veoma povoljan. (V. sl. 1—3. Slike su snimljene u rujnu 1956. g., dakle više od godinu dana nakon tretiranja ploha).



Sl. 1 — Izgled plohe 1 nakon više od godinu dana iza tretiranja



Sl. 2 — Izgled plohe 4 (detalj) suha stabalca amorfe stoje

Kako se iz tablice razabire, najslabije je ocijenjen uspjeh postignut na plohama 2, 5 i 9. Amorfa na ovim plohama najvećim dijelom je uništena, no ipak je 1—10% strukova bilo zeleno. Ove plohe bile su tretirane samo jedanput. Jednako stanje bilo je nakon prvog prskanja i na ostalim plohama, ali su preostali ili nanovo potjerani zeleni strukovi bili uništeni drugim odnosno trećim prskanjem, koje na plohama uglavnom zadovoljavaju obzirom na svrhu suzbijanja t. j. omogućivanje pošumljivanja tretirane površine. Zeleni strukovi nalazili su se rijetko na čitavoj površini, nisu pravili nikakvu zasjenu, a plohe su bile potpuno prohodne.

Na svim plohama trava je ostala veoma bujna, osim na plohi 10, gdje je najvećim dijelom uništena. Grmovi divlje ruže te pojedinačna stabalca brijesta i topole također su se totalno posušili. Grmovi gloga bili su dijelom suhi, dijelom zeleni, no, kako je navedeno, oni nisu ni bili

Tabelarni pregled varijanata pokusa

Ploha	P r e p a r a t	T R E T I R A N J E						Ocjena uspjeha
		24. V.		22. VII.		8. IX.		
		kon- centr. ‰	koli- čina l/ha	kon- centr. ‰	koli- čina l/ha	kon- centr. ‰	koli- čina l/ha	
1	2,4,5-T M.O. AG-40	0,3	1.500	0,3	500	0,3	250	9
2	2,4,5-T M.O. AG-40	1,5	1.000					6
3	2,4,5-T	0,2	1.000	0,2	500	0,2	300	9
4	2,4,5-T	0,4	1.000			0,4	500	9
5	2,4,5-T	1,5	1.000					6
6	2,4,5-T	5,0	1.500					10
7	U 46 spezial	0,5	1.000	0,5	500	0,5	300	9
8	U 46 spezial	0,75	1.000			0,75	500	8
9	PANTOPUR	10,0	1.000					6
10	PANTOPUR	10,0	600	10,0	600	10,0	300	9
11	2,4,5-T M.O. AG-40			0,3	1.000			10
12	2,4,5-T			0,2	1.000			10
13	U 46 spezial			0,5	1.000			10
14	PANTOPUR			10,0	600			9

detaljno prskani. Ipak se moglo primijetiti da je glog mnogo rezistentniji prema primijenjenim herbicidima od amorfe i divlje ruže. Dosta hrastovih biljaka se posušilo, ali je interesantno da je više od polovine hrastića ostalo zeleno odnosno samo djelomično oštećeno. To vjerojatno treba pripisati činjenici, što su se hrastići nalazili sasvim ispod guste amorfe te nisu došli direktno u dodir sa herbicidom.

Amorfa je na netretiranoj površini bila visoka oko 2,5 m, veoma bujna i u punom cvatu. Prošle godine posječena amorfa (kontrola plohama 11—14) bila je visoka prosječno 1,6 m, u cvatu i vrlo bujna.

Kako se razabire, najslabiji (iako još uvijek uglavnom zadovoljavajući) rezultati postignuti su na plohama, gdje je obavljeno samo jedno prskanje. Iznimku čine plohe 6 (znatno viša koncentracija od preporučene) te 11, 12, 13 i 14 (mladi, niski izbojci). Inače povoljniji rezultati postignuti su višekratnim tretiranjem.

Svakako bi trebalo utvrditi koja je varijanta odnosno koji način suzbijanja amorfe najekonomičiji t. j. da li:

a) dvokratno odnosno trokratno prskanje odrasle amorfe s emulzijom obične koncentracije;

b) jednokratno prskanje emulzijom znatno jače koncentracije;

c) prethodna sječa amorfe uz naknadno jednokratno prskanje emulzijom slabije koncentracije.

Ovu analizu za sada je nemoguće sprovesti jer je nepoznata cijena pojedinih preparata. Osim toga ona izlazi iz okvira ovdje postavljenog

zadatka (utvrditi efikasnost preparata). Izgleda, međutim, da bi od ukupnih troškova veći dio otpao na radničke nadnice, dopremu vode i druge tehničke radove oko provedbe suzbijanja, a manji dio za nabavu herbicida.

Zaključak

Svi ispitivani preparati pokazali su se uporabivim za suzbijanje amorfe.

Siguran uspjeh postiže se trokratnim prskanjem. U tom slučaju dostaju slabije koncentracije emulzija. S preparatom DUPHAR 2, 4, 5-T postignut je pun uspjeh i s jednokratnim tretiranjem, ali uz primjenu znatno jače koncentracije emulzije (5%) od uobičajenih (oko 0,2—0,5%).

Jednokratno prskanje normalnim koncentracijama daje mnogo slabije rezultate. Ako se, međutim, poprskaju mladi, 0,5—0,6 m visoki izbojci iz panja prethodno posječene amorfe, postiže se pun uspjeh i s jednokratnim prskanjem čak uz primjenu emulzija slabije koncentracije.

U sličnim prilikama uzrasta i gustoće amorfe, u kojima su vršeni opisani pokusi, prvo tretiranje treba obaviti s najmanje 1.000 l/ha emulzije. S manjom količinom ne mogu se poprskati svi zeleni dijelovi amorfe. Prigodom naknadnih prskanja ta se količina može sukcesivno smanjivati na polovinu, budući da je zelene amorfe sve manje zbog prethodnih tretiranja.

LITERATURA

1. Ahlgren-Klingman-Wolf: Principles of Weed Control. New York 1951.
2. Bremer H. i dr.: Unkraut-Bekämpfung. Frankfurt am Main 1952.
3. Nikolić V.: Aktivne materije kao sredstva za uništavanje korova. Zaštita bilja br. 3, Beograd 1951.
4. Went F.: Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Jena 1933.

ZUSAMMENFASSUNG

Amorpha-Vertilgung mittels Herbiziden

Amorpha (gemeiner Indigo — *Amorpha fruticosa* L.) stellt ein grosses Hindernis für die Forstwirtschaft in Niederungsgebieten dar. Autor hat Vertilgungsversuche an diesem hölzernen Unkraut mittels einigen modernen Herbiziden (s. Seite...) durchgeführt und in dem Artikel wird über die Ergebnisse dieser Versuche berichtet.

Alle geprüften Präparate haben sich für die Amorpha-Vertilgung als brauchbar gezeigt.

Ein sicherer Erfolg wird durch dreimaliges Spritzen erzielt. In diesem Falle genügen schwächere Konzentrationen der Emulsion. Mittels Präparat DUPHAR 2,4,5-T, bei Anwendung erheblich höherer Konzentration (5%) als üblich (0,2-0,5%), wurde voller Erfolg auch durch einmaliges Spritzen erzielt.

Durch einmaliges Spritzen mit normalen Konzentrationen wurden viel schwächere Resultate erreicht. Wenn man, aber, junge, 0,5—0,6 m hohe neausgetriebene Stockausschläge der vorher ausgehauenen Amorpha spritzt, wird ein voller Erfolg auch durch einmaliges Spritzen, sogar durch Anwendung der Emulsionen schwächerer Konzentrationen erzielt.

In ähnlichen Wuchs- und Dichte-Fällen der Amorpha, in denen die geschilderten Versuche durchgeführt wurden (Amorpha durchschnittlich 1,6—1,8 m hoch, sehr dicht, kaum gangbar), muss man für das erste Spritzen wenigstens 1.000 l/ha Emulsion verwenden. Mit weniger Menge der Emulsion kann man nicht alle grünen Teile bespritzen. Bei nachträglichem Spritzen kann sich diese Menge sukzessiv um die Hälfte vermindern, da die grüne Amorpha wegen vorhergehender Spritzen sich ständig verringert.

KONZERVACIJA I LIJEČENJE STARIH STABALA

Ing. Ratko Kevo, Zagreb

U razgranato područje djelovanja zaštite prirode i prirodnih rijetkosti, službe koja vodi brigu i zaštićuje objekte botaničkog, zoološkog, geološkog, geološko-paleontološkog, mineraloškog i geografskog karaktera, naučne ili osobite estetske vrijednosti, spada i zaštita pojedinih značajnih vrsta dendroflоре.

U našoj je Republici stavljen pod zaštitu niz starih stabala, koja svojim dimenzijama, starošću, historijskim značenjem ili rijetkošću predstavljaju žive spomenike prirode pa zaslužuju posebnu pažnju i zaštitu. Međutim pored njih postoji i čitav niz njima sličnih »staraca« i »gorostasa«, koje treba uvrstiti u spisak naših rijetkih i zaštićenih stabala, tako da za njih sazna šira javnost i naša nauka. U akcijama na popunjavanju i proširenju popisa takovih naših »doyena« potrebna je još šira saradnja službe zaštite prirode i šumarskih organizacija na terenu. Mnogi primjerci nisu dospjeli ući u takovo društvo, jer su prije toga pali žrtvom raznih bolesti, elementarnih nepogoda ili su propali pod teretom godina, a negdje od ljudske ruke. Neki od njih, još nedovoljno poznati, i danas su izloženi svim tim nepovoljnim faktorima. Mnogi od tih gorostasa boluju možda od kakove izlječive bolesti ili dobivene rane, i naša je dužnost da im pomognemo i produljimo život.

Tome pitanju želi se ovdje posvetiti nekoliko riječi, a šumarskim stručnjacima na terenu pružiti najnužnije upute za rad u ovakovim slučajevima. U takovim akcijama ne moramo se ograničavati samo na oštećeno stablo naših parkova i drvoreda, koje zaslužuje da se tamo održi.

Prijedlogom za zaštitu ili stavljanjem pod zaštitu nekog stabla izvršen je tek prvi dio našeg zadatka za očuvanje toga primjerka budućim generacijama. Daljnji cilj treba da bude njegovo čim dulje održanje prikladnim načinom konzervacije. Konzervacija stabala se kod nas do sada provodila u vrlo maloj mjeri, i to jedino u poznatijim gradskim nasadima i parkovima, a na terenu vrlo malo ili nikada. Vjerojatni razlog za to je nepoznavanje načina i postupka rada kod konzervacije drveća, a zatim pomanjkanje sredstava za takove zahvate.

Vrste oštećenja na drveću

Drveće je izloženo raznim oštećenjima, koje može biti prouzrokovano po ljudima, mrazu, suncu, gromu, snijegu, vjetru i t. d. Sva ta oštećenja očituju se u vidu plićih ili dubljih ozlijeđa i rana, lomova i sva-kovrsnih povreda koje pružaju povoljnu mogućnost prodiranja vode, gljiva i insekata u unutrašnjost stabla. Na mjestima, na kojima se odlomila grana ili je nepravilno odsječena ili odpiljena, pojavljuje se vremenom trula šupljina, duplja, koja predstavlja početak propadanja debla. Zato, prigodom rezanja grana, moramo obratiti pažnju na to, da rez bude izveden uz samo deblo, a rana nakon toga mora biti dezinficirana. Živi sloj kambijskih stanica, koji se nalazi između kore i drva, pripomoći će u procesu zacijeljivanja rana.

Česta su oštećenja kore nastala pod uplivom vanjskih faktora, a osobito pod uticajem direktnih sunčanih zraka. Ovoj t. zv. upali kore izložena su naročito rubna i osamljena stabla i to pretežno ona glatke kore, kada, nakon duljeg vremena rasta u sjeni, sjećom okolnih stabala, budu izložena izravnom djelovanju sunčanih zraka. Kod toga kora napukne, suši se i otpada, čime se otvara put raznim štetnicima, koji nastavljaju razorno djelovanje na drvu. Ovim oštećenjima može se izbjeći na dva načina: opreznim otklanjanjem vegetacije oko izloženog dijela debla ili vještačkim zasjenjivanjem tog dijela debla sadnjom brzorastućih vrsta.

Udarac groma u stablo uzrokuje odkidanje sloja kore i raspucavanje drvnog tkiva i to vrlo često na čitavoj duljini stabla.

Niske temperature uzrokuju raspukline na deblu, a jaki vjetrovi i sniježni pritisak uzrokom su prelamanja grana. Ako se k tome imaju u vidu i oštećenja, koja se na deblu i granama pojavljuju uslijed prirodnog procesa starenja, što se očituje u trulenju unutarnjih dijelova debla, te razorno djelovanje insekata i gljiva, onda vidimo kakvim se sve faktorima treba suprotstavljati u cilju održavanja i zaštićivanja pojedinih vrijednijih primjeraka naše dendroflоре.

Liječenje ozljeda i rana na površini debla

Ozljede na površini debla najčešće su kod stabala koja rastu uz saobraćajne puteve. Kora se ošteti, a sa njome i jedan dio kambijskih stanica. Liječenju takove ozljede treba pristupiti odmah, tako da se oštećena kora izreže do zdravog tkiva, oprezno da se ne oštete drvena vlakna. Rub rane se izravna kako bi dobila čim pravilniji oblik. Ozljedu treba zatim pokriti nekim izolacionim materijalom (najbolje vrtlarskom mašću). Ovim postupkom se spašavaju preostale stanice kambija od nepovoljnog uticaja atmosferskih faktora. Upotreba karbolineuma ili katranske smole, kao izolacionog i dezinfekcionog materijala, ne dolazi u obzir u ovakvim slučajevima radi opasnosti oštećenja kambija.

Ako je kambij, uslijed zakašnjele intervencije, već uništen, uslijed toga i drveno tkivo na odnosnom mjestu povrijeđeno, liječenju treba pristupiti na slijedeći način: ozlijeđeni dio ćemo očistiti pomoću četke, otsjeći ostatke mrtve kore, ali tako da se ne unište same izrasline kalusa t. j. onog staničja, koje nastaje na ozlijeđenim djelovima uslijed abnormalnog dijeljenja stanica. Ranu po tome dezinficirati sa 5%-nom rastopinom galice, a nakon toga što se osuši ovo prvo dezinfekciono sredstvo, isto mjesto premazati 10%-nom rastopinom karbolineuma, čime se uništavaju spore gljiva i jajašca kukaca.

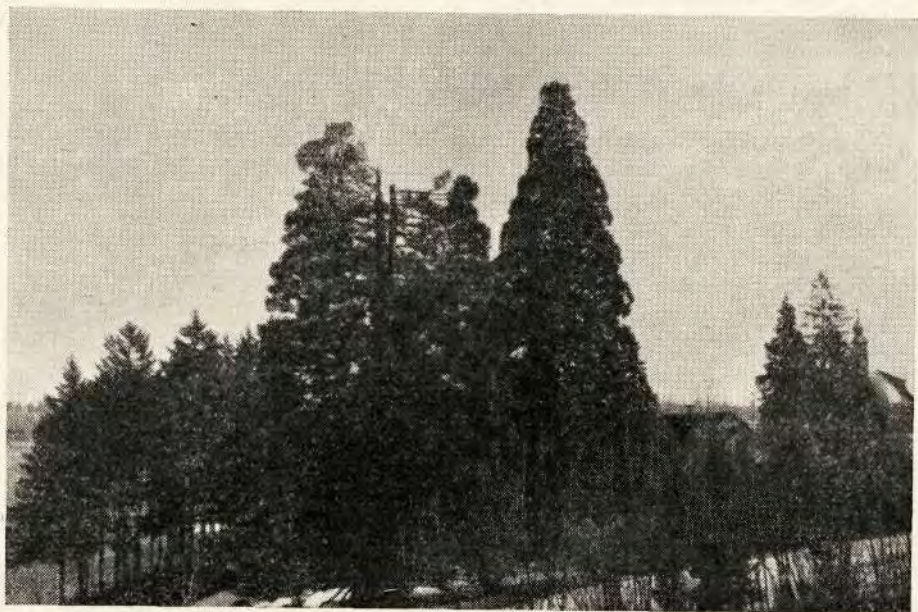
U svrhu osiguranja ozlijeđenih mjesta od daljnjeg propadanja tkiva, mogu se premazati lanenim uljem, gustom glinenom kašom ili tankom naslagom asfalta. Veće se rane mogu izolirati i tankom naslagom cementa ali tako postavljenom da se kalus, i preko rubova naslage može razvijati i time učvršćivati postavljenu plombu. Ako je rana veća, prije stavljanja cementne plombe, treba u drvo zabiti nekoliko čavlića povezanih tankom žicom, ili pričvrstiti tanku žičanu mrežicu da se plomba bolje učvrsti.

Povrede, koje su zanemarene dugo vremena i kod kojih je raspadanje drvnog tkiva duboko zahvatilo unutrašnjost debla, potrebno je prethodno ostrim dlijetom očistiti, odnosno oljuštiti mrtve dijelove i pri tom udubini dati takav oblik da plomba u njoj stoji što čvršće. Donji dio udubine će se izvesti koso prema vani, da se ispod plombe ne bi, vremenom, sakupljala voda. Nakon toga se udubina dezinficira na već opisani način, a po tome plombira smjesom cementa i pijeska u omjeru 1 : 3 ili 1 : 4.

Kod rana nastalih dijelovanjem mraza postupamo na sličan način uz prethodno proširenje pukotine pomoću dlijeta, formirajući njen oblik tako da se plomba što bolje učvrsti. Čišćenje, dezinfekcija i plombiranje provodi se istim predstvima i istim postupkom, kao u napred izloženim slučajevima.

Zahvati i liječenje stabala oštećenih udarom groma

Često su stabla izložena udarcima groma, a osobito ona sa hrapavom korom (hrast, brijest). Vrste drveća glatke kore (bukva, breza, grab) grom rjeđe oštećuje. Stanovitu ulogu kod toga igra karakter tla i podloge, te stepen vlažnosti zemljišta. Udarci groma su vrlo često sudbonosni za pogodoeno stablo, jer nije rijedak slučaj da se stablo po cijeloj duljini rasječe a i upali. Najčešći je slučaj, da se uslijed udara groma odlupi sloj kore i drva. Prema jačini oštećenja, na stablu mogu nastupiti različiti načini konzervacije, kojima će se negdje pristupiti a negdje ne, već prema tome, da li oštećeno stablo predstavlja objekt koji je vrijedan specijalne brige.



Slika 1 — Sekvoje u Malinovom parku u Zagrebu i posljedice udara groma na jednu sekvoju

Često se tako oštećena mjesta površinski dezinficiraju uljenom bojom ili karbolineumom, koji je u ovom slučaju najjeftiniji najprikladniji.

Veličina štete koju udarac groma može nanijeti stablu, slikovito je prikazana na slici 1. Slika prikazuje dvije sekvoje (*Sequoia gigantea*) u Malinovom parku u Zagrebu. One su zasađene još 1862. i 1870. godine, te su, kao nesumnjivo najstariji i najveći primjerci takove vrste kod nas, zaštićene kao prirodna rijetkost. Značajno je istaknuti da je tek tih godina ova vrsta unijeta iz Amerike u Evropu, tako da naše sekvoje ujedno predstavljaju prirodnu rijetkost evropskih razmjera. Svojim habitusom i dimenzijama (pr. promjer 182 cm) ostavljaju poseban dojam na svakog posjetioca.

U jednu od ovih sekvoja udario je grom i prouzrokovao veće oštećenje uslijed prelamanja vrha i raskidanja gornjeg dijela debla. Imajući u vidu značaj ovog zaštićenog objekta, neophodno je pristupiti nužnim konzervacionim zahvatima da bi se stablo zaštitilo od naglog propadanja. U konkretnom slučaju zahvat bi se sastojao u tome, da se gornji kraj oštećenog debla kosim rezom prikrati do mjesta koje nije oštećeno, nakon čega će se željeznim sponama ili željeznim prstenom obuhvatiti taj dio debla i tako spriječiti njegovo daljnje raspucavanje. Ujedno će se pristupiti čišćenju, skidanju trulih djelova, dezinfekciji i plombiranju udubine.

Preventivna zaštita rijetkih i vrijednih primjeraka stabala, izloženih udaru groma, sastojala bi se u snabdijevanju takovih stabala prikladnim gromobranima. Ovakav način zaštite je lakše provediv kod onih stabala čiji visinski prirast stagnira ili je minimalan. U konkretnom slučaju, u interesu zaštite druge sekvoje u Malinovom parku, trebalo bi na to pomišljati.

Plombiranje duplje na deblu i njegovom podnožju

Duplje najčešće nastaju na mjestima gdje se je grana otrgnula ili je tako loše sječena, da zacijeljivanje rane izraslinama kalusa nije bilo omogućeno. Tako nastaje duplja, koja se trulenjem drva sve više širi i ugrožava život stabla.

Liječenje manjih duplji provodi se čišćenjem, dezinfekcijom i plombiranjem, dok je kod srednjih duplji potrebno prethodno rupu formirati radi uspješnijeg plombiranja. Kao što je već istaknuto, kod svakog je plombiranja potrebno usmjeriti pažnju na to da oblik udubine bude oblikovan na način, koji onemogućuje sakupljanje vode (vidi sliku 2).

Slika 3 prikazuje način čišćenja i formiranja udubine kod većih duplji u vršenju priprema za plombiranje. U ovom slučaju se izvodi novi otvor na deblu u visini do koje dopire trulež, što omogućuje temeljitije čišćenje duplje te bolje učvršćivanje plombe. Čišćenje, dezinfekcija i postavljanje plombe, provodi se po ranije opisanim principima, tako da se izraslina kalusa može nesmetano razvijati preko plombe.

Kod plombiranja duplje na samom podnožju debla, potrebno je prethodno, pomoću dlijeta i tvrdih četaka, očistiti sav istruli dio debla, zatim dezinficirati nutrinu 10%-nom rastopinom karbolineuma. Skoro redovno će duplja takovim postupkom dobiti znatno veće dimenzije, te je plom-

biranje potrebno izvesti što pažljivije. U tu svrhu treba ispod duplje iskopati zemlju nekih 10—15 cm i u taj iskop postaviti temelj od sloja kamena ili starih opeka. Prednja stijena duplje može se zatvoriti opekam ili kamenjem, a preostali dio nutrine ispunjava se sitno tucanom šutom.



Sl. 2

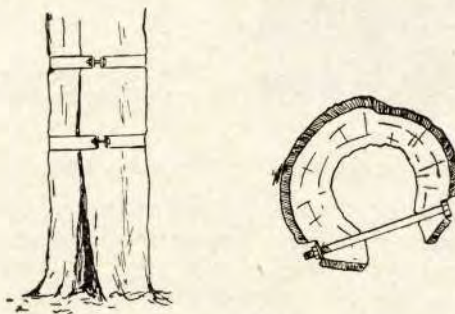


Sl. 3

U tom slučaju stijenu treba prevući žbukom od cementa, pazeći pri tome da čitava plomba bude nekoliko milimetara niža od kambijaskog sloja. Sa estetske strane potrebno je voditi računa o tome, da vanjski izgled plombe bude u pogledu forme, pa i boje, čim više prilagođen izgledu ostalog zdravog dijela debla.

Konzervacija stabala sa istrunulom nutrinom

Truljenje debla nastaje najčešće kao posljedica daljnjeg procesa raspadanja drvnog tkiva oko nastale duplje, ili kao posljedica prirodnog procesa starenja stabla. Ako se trulost stabla proteže u većoj duljini debla,



Sl. 4

proširiti će se otvor u gornjem dijelu duplje i formirati novi otvor pri njenom dnu. Nakon što je temeljito očišćena nutrina stabla, provodi se dezinfekcija (nabolje pomoću vrtlarske pumpe), a zatim se pristupa plombiranju donjeg otvora, kako je u prethodnom primjeru navedeno. Preostali dio duplje ispunjuje se sitno tučenom šutom ili šljunkom, uz

zalijevanje cementom. Šupljina se može ispuniti i betonom, što je međutim skuplje. Gornji otvor zatvaramo slično kao i donji pri čemu se vanjski izgled plombe može tako izvesti, da bude u skladu sa ostalim dijelom debla. Stablo, koje pored unutarnje duplje, pokazuje vanjske pukotine, treba učvrstiti na više mjesta željeznim vijcima (vidi sliku 4), ili ga obuhvatiti željeznim prstenom. Slika 5 prikazuje detalj istrunulog dijela debla stare tise u Kaptolskom parku u Zagrebu čija starost se cijeni na oko 400 godina. Promjera je 84 cm, te je kao jedno od najstarijih naših stabala zaštićena kao prirodna rijetkost. Da bi se produljio vijek ovom rijetkom primjerku, u toku ove godine biti će izvršeni nužni konzervacijski zahvati.



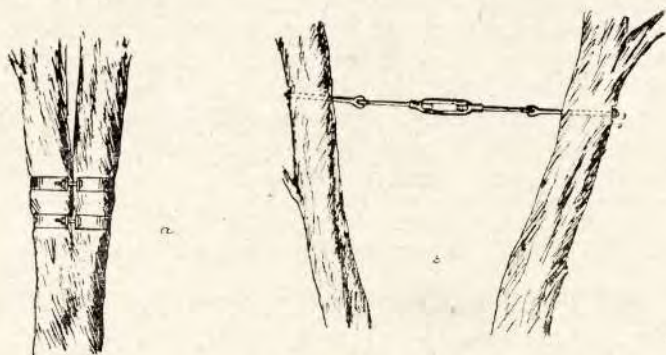
Slika 5 — Detalj istrunulog debla 400 god. stare tise u Kaptolskom parku u Zagrebu

Preventivni zahvati radi osiguranja krošnje stabala

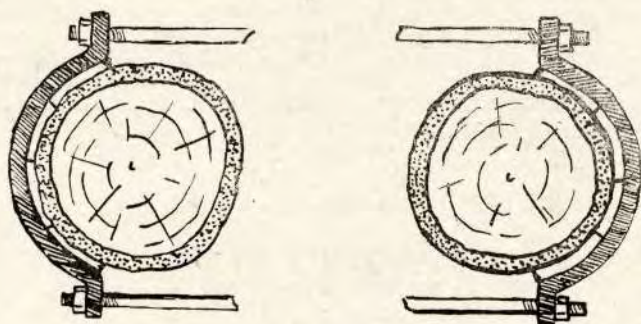
Pojedine grane starog drveća, uslijed sooje težine i starosti toliko se svijaju da postoji opasnost njihova lomljenja. Redovno se u takovim slučajevima grane podupru drvenim podpornjima. Najbolje je, ako je ovakav podporanj okovan i sa gornje strane providen željeznim šiljkom, koji će, zaboden u granu, ovu čvrsto pridržavati. Donji dio podpornja treba smjestiti na jedan veći plosnati kamen da bi mu se trajnost povećala.

Često je potrebno, da se drveće široke i rašljaste krošnje osigura od vjetra ili snijega koji mogu odlomiti grane ili rašlje. Učvršćenje i osiguranje takovih krošnji, provodi se pomoću prikladnih spona, prikazanih na slici 6. Spone naznačene pod a) postavljaju se na mjestima gdje se krošnja rašlja a one naznačene sa b) redovno se stavljaju iznad rašljanja, u višim djelovima krošnje. Rašlja, kojoj prijeti opasnost loma, može se

uspješno osigurati upotrebom željeznih šipki, savijenih u obliku jarma, kako je to prikazano na sl. 7. Uobičajena je u takovim slučajevima i upotreba željeznog obruča. Da bi se smanjilo trenje spona o koru stabla, umeću se podloge od jute, drvenih pločica, pocinčanog lima i t. d. Spone je potrebno često kontrolirati i regulirati njihovu napetost pomoću vijaka i djelova za stezanje.



Sl. 6



Sl. 7

Ostali oblici zaštite stabala

Među ostale oblike zaštite i osiguranja debla vrijednijih stabala na izloženim mjestima, spada njihovo ograđivanje. Ono se provodi jednostavnom i prikladnom ogradom od letava ili oblica, postavljenom tako, da se njome ne naruši harmonija sa okolinom i da služi svojoj svrsi.

Nekada će, uz pojedina stabla koja su izložena oštećenju od vozila, biti dovoljno postavljanje zaštitnog kamena uz deblo, koji će otkloniti opasnost od direktnih udaraca.

Njegov tla, čuvanjem prirodne biljne zajednice oko stabla, te povremenim dubrenjem terena upotrebom prorijeđene gnojnice u omjeru 1 : 6, znatno će se pripomoći održavanju vitalnosti toga stabla. To će dubrenje biti efikasnije, ako se gnojnica zaliže u iskopane rupe načinjene oko stabla u opsegu krošnje.

Sve zahvate na konzervaciji najbolje je provoditi za vrijeme mirovanja vegetacije a osobito plombiranje stabala kako bi se uslijed prirašćivanja drva otklonilo mehaničko djelovanje na plombu.

Zaključak

Šumarsko stručno osoblje koje radi na terenu, često dolazi u situaciju da je na području kojim upravlja potrebno poduzeti stanovite mjere spašavanja i konzervacije pojedinih vrijednijih stabala, a često ga konzultiraju drugi kada treba spašavati oštećeno stablo u javnom parku, drvo-redu ili privatnim nasadima. U takovim slučajevima ovaj prikaz i upute mogu korisno poslužiti u izvršenju onog zadatka koji prvenstveno po pozivu i kvalifikacijama njima pripada.

LITERATURA

Stefan Bialobok: O konserwacji staroich drzew, Krakow 1951.

SUMMARY

The author points out the necessity to meet the need for healing and preserving old trees and especially those representing natural rarities or living in tree sanctuaries. On having enumerated the chief kinds of damages occurring on living trees, the author pays attention to the individual treatments such as healing of injuries and wounds, filling of holes, dressing of thunderstruck trees as well as the protection of trees crowns. The execution of all these treatments is the task in the first place of all forest experts in the field.

SAOPĆENJA

LIK I MJESTO ŠUMARSKOG TEHNIČARA U ŠUMSKOJ PRIVREDI

Naše je šumarstvo u proteklom periodu prošlo kroz više organizacionih formi, ali niti u jednoj formi organizacije nije u cijelosti na zadovoljavajući način bilo riješeno pitanje uposlenja i mjesta šumarskih tehničara. Ti propusti osjećali su se u izvršenju zadataka unutar šumarije (svrsishodnija raspodjela poslovanja). Za šumare ne smije biti svejedno dali šumarski tehničar zauzima mjesto u praksi koje mu ne odgovara po školskim kvalifikacijama, da li je time promašen njegov cilj u šumarstvu i da li zbog toga trpi posao za kojeg se on pripremao.

Da bi što bolje razjasnili i pronašli pravo mjesto šumarskog tehničara u praksi analizirat ćemo današnju orga-

nizaciju šumarstva i nadležnost pojedinih ustanova unutar te organizacije.

Najviša instanca za šumarstvo u NRH je Sekretarijat za šumarstvo u čiju nadležnost spada uprava, organizacija, planiranje, statistika i nadzor. Sve stručne poslove unutar sekretarijata vrše šumarski inženjeri sa dužom praksom, velikim stručnim i organizacionim kvalitetama.

Na području svakog kotara postoji Inspektorat za šumarstvo i lovstvo, koji za područje kotara vrši sve poslove kao i Sekretarijat, ali još pored toga instruktaze na terenu. Za vršenje svih poslova unutar inspektorata potrebni su stariji šumarski inženjeri sa dužom stručnom praksom i istim kvalifikacijama kao naprijed.

Šumarija je najniži upravni organ u šumarstvu pod nadzorom Inspektorata.

Šumarija je izvršna instanca za područje na kojem djeluje. Da bi lakše izvršavala sve zadatke šumarija je podijeljena na lugarije. Takvom podjelom šumarije direktno na lugarije u praksi se pokazuju nedostaci. Nedostaje naime posrednik između šumarije i lugarije, a to je po našem mišljenju rajon na čelu sa šumarskim tehničarom. Za nas je od najvećeg interesa šumarija, jer u njezin djelokrug rada za izvršenje svih zadataka spada i šumarski tehničar koji radi po uputama i nadzorom upravitelja šumarije (starijeg inženjera). Unutar šumarije moraju biti potpuno diferencirani radovi koji su u nadležnosti šumarskog inženjera, i oni koje riješava šumarski tehničar. Šumarski inženjer organizira i planira sve radove u naučnom smislu, a šumarski tehničar je u većini slučajeva izvršni organ tih gotovih postavki.

1. Lik šumarskog tehničara

U diskusijama među starijim i iskusnijim stručnjacima u privredi često se pita kako i na koji način treba biti osposobljen šumarski tehničar. Mišljenje je, da šumarski tehničar treba biti osposobljen za izvršenje svih radova u šumarstvu, koji se pred njega postave u izvršnom smislu kao na pr.: određivanje totalne mase stabala, računanje prirasta i sk., vladanje tehnikom šumskih premjerbi, rukovanje instrumentima, izmjera, izračunavanje poligona, računanje površina, izrada, umnožavanje i povećavanje karata, izrada grafikona visina i drvnih masa, rad u šumskim rasadnicima, na pošumljavanju, čišćenju, zaštiti šuma, sječi i izradi i općenito administraciji.

Kroz ove radove očrtava se pravi lik šumarskog tehničara, a ujedno ti radovi određuju mu mjesto i djelokrug u praksi. Iz ovog također proizlazi da tehničar treba savršeno vladati praktičnom materijom dok su za njega same naučne postavke od sporednog značenja. Važnije je za jednog tehničara da je u stanju izvršiti kod uređivanja šuma svaki zadatak kojeg dobije u izvršnom smislu nego da ga se opterećuje problemima iz historijata uređivanja šuma, često možda baš na štetu same tehnike izvođenja. Da li ćemo dobiti šumarskog tehničara kakvog traži praksa zavisi od struke, a kad to već zavisi o struci moramo da ga odgajamo u onom pravcu koji struci odgovara a ne tehničara koji ima samo diplomu i donekle teoretski osposobljenog a praktički ne. Tehničara koji po

odgoju u školi ne zna niti sam gdje bi se svrstao, da li među fakultetski obrazovano ili pomoćno osoblje.

2. Djelokrug rada i mjesto šumarskog tehničara u praksi

Već sam naprijed spomenuo da je glavni djelokrug rada i mjesto tehničara unutar šumarije i drvno industrijskih poduzeća, već prema tome ko se je kako opredjelio poslije završetka školovanja. Da vidimo sada kojim se poslovima u šumariji bavi šumarski inženjer a kojim opet šumarski tehničar: Stručnjak sa fakultetskom spremom (obično upravitelj šumarije) je glavni nosioci svih stručnih problema organizacije i planiranja za područje šumarije kao na pr. raspoređuje rad na tehničko i ostalo osoblje šumarije; sastavlja sve planove daje stručne upute za njihovo izvršenje; kontrolira rad osoblja u uredu i na terenu; surađuje sa narodnim vlastima te je u pravom smislu organizator i pokretač cjelokupnog poslovanja šumarije.

Za izvršenje svih postavljenih zadataka u operativnom smislu potrebno je lice koje po stručnoj spremi predstavlja sredinu i sponu između inženjera i lugara. To bi u stvari bio srednjoškolac koji bi djelovao na užem teritoriju šumarije sa približno slijedećim djelokrugom:

Izvršava plan pošumljavanja, čišćenja, njege mladika, zaštite šuma, vrši doznake, izračunava prirast, bavi se šumskom premjerbom, unutarnjim kao i vanjskim razdjeljenjem šuma, sudjeluje kod niveliranja kanala i šumskih komunikacija, organizira sječu, izradu, vuču i otpremu drvnih sortimenata, općenito vodi administraciju, razne očevidnosti statistike i evidencije. U kratko u djelovanju šumarije osjeća se pomanjkanje stručno doraslog operativnog osoblja a to se može riješiti samo kadrovima koji će se osposobljavati kroz srednje stručne škole.

Da bi mogao što bolje izvršiti ove zadatke šumarski tehničar mora već u školi dobiti osnovne praktične pojmove, a na šumariji ih tokom izvršenja pojedinih zadataka nadopuniti pod nadzorom i stručnom pomoći upravitelja. Za što lakše i stručnije izvršenje zadataka šumarski tehničar mora imati punu stručnu pomoć upravitelja, obično fakultetski obrazovanog stručnjaka da odvlada tehnikom rada kod doznake stabala odabiranja reprezentanata, izrade šumskih sortimenata, izvoza, premjerbe i t. d.

(pojediniosti koje su više manje lokalnog terenskog karaktera). Kod doznake, razmjeravanja i primopredaje potrebna je u prvo vrijeme česta prisutnost rukovodioca. Ovakvo sistematski osposobljenom i uvedenom tehničaru poslije se na terenu može povjeriti da svaki posao samostalno obavlja.

U dielokrug rada šumarskog tehničara spadaju još neki poslovi taksacije. Na pr. unutarne i vanjske izmjere šuma, izračunavanje prirasta, mjerenje visina, polaganje primjernih pruga, a u uredu izrada grafikona visina drvnih masa i t. d.

Mjesto šumarskog tehničara podjednako je i u šumariji i u šumskim rajonima. Obično bi u šumariji trebali ostajati mlađi tehničari, a na rajonima stariji i iskusniji. Podjela rada na tehničare i ostalo osoblje unutar šumarstvene mora biti organizaciono i stručno dobro raspoređeno. Kad se rad tako podijeli onda će vladati sklad između inženjera, tehničara i ostalog osoblja.

3. Šumarski rajoni kao sastavni dio šumarstvene i preduvjet za intenziviranje šumske privrede

U sadašnjoj organizacionoj formi naše šumske privrede osjeća se praznina unutar podjele šumarstvene direktno na lugarije. Tu nedostaje kako sam već naprijed naveo posrednik između šumarstvene i lugarije. To bi po našem mišljenju trebao biti šumski rajon na čelu sa šumskim tehničarom, što bi se naročito povoljno odrazilo u šumskim predjelima koji su udaljeni od sjedišta šumarstvene. Stručna kontrola suzila bi se na manji teritorij, a pri tome se ne bi povećalo administrativno poslovanje.

Osnivanjem šumskih rajona unutar šumarstvene naše šumarstvo učinilo bi vriedan korak ka intenziviranju šumske privrede i konačno postiglo ono, što se kod nas već odavno pokazalo kao nužna potreba. Stvaranje rajona uslovljava intenzivniji rad na manjoj površini a ujedno se postiže i veća operativnost u radu šumarstvene. Rajon bi sačinjavalo više lugarije obično na području jedne gospodarske jedinice. Kod osnivanja rajona ne treba gubiti iz vida ekonomičnost površine koju on obuhvaća. Mišljenja sam da površina ne bi smjela preći granicu od 2.500 ha, jer bi preko te granice trpjela kvaliteta radova koji se na tom području izvode. Svaki rajon bi bio pod stručnim nadzorom šumarstvene, njime bi upravljao šumarski tehničar sa dužom praksom. Kod upravljaj-

nja rajonom on bi morao biti potpuno samostalan u izvođenju svih radova s tim da glavne smjernice u radu dobiva od uprave šumarstvene. Šef rajona, šumarski tehničar, sastavlja bi sve planove i dostavljao ih šumarstveni na uvid, učestvovao u njihovu izvršenju uz pomoć lugarije tog rajona, vodio svu potrebnu administraciju za svoj rajon i ostalo.

Da bi mogao izvršavati sve te radove šumarski tehničar morao bi biti stručno osposobljen i visokih moralnih kvaliteta. Za šefa rajona ne bi mogao doći šumarski tehničar početnik. On bi se u šumarstveni najprije trebao osposobiti za to mjesto. Dobro organizirani rajoni bili bi u smislu stručne samostalnosti male ne šumarstvene a to je preduvjet za ostvarenje veće operativnosti i bolje ekonomike.

Kod nas je u nekim pokrajinama sprovedena takova rajonska organizacija, koja je imala i ima i te kako lijepih rezultata (državno dobro Belje). Ti su rajoni potpuno osposobljeni za vršenje svih zadataka koje pred njih postavlja šumarstvena na dotičnom terenu pa bili oni većeg planersko administrativnog, uzgojnog, eksploatacionog ili drugog karaktera što dnevna operativa traži.

U novije vrijeme bilo je pokušaja za osnivanje šumskih rajona na pr. na području N. O. Kotara Karlovac. Međutim tu se je stvar pokazala preuranjena u toliko što nisu izvršene potrebne predradnje materijalnog karaktera: stanbene prostorije, uredi, lugarije itd. Osim toga izgleda da je bila izostala sistematska priprema tehničara za to mjesto, kako u stručnom tako i u psihičkom smislu.

Mnoge zemlje u Evropi koje stoje na vodećem mjestu u šumarstvu (Švicarska, Francuska, Austrija, Češka i dr.) takvo su rajoniziranje već davno sprovele. U Francuskoj po Dr. Klepcu (Šumar. list 10-11/1952) šumarstvene se dijele na distrikte (rajone) a ovi opet na lugarije. Na čelu svakog rajona nalazi se šumarski tehničar koji je završio srednju školu (šumarsku).

Kako vidimo pitanje organizacije rada po podšumarskom sistemu već je odavno kod nas postalo aktuelno. Međutim do sada je nedostojalo zato potrebno osoblje. Sada pak imamo i tu stvar riješenu barem djelomično, pa bi trebalo pristupiti masovnijem i bržem provođenju toga u život.

4. Uloga i zadatak srednjih šumarskih škola u odgoju tehničara onakvog kakovog traži praksa

Da bi tehničari zadovoljili zadacima u praksi u izvršnom smislu, moraju steći praktično znanje već u školi. Trebalo bi da tehničari tokom školovanja praktično rade neke poslove koji im u privredi poslije završetka školovanja dolaze na pr. iz geodezije, uzgoja, uređivanja, iskorištavanja i dr. predmeta. Važno je na pr. za šumarske tehničare da u geodeziji steknu veliku rutinu u rukovanju s instrumentima a za njih je suviše da uče izvode raznih formula. Dosta je da on zna konačni rezultat formule i da taj rezultat znade u praksi upotrijebiti.

Kod uređivanja je potrebije da tehničar znade rukovati s instrumentima (hipsometrima, pantografom i svrdlom za mjerenje prirasta) nego da se previše bavi s istorijatom uređivanja i raznim naučno sistematski sredeanim metodama za obračun drvnih masa (Austrijska kameralna taksa i dr.), jer to dobar dio nauči bez razumjevanja pa odmah i zaboravi a ono što se praktično nauči ostaje za uvijek.

Iskorištavanje bi trebali učiti na terenu i u pilanama jer se samo učenjem u praksi stiče mnogo veće znanje koje je za snalaženje u praksi neophodno.

Iz uzgoja je potrebno što više praktično raditi u šumskim vrtovima i na terenu. Teoretsku stranu treba savladati u školskim klupama.

Sve napred navedeno vrijedi i za ostale grane šumarske djelatnosti: zaštitu šuma, prometala, građevinarstvo, botaniku i dr. Međutim za to je potrebno stvoriti i preduvjete koje mi na žalost sada nemamo. Naše srednje šumarske škole osnovane su naprečac, i stoje u organizacionom pogledu gore čak nego što je to moglo biti. Sve se te škole svode na svega nekoliko tijesnih učionica a sve drugo izostaje: zavodi za demonstracije, pokusni objekti i t. d. Nama su u tu svrhu potrebni koledži i treba zapeti da se to čim prije barem u program uvrsti.

Radi boljeg stručnog usavršavanja tehničari bi trebali tokom ferijalnih raspusta obavezno ići na praktičan rad pod rukovođenjem nastavnog kadra.

Nadajmo se da smo se u ovome trenutku našli na prekretnici kad je i inače postala aktuelna tema o samoj loka-

ciji šumarske škole. Vežimo dakle uz taj problem i sve ostale napred izložene probleme, te potražimo što skorije izlaz iz stanja koje sada nije niti malo ružičasto.

Ing. I. Mrzljak

STUDIJSKO PUTOVANJE STIPENDISTA ICA U FRANCUSKOJ

Jugoslavenski šumari: ing. Salko Đikić, profesor šumarskog fakulteta u Sarajevu, ing. Mihajlo Mahajlov, načelnik u Sekretarijatu za šumarstvo N. R. Makedonije, ing. Slobodan Zivgarević, direktor Šumskog gazdinstva Priština, ing. Ante Radović, upravitelj Šumarije Knin i ing. Milan Šaulić, direktor Šumskog gazdinstva Kotor — posjetili su u vremenu od 23. svibnja do 1. srpnja 1956. g. Francusku, sudjelujući u studijskom putovanju u okviru američke tehničke pomoći (International Cooperation Administration — ICA) po temi »Pošumljivanje golih terena«.

Program se sastojao od tri glavne etape:

Prva je obuhvatila sudjelovanje grupe u radu dviju potkomisija FAO-a: Koordinacione potkomisije za mediteranska šumarska pitanja, koja je zasjedala u Nici od 27. do 29. svibnja, čemu je slijedila stručna ekskurzija u području Provanse, i Evropske šumarske komisije, čija je radna grupa za pošumljavanje zasjedala u Nimes-u od 3. do 5. lipnja, dok je stručna ekskurzija ove grupe u područje južnog dijela Središnjeg Masiva trajala do 10. lipnja. U ovu etapu programa spada i sudjelovanje u radu Kongresa francuskog saveza planinskog gazdinstva u Perpignanu.

Druga etapa je obuhvatila centralne oblasti Francuske (područje Sologne, arboretum Les Barres i pošumljavanja oko Chalon-sur-Saône).

Treća etapa obuhvatila je Nancyy, centar francuske šumarske nauke, sa Vogeziima.

Peto zasjedanje Koordinacione potkomisije za šumarska pitanja Sredozemlja (Sous-comission de coordination des questions forestières méditerranéennes FAO — »Sylvia mediterranea«) imalo je kako radni tako i svečani karakter. Svečani, jer su se tu, 34 godine nakon osnivanja Silve mediteranee, sastali eminentni šumari koji spadaju među niene osnivače (prof. Philibert Guinier, Gonzales Vazquez, prof. Aleksandar Ugrenović), a radni, jer je na zasjedanju, po-

red niza organizacionih pitanja i raspravljavanja o izvještajima brojnih radnih grupa, važno mjesto zauzelo pitanje razgraničenja mediteranskog područja, pri čemu su se sukobile dvije teze: ekološka i ekonomska. Ova je posljednja prevagnula te je konačno zaključeno da za pripadnost jedne zemlje Sredozemlju nije odlučujuće samo da li ona ekološki spada u tu oblast nego su još bitniji ekonomski momenti, jer je svrha organizacije FAO međunarodna suradnja i pomoć kod rješavanja složenih pitanja ekonomike degradiranih područja Mediterana. U zasjedanju je uzelo učešća 35 delegata iz 11 zemalja (Francuska, Grčka, Iran, Izrael, Jugoslavija, Libanon, Maroko, Portugal, Španija, Tunis i Turska).

Ekskurzija u Provansi kretala se maršrutom: Nice — Cannes — Antibes — Agay — šumski masiv Esterel — Sainte Maxime — masiv Maures — St. Honore — Lavandou — Otok Port-Cros — Marseille — Aix-en-Provence — masiv Ventoux — Avignon — rezervat Camargue — Nimes.

Vrijedno je istaći nekoliko bitnih točaka koje su posjećene tokom ove ekskurzije:

— Vila Thuret u Antibes-u sa arboretumom u kome je zastupljeno mnoštvo vrsta iz raznih zemalja globusa, među kojima je naročito zapaženo 36 vrsta eukaliptusa od kojih su mnogi stradali za vrijeme vanredno oštre zime siječnja-veljače 1956. godine.

— Šumski masiv Esterel, površine cca 5.800 ha državne šume na silikatnom tlu sa mješovitim sastojinama primorskog bora i hrasta plutnjaka, dok na vapnenačkoj podlozi pridolazi alepski bor sa podstojnom makijom. Usljed velike opasnosti od požara, biološka metoda preventivne borbe protiv požara sastoji se u potiskivanju makije i održavanju nadstojnog bora u gustom sklopu.

— Radi borbe protiv čestih požara, koji su strašan neprijatelj francuskih šuma i znaju uništiti stotine i hiljade hektara u nekoliko minuta, organizirana je specijalna služba sa izvidnicama, kamion-cisternama i potrebnim priborom za gašenje. Takva jedna izvidnica, na koti Nôtre-Dame-des-anses u masivu Maures (771 m. nadm. vis.), visoka je 20 m i snabdjevena je potrebnim instrumentarijem za određivanje koordinata epicentra požara i telefonskim uređajima koji povezuju čitav sistem izvidnica, što omogućava brzu intervenciju, a ta je od neobično velike važnosti obzirom na intenzitet širenja vatre u uslovima or-

kanskih jakih vjetrova (mistral, tramontane).

— Klimaksna šuma crnike (*Quercus ilex*) na krečnjacima Ijerskih Otoka (Iles d'Hyères), koja služi kao primjer progresivnog razvoja zajednice *Quercetum ilicis* u uslovima eliminacije utjecaja čovjeka. Zanimljiva je teza prof. Molinier-a prema kojoj alepski bor pripada genetski istoj geološkoj periodi kojoj i *Q. ilex*.

— Šumski masiv planine Ventoux na vapnenačkoj podlozi sa vrlo jasno izraženim vertikalnim poredajem vegetacijskih etaža. Najdonja etaža (do 400 m) je mediteranska, sa crnikom kao karakterističnom vrstom. Iznad nje, 1.200 m vis., slijedi etaža niskih mediteranskih planina sa hrastom meduncem. Od 1.200 do 1.500 m proteže se zona bukve (planinska etaža). Iznad etaže bukve penje se do 1.800 m subalpinska etaža u kojoj nema vegetacije radi vanredno jakih vjetrova mistrala koji ovdje dosižu fantastičnu brzinu od 290 km/h i tek u zaštićenim položajima ima klekovine. Sam vrh planine (od 1.880 do 1.912 m) pripada alpskoj etaži koja je ustvari besekrajno more kamenja. Naročito je vrijedno zabilježiti veliki uspjeh koji je ovdje postignut unošenjem atlaskog cedra u zonu hrasta medunca 1862. g. Danas je 150 ha cedrove kulture već predmet eksploatacije.

Sastanak radne grupe za pošumljavanje Evropske šumarske komisije (Groupe de travail du boisement et du reboisement de la Commission européenne des forêts FAO) bio je posvećen pitanju dosadašnjih rezultata na pošumljavanjima u zemljama-članicama i pitanju racionalnog korišćenja zemljišta. Prisustvovali su delegati i posmatrači 11 zemalja (Francuska, Iran, Italija, Izrael, Jugoslavija, Luxemburg, Španija, Švedska, Švicarska, Turska i Velika Britanija).

Stručna ekskurzija kroz područje Languedoc-a, odnosno Južnog dijela Centralnog Masiva, odvijala se maršrutom Nimes — masiv Aigoual — Meyrueis — Les Causses — Roquefort — Lacaune — masiv Espinouse — Lamalou-les-bains — Cassagnoles — Sylvetum Grandsagnes — Mazamet — Faillades — Montagne Noire — Carcassonne — Perpignan.

Radi pomanjkanja prostora istaći ćemo samo najvažnije punktove sa ove ekskurzije.

— Šumski masiv Aigoual, gdje je učesnicima prikazano životno djelo velikog francuskog šumara Georgesa Fabre-a. Do polovine prošlog vijeka degradirano

područje sa svega 9—10.000 ha šikara bukve, danas je Aigoual masiv od 16.000 šuma u kojima su već izvršene konverzije iz pionirskih kultura crnog bora i P. laricio u klimaksne sastojine jele, smrče, cedra, ariša i bukve. Današnji radovi na pošumljavanju sadnjom trogodišnjih prepikiranih sadnica Pinus laricio i Picea excelsa izvode se u 1 m širokim preoranim brazdama. George Fabre osnovao je tamo niz arboretuma, kao protagonista unošenja egzota u Francusku, sa 9 vrsta jela, 5 vrsta smrče, 4 vrste bora i 12 ostalih šumskih vrsta, domaćih i stranih, čime je dao prekrasan primjer uspjelog unošenja egzota kao meliorativnih vrsta.

— Vapnenačke visoravni Les Causses, slične našim kraškim plato-ima, koje se prostiru u površini od cca 500.000 ha, predstavljaju degradirane površine sa ekstenzivnom ispašom ovaca. Tu se sada vrše zaštitna pošumljavanja crnim borom, cedrom i arišem.

— Šumski masiv Espinouse, na silikatnoj podlozi, gdje smo mogli vidjeti rezultate nekih oblika udruživanja sitnih posjednika šume radi zajedničkog pošumljavanja većih površina goleti, koristeći subvenciju Nacionalnog šumarskog fonda (FFN). To je ujedno tipično područje koje stanovništvo napušta. Da bi se zaustavio taj neželjeni proces emigracije, nastoji se uspostaviti »agrosilvo-pastoralna ravnoteža« putem pošumljavanja bujadnica, vriština i drugih degradiranih zemljišta i melioracije pašnjaka. U kantonu Gazel i Combesalat prikazani su nam rasadnici i pošumljavanje primjenom visoke agrotehnike. Upotrebljavaju se kod sadnje Pinus laricio corsicana i Picea excelsa na vrištinama, Picea excelsa i Picea sitchensis na tlima obraslim genistom i Pseudotsuga Douglasii uz Abies grandis na bujadnicama i uopće terenima obraslim visokim papratima.

Objekti ekspanzije bile su uzorno organizirane i mogu poslužiti primjerom kako treba organizirati slična putovanja u bilo kojoj zemlji. Svaki učesnik dobio je kartu područja u kome se kretala ekspedicijska (autobusom) u mjerilu 1 : 200.000 sa ucrtanom maršrutom i stajalištima, referate o pitanjima koja su predmet posjete svakog pojedinog stajališta, kojih je bilo ukupno 32, i priručnik u kojemu je učesnik mogao naći opis cijelog područja ekspedicijske i u svakom času imati najvažnije podatke o lokalitetu u kom se taj čas nalazi. S vremena na vrijeme vođa puta je preko mikrofona

u autobusu skretao pažnju učesnicima na važnije momente.

Kongres Francuskog Saveza planinskog gazdinstva (Association française de l'économie alpestre) održan je u Perpignanu 11. lipnja. Iznešeni su mnogi interesantni referati sa područja planinskog pašnjarstva. Izučavanje ovih referata može biti od koristi kod primjene sličnih principa pašnjačkog gospodarenja u sličnim uslovima kod nas.

Les Barres sa svojim arboretumom od 40 hektara i Šumarskom školom u kojoj se obrazuje niži i srednji šumarski kadar za čitavu zemlju, predstavlja važan centar šumarske znanosti u Francuskoj. Ovdje se vrši čitav niz eksperimentalnih istraživanja kao što su: izbor vrsta za pojedina staništa kod vještačkih pošumljavanja, hibridizacija četinjača, vegetativno razmnožavanje četinjača radi obezbjeđenja čistih linija (klonova), upotreba mehanizacije kod pošumljavanja, ispitivanja svojstava tla radi odabiranja najsvrsishodnije tehnike pošumljavanja i t. d. Pored mnoštva vrsta koje smo ovdje upoznali, pokazan nam je i rasadnik, trušnica, klijaliste, školski objekti i t. d.

U oblasti Sologne grupa je posjetila nekoliko površina pošumljenih sredstvima FFN. na privatnim terenima. Upotrebljene vrste su pretežno borovi, smrče i ariš na landama. Radi zaštite od zečeva i divljih kunića kulture se ograduju žičanom mrežom. Sadnja se vrši u 80 cm duboke preorane brazde pa održavanje nije potrebno. Zapažena je ogromna razlika između ove nove i stare metode sadnje u rupe kod koje je brzo dolazilo do zakorovljavanja i ima slab uspjeh.

U području općine Givry kod Chalon-sur-saone priređena je masovna demonstracija za sve francuske konzervatore kojom je šumsko-istraživačka stanica u Nancy-u prikazala upotrebu mehanizacije kod obrade zemljišta za sadnju na krečnjačkom terenu. Prikazan je rad dviju vrsta plugova: jedan (decapense) skida travni pokrov sa brazde, a drugi (sous-soleuse) razbija supstrat čime je obrada tla dovršena. Napominje se da ovdje supstrat nije kompaktan i ne izbija na površinu nego je razbijen u krupnije česti kamenja ispod gustog travnog pokrivača. Sadnja trogodišnjih borovih biljaka vrši se golim žiljem, dok se sadnja cedra vrši isključivo u lončićima. Plugove sous-soleuse pokreću traktori jačine 35—40 k. s. Nadalje je prikazan rad stroja »polyculteur« koji buši

rupe za sadnju kao i upotreba mina za kopanje rupa.

Nacionalna šumarska škola u Nancy-u raspolaže svojim arboretumom Sivrite u državnoj šumi Haye u blizini Nancy-a. Ovdje se vrše ogledi sa obogaćivanjem (očetinjavanjem) panjača raznim meto-dama (sadjna nakon čiste sječe uz osta-vljanje cca 2.000 pričuvala po ha, sadnja u pruge odnosno krugove i t. d.), nada-lje ispituje se kako se razne rase i pro-venijencije pojedinih vrsta ponašaju na odabranim staništima. Prikazano nam je i vještačko čišćenje od grana u sa-stojinama duglazijske.

Posjeta Vogezi (Les Vosges) omo-gučila nam je da zapazimo jake napade potkornjaka u smrekovim sastojinama, opustošenim u ratnim operacijama 1944. godine kao i tresetišta sa svim svojim vegetacijskim karakteristikama, predal-pinsku bukvu i autohtone sastojine jele, bukve i običnog bora.

Razumije se da grupa nije propustila da upozna, u slobodnom vremenu, ba-rem mali dio golemog historijsko-umjetničkog blaga kojim obiluje Pariz, a i ostala područja u kojima se kretala.

Iako se o neposrednoj primjeni fran-cuskih iskustava u našim uslovima za-sada još jedva može govoriti, korist od ovog putovanja bila je bez sumnje ve-lika, jer je nebrojenim opažanjima koja smo tamo načinili znatno obogaćeno naše stručno znanje. Svaki će od učesnika si-gurno umjeti da pojedina francuska is-kustva, u koliko se umješno njima po-služi kao principima prilagođenim na-šim prilikama, iskoristi u cilju unapre-djenja određenih djelatnosti tamo gdje to bude u njegovoj moći.

Ing. Ante Radović

NEKE ŠUMSKE ZANIMLJIVOSTI IZ BOSNE I HERCEGOVINE

Pod gornjim naslovom održao je dne 26. II. 1957. prof. Dr. Pavle Fukarek predavanje u dvorani Šumarskog kluba u Zagrebu.

Na vrlo zanimljiv i pristupačan način iznio je predavač općeniti prikaz šum-ske vegetacije u NR BiH, popraćen broj-nim vrlo uspješnim dija pozitivima u ko-loru, koje je sam snimio prilikom svojih radova na istraživanju i kartiranju šum-ske vegetacije Bosne i Hercegovine.

Težište izlaganja odnosilo se je prven-stveno na prikaz značajnijih šumskih

fitocenoza, a bile su uporedo tretirane i planinske rudine, vrištine, paljike, ši-kare te ostale degradirane šumske po-vršine na vapnencima, serpentinu i osta-lim geološkim podlogama i na raznim nadmorskim visinama unutar naslovlje-nog područja.

Tako su između ostalog bile od po-sebnog interesa prikazane hrastove šu-me na području Krušćice kod Travnika, šume smreke na Štitu i Vranici planini, a napose prostrani kompleksi prirodnih borovih šuma, odnosno zajednice bije-log bora na vapnencu Semeč planine kod Rogatice i zajednice crnog bora na serpentinu kod Višegrada. Detaljan pro-fil šumske vegetacije — počam od brd-ske bukove šume, preko šuma bukve s jelom (Veliko Polje) i pretplaninske šume bukve do klekovine bora — iznio je predavač za fakultetsko dobro Igman-Bjelašnica, na kojem su području pod rukovođenjem predavača u pretežnom dijelu izvršena kompleksna istraživanja i vegetacijska kartiranja. Od degradira-nih šumskih površina dotaknute su to-kom predavanja neke planinske vrištine, šume crnog graba i crnog jasena na Orjen planini kod Trebinja, slične šume sa rujevima u okolini Sarajeva, nadalje goleti Prenza te biljne zajednice velikih požarišta na Romaniji planini. Osim spomenutih bili su prisutnima predstav-ljeni još brojni drugi šumarski objekti, među kojima su mnogi, pored naučnog i praktičnog šumsko-gospodarskog zna-čenja, posebno zanimljivi sa stanovišta zaštite prirode (primjerice: sastojine Pančićeve omorike na Viogor planini kod Ustiprača te vodopad Kravice na rijeci Tihaljini kraj Ljubuškog).

Ne upuštajući se u detalje, što uosta-lom nije niti bila svrha predavanja, predavač je upoznao prisutne na pre-skok sa najznačajnijim fitocenoza Bosne i Hercegovine, njihovim raspro-stranjenjem, glavnim karakteristikama te šumsko-gospodarskim problemima, koji su za pojedine vegetacijske tipove aktuelni.

Ako se u cijelosti rezimira sadržaj predavanja, način izlaganja popraćen vrlo lijepim i uspješnim dija pozitivima, in-teres slušača i naknadna diskusija — može se zaključiti, da je predavanje bilo vrlo zanimljivo i korisno te da bi slična predavanja iz naše, a napose iz drugih Republika bila i ubuduće u na-šim šumarskim krugovima pozdravljje-na i dobro došla.

S. Bertović

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

Živojinović (S) i Cvijović (M): **MALA TOPOLINA STRIZIBUBA** (*Saperda populnea* L.), Posebno izdanje Instituta za zaštitu bilja, Beograd 1956.

Sa sve većim zamahom osnivaju se topolove kulture u našoj zemlji. Stručnjacima Zaštite šuma nameće se time potreba istraživanja najvažnijih štetnika i bolesti koje ugrožavaju opstanak topolovih sastojina ili smanjuju tehničku vrijednost drva. I upravo zato je vrijedan pažnje rad autora koji su uzeli kao predmet istraživanja jednog od najznačajnijih štetnika topole: malu topolinu strizibubu. Rezultati 4 godišnjih istraživanja iznjeti su u ovoj knjizi koje sadržaj možemo rezimirati u slijedećem:

1. Morfološka istraživanja *S. populnea*. Autori daju iscrpni opis imaga, jaja, larve i kukuljice.

2. Biološki ciklus. Originalni podaci biologije u našim krajevima (Vršac, Pančevo, Željeznik) sa nizom novih detalja predstavljaju vrijedan prilog u svakom daljnjem istraživanju borbe protiv ovoga štetnoće. Autori su ustanovili da topolina strizibuba ima u našim uslovima *jednogodišnju generaciju* dok je u Srednjoj Evropi konstatirana dvogodišnja generacija. Imago se roji maj-juni (traje oko 20 dana). Embriionalni razvitak traje 10-16 dana. Prve ličinke se izvale iz jaja koncem maja a posljednje sredinom juna. Ličinka je aktivna 5 mjeseci. Od oktobra do konca marta je u latenci. U aprilu se zakukulji. Stadij kukuljice traje 2-4 nedjelje.

3. Štetnost *S. populea*. Budući gradacija ove strizibube traje dosta dugo, njena štetnost je od još većeg značenja za topolove kulture. U ovome poglavlju opisani su najvažniji redukcionni faktori i rezistentnost pojedinih sorta topole.

4. Od velikog praktičnog značenja su mjere koje autori predlažu za suzbijanje topolove strizibube i rezultati koji pokazuju efikasnost pojedinih mjera. Autori navode *preventivne mjere* (pravičan izbor staništa, izbor vrsta i mješovite sastojine), fizičko-mehaničke mjere suzbijanja: sječa grančica sa galama i njihovo spaljivanje, uništavanje jaja u potkovicama gnječenjem; Kemijska metoda dala je dobre rezultate. Imaga se uništavaju odmah pri izlasku. Prskanje stabala insekticidima duljeg rezidualnog

djelovanja u vrijeme rojenja odnosno prije rojenja može da uništi cijelu populaciju.

Uzgajaćima topola ovaj će rad biti od velike koristi.

Dr. Milan Androić

Stefanović V.: **PRILOG POZNA: VANJU NESAMONIKLE DENDROFLORE SARAJEVA I OKOLINE**. Radovi — Naučno društvo NR Bosne i Hercegovine. V. 1. pp. 49-109. Sarajevo, 1955.

Sarajevo s okolicom nije naročito bogato s nesamoniklom dendroflorom (egzotama). Autor je ustanovio najveći broj egzota na ispitivanom području u botaničkom vrtu Biološkog instituta, kojega je osnovao pokojni kustos florista K. Maly. Ovdje je determinirano 150 vrsta egzota. Na ostalo područje Sarajeva i okolice otpada 88 vrsta (17 četinarica i 71 lišćar). Ovako razmjerno siromaštvo tumači se kao posljedica burne historije ovoga kraja.

U uvodnom dijelu iznosi se pregled proučavanja dendroflora u FNRJ, a zatim osvrt na prirodne faktore (klima, geografija, orografija, geologija, tipovi tala, prirodni biljni pokrov) i historijski pregled introdukcije egzota za Sarajevo i okolicu.

U specijalnom dijelu u dva dijela (golosjemenjače i kritosjemenjače) iznesen je sistematski pregled sarajevskih egzota prema porodicama, odnosno vrstama unutar porodica.

Za pojedine vrste egzota naveden je cijeli niz podataka: na pr. latinski i narodni naziv vrste, ponešto opisa (morfoloije), porijeklo egzota, u kojim ekološkim uslovima uspijeva, o biologiji uopće upotreba egzota u hortikulturi i privredni uopće, lokalitet (Sarajevo, okolica) i tako dalje.

Na kraju rada autor daje pregled egzota prema stepenu njihove aklimatizacije:

I. VRLO DOBRO AKLIMATIZIRANE VRSTE: a) Četinari: *Abies concolor*, *Abies Nordmanniana*, *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Ginkgo biloba*, *Juniperus virginiana*, *Picea pungens*, *P. omorica*, *Pinus nigricans*, *P. silvestris*, *P. Helldreichii* var. *leucodermis*, *P. excelsa*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Sequoia gigantea*,

Taxus baccata, *Taxodium distichum*, *Thuja orientalis*, *T. occidentalis*, b) Lišćari: *Aesculus hippocastanum*, *A. pavia*, *Ailanthus glandulosa*, *A. dasycarpum*, *A. Heldreichii*, *Acer Negundo*, *Betula verrucosa*, *Catalpa bignonioides*, *Corylus colurna*, *Elaeagnus angustifolius*, *Gleditschia triacanthos*, *Fagus orientalis*, *F. ferruginea*, *Juglans regia*, *J. nigra*, *Liriodendron tulipifera*, *Morus nigra*, *Magnolia Soulangeana*, *Platanus orientalis*, *P. acerifolia*, *Populus nigra* var. *pyramidalis*, *P. canadensis*, *P. deltoides*, *Padus avium* (*Prunus Padus*), *Quercus borealis* var. *maxima*, *Robinia Pseudoacacia*, *Salix alba* var. *tristis*, *Salix babylonica*, *Sorbus torminalis*, *S. Mougeoti*, *Sophora japonica*.

II. DOBRO AKLIMATIZIRANE EGZOTE: a) Četinari: *Abies cephalonica*, *A. lasiocarpa* var. *arisonica*, *Cephalotaxus drupacea*, *Larix decidua*, *Pinus excelsa*, *P. cembra*, *Tsuga canadensis*, b) Lišćari: *Castanea sativa*, *Carpinus caroliniana*, *Carya Pecan*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Gymnocladus dioica*, *Koelerenteria praniculata*, *Morus alba*, *Magnolia acuminata*, *Parotia persica*, *Phellodendron amurense*, *Maclura aurantiaca*, *Quercus macedonica*, *Zelcowa carpinifolia*.

III. SLABO AKLIMATIZIRANE EGZOTE: a) Četinari: *Abies alba*, *A. Pinsapo*, *A. balsamea*, *Chamaecyparis nutkoensis*, *P. Banksiana*, b) Lišćari: *Acer palmatum*, *Cladrastis Lutea*, *Celtis Tournefortii*, *Ficus carica*.

Interesantno je, da autor nije našao u Sarajevu i okolici uobičajene egzote, kao na pr. *Broussonetia papyrifera*, *Celtis occidentalis*, *Paulownia tomentosa*, *Prunus Pissartii* i dr.

Vrijednost ovoga rada sastoji se u tome, da on nije samo inventariziranje nesamonikle dendroflora (egzote), nego i u ekološkim podacima o aklimatizaciji egzota. Nesamonikla flora (egzota) je od interesa ne samo za hortikulturu, nego i za cijeli niz privrednih grana, na pr. pošumljavanje, poljoprivredu (medonosno drveće egzota), farmaciju (oficijelne egzote) i dr. Egzote u parkovima, nasadima i drugdje su prema iz-

nesenom kao neke stanice za aklimatizaciju, te se podaci sa ovakovih lokaliteta mogu koristiti i za druge svrhe (pošumljavanje i t. d.).

Dr. J. Kovačević

Jovanović-Dunjić R.: **TIPOVI PAŠNJAKA I LIVADE SUVE PLANINE**. Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju. Knj. 6. No 2. pp. 104, lit. 43, fot. 7., tabl. 24.

Travnjaci Suve Planine su vrlo malo poznati. U ovom radu opisani su tipovi travnjaka s gledišta fitocenologije, odnosno ekologije uopće s osvrtom na eksploataciju i ekonomsku vrijednost.

Prema prilikama staništa razlikujemo osam grupa travnjaka i to:

I. Termofilne livade i kamenjare submediteranskog i stepskog karaktera na plitkoj krečnjačkoj podlozi. Ova grupa travnjaka zastupana je s tri tipa: 1. *Myrsineteto-Isghaemetum*, 2. *Humileto-Stipetum Grafianae* i 3. *Pontentilletto-Caricetum humilis*.

II. Šumske livade na suhim, umjereno kiselim staništima na silikatnoj podlozi, odnosno na dubljim tlima s krečnjačkom podlogom. 4. *Teucrietto-Chrysopogonetum* i 5. *Trifolieto-Agrostidetum*.

III. Dolinske livade na vlažnim i umjereno vlažnim staništima: 6. *Poa trivialis-Cynosurus cristatus*.

IV. Subalpski pašnjaci na zaštićenim staništima, plitkim, skeletnim tlima na krečnjacima: 7. *Lamieto-Brometum erecto*, 8. *Festucetum xanthianae-variae*.

V. Subalpske livade zaštićenih staništa s dubokim tlom nad krečnjacima: 10. *Knautietto-Festucetum spadiceae*, 11. *Sileneto-Festucetum fallacis*.

VI. Subalpske livade na dubokim ispranim, kiselim tlima nad krečnjakom: 12. *Nardetum stryctae*, 13. *Plantagineum montanae*.

VII. Planinski pašnjaci izloženih staništa na plitkoj krečnjačkoj podlozi: 14. *Anthylletto-Seslerietum rigidae*, 15. *Cariceto-Dryadetum*.

VIII. Vegetacija krečnjačkih stijena: 16. *Erysimeto-Ramondietum Nathaliae*, 17. *Potentilletum apenninae*.

Dr. J. Kovačević

STRANA STRUČNA LITERATURA

Rohmeder E.: **DAS PROBLEM DER ALTERUNG LANGFRISTIG VEGETATIV VERMEHRTER PAPPELKLONE.** (Problem degeneracije klonova topola radi dugotrajnog vegetativnog umnožavanja). — Forstwiss. Centralblatt, 75 jg., Heft 9/10, 1956.

U ovoj je radnji autor obradio u naslovu navedeni problem. Međutim, u radnji je autor dao i opširan pregled literature o problemu degeneracije radi dugotrajnog vegetativnog umnožavanja. Smatramo da je ovo pitanje od interesa za šumarske stručnjake, pa ćemo prikazati detaljnije sadržaj ove interesantne radnje.

U uvodu autor konstatira, da se euroam. topole umnažaju isključivo vegetativno reznicama, a u prirodi dolazi do takovog umnažanja vrlo rijetko. Generativno umnažanje je i kod topola u prirodi pravilo. Naprotiv u rasadnicima se primijenjuje isključivo veget. umnažanje. Prednost je veget. umnažanja što prenosimo sva svojstva na potomstvo nepromijenjeno, jer se radi o klonu. Kako se dugo može vršiti to neprimodno umnažanje bez posljedica? Ne nastupa li tim slabljenje otpornosti, ne postaju li klonovi manje otporni na bolest i slabije vitalni? Pitanje senilnosti klonova često je postavljeno. Botaničari su za i protiv, a mnogi praktičari smatraju degeneraciju kao stvarnu činjenicu. To pitanje ima i za uzgoj euroam. topola veliko značenje. Stoga autor prvo daje prikaz problema, a zatim rezultate svojih pokusa. Nabraja opširnu literaturu o problemu starenja klonova.

Za degeneraciju govore ove činjenice:

1. Mnogobrojne kulturne vrste polj. bilja, uzgajane mnogo godina vegetativno, pokazale su tokom vremena znakove degeneracije, te su izbačene iz uzgoja. Primjer: Sorta jabuka »Crveni štetinac« — umnažana 500—600 g. isključivo vegetativno, bila je u Njemačkoj, kao vrlo kvalitativna i rodna sorta raširena prije 150 god. Prije nekih 75 g. pokazala je degenerativne pojave i nema je više u uzgoju. (Autor zaboravlja na činjenicu, da danas znamo, da jabuke podliježu viroznim bolestima i da je moguće, da je virus uzrokom »degeneracije« te sorte). Slične pojave poznate su kod sorata (klonova) krumpira. Sa područja topola navodi se *Populus nigra italica* (jablan),

koji je preko Italije donešen u Njemačku iz Orijenta, te se veget. umnaža već preko 200 i više godina. Povremeno brojno ugibanje jablana navodi se kao pojava degeneracije. U Sjever. Americi je jablan od 1840. gotovo izumro, a i u Njemačkoj nalazimo na mnogo mjesta odumrle ili suhovrhe jablane. Međutim, protivnici degeneracije smatraju propadanje jablana kao posljedicu jakih zima i, u manjoj mjeri, suše odn. napada gljiva. Navodi se, da u toplijoj klimi — oko Rajne — jablani nisu propali. Tako stoji mišljenje protiv mišljenja. Autor ne smatra jablan kao dobro izabran primjer za degeneraciju.

2. Reznice starog drveća zakorjenjuju se slabije od reznica, uzetih sa mladih stabala. Molisch je to prvi utvrdio na *Ficus pumila*. Mnogobrojni šumarski instituti proučavaju pitanje veget. umnažanja šumskog drveća, te je općenito poznato i utvrđeno, da se reznice sa mladih stabala bolje i brže zakorjenjuju. Heitmüller je proveo niz pokusa zakorjenjivanja reznica i drveća sa hormonalnim sredstvima i zaključio: »Reznice sa mladih stabala zakorjenjuju se bolje i lakše od onih sa starijih«. Runquist i Stefansson su to utvrdili kod smreke i bora. Japanski istraživači su to utvrdili kod eukaliptusa. Komisarov je to utvrdio kod hrasta, bora i ariša. Satoo i saradnici su kod *Cryptomeria* utvrdili (uzimajući reznice sa više stabala različite starosti, ali koje potječu od jednog klonu), da se sa mladih stabala i sa donjeg dijela stabla reznice bolje zakorjenjuju. Severova je to utvrdila za bor. Schröck je utvrdio kod *P. berolinensis* da %, ožiljavanja reznica pada sa visinom stabla; reznice sa 12.5 m visine uopće ne zakorjenjuju. Važno je, da su se reznice, uzete sa ožiljenih reznica (biljaka), i u narednim godinama slabo zakorjenjivale. ako su uzete reznice potjecale sa viših dijelova stabla.

3. Isto kao i reznice, plemke sa mladih stabala bolje se primaju na podlogu, nego one sa starih. To osobito dolazi do izražaja kod inkompatibilnosti plemke i podloge. Interesantna je činjenica, da se »mlazovi« sa plemki, uzetih sa starih stabala, (ako su se primile na podlogu i ako mlazovi izbiju) dobro primaju. Vjerojatno je to uslijed bolje

ishrane mlazova, ali i priticaj tvari mlade podloge ima na to utjecaja.

4. Na listovima mladih i starijih stabala iste vrste postoje anatomske razlike: sa starošću su partije između sitnih rebra sve manje. Benedict je to prvi konstatirao kod *Vitis vulpina*. Ta se karakteristika zadržava i kod cijepjenja t. j. stare plemke zadrže i dalje jaku nervaturu i malo zelenih partija. Osim toga utvrđene su i druge promjene anat. i morfol. karaktera u tkivu starijih i mladih stabala.

5. Postoje i fiziološke razlike između starijih i mladih stabala. Benedict je utvrdio da sa starošću pada asimilacija i disanje. Willstätter i Stoll su utvrdili da mladi listovi jače asimiliraju. Harder je to utvrdio kod algi. Međutim, tu se radi o već izgrađenom tkivu, bez meristema, a nas interesira, dali se je meristem kroz stoljeća s vegetativnim umnažanjem promijenio (degenerirao).

Protiv teorije starenja govore ove činjenice i opažanja:

1. U prirodi ima mnogo vrsta, koje se isključivo (ili gotovo isključivo) vegetativno umnažaju (*Poa sp.*, *Festuca sp.*, *Vinca minor*, *Ranunculus ficaria*, *Elo-dea canadensis* i t. d.).

2. Mnoge se kulturne biljke stoljećima umnažaju nesporno, a da nema pojave starenja (Banana, datula, loza bez sjemena — groždica — smokve, *Acorus calamus* i t. d.). Ipak, moguće je da kod biljaka, koje se prirodno veget. umnažaju, koje dakle uopće nemaju organa za spolni rasplod, leže odnosi posve drugačije nego kod biljaka, koje se normalno sjemenom umnažaju. Molisch je na to detaljno upozorio. Pretpostavlja se, da kod biljaka sa prirodnim veget. umnožavanjem može doći do degen. pojava nakon mnogo dužeg perioda, nego kod biljaka, koje se prirodno sjemenom umnažaju. — Tko zna, dali ćemo za kojih 10.000 godina brati banane — kaže pisac.

3. Propadanje kulturnih sorti nije degenerativna pojava, nego su gljive i virusi uzrokom propadanja.

4. Neke sorte, koje degeneriraju u određenom kraju, ne degeneriraju u drugom, što govori protiv općeg starenja te sorte.

5. Mnoge su sorte kulturnog bilja pokazale degen. pojave radi toga, jer su cijepljene na neodgovarajuću podlogu.

6. Čim uginu matično stablo od degeneracije, morali bi uginuti i svi potomci, ako konzekventno prihvatimo teoriju degeneracije. Međutim tom se opet mo-

že prigovoriti, jer i uzimanje reznica predstavlja jedno pomlađivanje.

7. Kod jednog drveta — strogo uzevši — ne možemo govoriti o stogodišnjoj starosti. Kod 300-godišnjeg drveta star je 300 g. samo minimalni dio drvene mase na bazi debla (koji odgovara volumenu biljke u prvoj godini), a svi su ostali dijelovi mladi (299 do 1 g.). K tomu, kod stogodišnjeg drveta žive samo vanjski godovi i zrake srčike. Vegetacioni vrhovi na završcima grana su mladi, njihov meristem stvara stalno nove stanice, tako da drvo nije staro 300 g., nego živi od mladih grana sa asimilacionim organima. Kad ne bi bilo vanjskih faktora (gljive, kukci, vjetar), drvo bi teoretski moglo živjeti neograničeno. Drvo je, dakle »potencijalno besmrtno«, te prema tomu ne može doći do starenja.

Primjeri potencijalne besmrtnosti navode se često u botanici (bakterije, jednostanične alge, mahovine i t. d.).

Budući da sve stanice i organi biljaka stare od časa kad se više ne mogu dijeliti, to se problem starenja kod klonova postavlja da li vegetativni vrhovi ostaju uvijek u nepromijenjenom svježem stanju ili i oni podliježu nakon izvjesnog vremena promjenama i starenju.

Na ovo nam pitanje daje odgovor, prema autorovom shvaćanju, nauka o stadijnim fazama. Navode se primjeri za tu pojavu. Kod mnogih vrsti drveća nalazimo razlike između listova i izboja, koji su se razvili u mladosti i u starosti. Te su razlike morfološke i anatomske. Bršljan razvija u mladosti pužajuće izboje sa peterolapnim listovima, a u starosti rastu izboji uspravno i imaju jajolike listove. Obje se forme mogu vegetativno umnažati. Samo »stari« izbojak cvjeta. Kod *Ficus pumila* isto postoje razlike u lišću. Kod *Cupressacea* su oдавна poznati »mladi«, »prelazni« i »stari« razvojni stadiji. Kod rodova *Chamaecyparis*, *Biota* i *Thuja* mladi razv. stadiji imaju lisne organe poput iglica, a stari kao ljuske. Cijepljenjem možemo obje vrste lisnih organa fiksirati. Schaffalitzky (1954.) je pokazao da i kod bukve ima razvojnih stadija. Mladi razvojni stadij je karakteriziran i tim, da mlade forme zadržavaju preko zime lišće, a starije ga u jesen odbacuju. To se lijepo može opaziti kod solitarnih starih bukava, koje imaju mnogo mlazova, jer oni nose lišće i zimi (mlazovi su »mladi« stadiji). Schaffalitzky je cijepio »mlade« i stare plemke, te su one i dalje zadržale svoja svojstva t. j. na mladim ie plemkama ostalo zimi lišće, a na starim je otpadalo (iako ie cijep

sam po sebi mlad). To znači, da se karakteristike razvojne faze prenose na potomstvo kod vegetativnog umnažanja. Passecker je tu nauku razvio kod voćaka, dajući ovu shemu: pupovi, koji su najbliži korjenu pripadaju »mladom« razvojnom stadiju, nakon toga slijedi »prelazna« i zatim »staračka« faza. Po njemu nije važno, kako je staro jedno drvo, nego s kojeg je dijela stabla (voćke) uzeta plemka.

Sa ovog gledišta je moguće, da jedan klon topole zadržimo vrlo dugo u mladjoj fazi, uzimamo li uvijek reznice sa mladih razvojnih stadija, dakle mlazove blizu baze stabla, ili jednogodišnje mladice mladih matičnih stabala. Naprotiv, uzimanjem grana iz vrha reznice, mi prenosimo »staračku« fazu. Prema tome, nije važno, dali je jedan klon umnožen 50 ili 250 god., nego kako je umnožen t. j. da li su uvijek uzimane reznice mlade ili stare razvojne faze. Dakako da vanjski faktori utječu na brzinu starenja, na pr. trajnim zasjenjenjem možemo mladu fazu duže zadržati, obratno puno svjetla dovodi brže do starenja.

Tipično je za mladu razvojnu fazu, da većinom ne daje cvjetove, a za staru fazu je obratno. Tu ima i izuzetaka. Prikazuje razvojne faze ne treba smatrati kao vremenski točno utvrđene stadije razvitka.

Schröck je utvrdio kod *P. beralinensis* da se reznice to teže zakorjenjuju što su uzete sa starijih dijelova stabla. I nove biljke dobivene iz tih reznica, razvijale su se različito, one iz »mladih« reznica (sa 4—5 m visine) mnogo brže.

Frank-u i Reuner-u je uspjelo šokovima (hladnoćom, rentg. zrakama) promijeniti faze t. j. iz stare dobiti mladu. Vjerojatno dolazi do promjena kemijskog sastava meristema. Pomišlja se upoznati kemizam tih tvari, tako, da bi mogli utjecati na promjene razvojnih faza. To je pitanje budućih istraživanja.

Nakon što je dao opširan prikaz problema degeneracije, kojeg smo ovdje kratko prenijeli, iznosi autor svoje pokuse sa topolom. I njih ćemo ukratko prikazati.

A) Odumiranje *P. serotinae* u 30 god. plantaži. Blizu Dunava posadene su g. 1924. topole (27 × 9 m), 244 stabla, radilo se je o različitim euroam. klonovima. 8 stabala *P. serotinae* nalazilo se je pomičešano s ostalim. Bez simptoma bolesti ili kojeg drugog uzroka, stabla su se osušila. Od ostalih klonova nije se osušio nijedan. (Možda su se osušili radi nepo-

znate viroze ili od hladnoće!). Ipak je upadljivo, da se osušila samo *P. serotina*, dakle najstariji klon, a sva su ostala stabla dalje rasla.

B) Sušenje *P. serotina* u 5 g. nasadu. Na 4,6 ha dignuta je 1951. plantaža od 5 klonova (*P. regenerata*, *vernirubens*, *marilandica*, *bachelieri* i *serotina*). U jesen 1953. stabla *P. serotinae* su bila najniža i najtanja, odmah za njom *P. marilandicae*. G. 1954. nastupilo je kod *P. serotinae* a u 1955. i kod *P. marilandicae* kržljanje, te se u toku 2. g. osušilo 50% stabala *P. serotinae* a nadeno je *Dothichiza* i *Cytospora*. Ostali su se klonovi dalje razvijali. U 1956. bile su razlike u visini i debljini još veće, a sva stabla jedne i druge topole bila su jako napadnuta od *Dothichizae*, tako da će doskora propasti.

Jasno da ovi primjeri još nisu dokaz za starenje klona, ali je upadljivo da se radi baš o klonovima, koji su najstariji.

C) *P. canescens* se dosta teško umnaža reznicama iz grana. Ispitao je zakorjenjivanje reznica sa 85 starih stabala. Usjesi su bili slabi, niti jedna reznica nije dala zakorjenjenu biljku. Tih 85 stabala bilo je oboreno i oko panjeva razvio se veći broj izdanaka. Uzete su reznice iz izdanaka od 11 stabala, te je dobiveno zakorjenjivanje 24—82%. Tim je dokazano staro iskustvo vrtlara, da se reznice »mladih« razvojnih stadija (a to su izdanci) zakorjenjuju mnogo lakše nego reznice iz krošnje.

D) Cijepljene su plemke smreke, te su se plemke sa 16—18 g. stabala mnogo lakše i više primile nego one sa starih (80—100 g.).

E) Slično, kao što je Benedict utvrdio za *Vitis vulpina*, utvrdio je i autor, da kod različito starih klonova postoje razlike u nervaturi lista. Usporedio je 8 klonova, 2 posve nova, 4 srednje stara i 2 vrlo stara. Mjerenjem »otoka« između nervature biljaka dobivenih iz reznica pod jednakim uslovima, utvrdio je, da oba najstarija klona (*P. ser.* i *P. mar.*) imaju znatno užu nervaturu i sitnije zelene otoke nego mladi klonovi.

F) Istražio je asimilaciju i disimilaciju mladog klona J. 214 i *P. serotinae* i utvrdio, da *P. serotinae* slabije asimilira, a jače disimilira.

Na temelju svih ovih pokusa autor ovako zaključuje:

Ne treba shvatiti, da istovremeno sa odumiranjem polazne biljke klona i njezini potomci moraju istovremeno odumrijeti, jer i veget. umnažanjem dolazi bez sumnje izvjesno pomlađivanje. Bu-

dući se najstariji klonovi umnažaju 150 do 200 g., ne može se još tvrditi da su oni degenerirali. Ipak, morfološke i anatomske, te fiziološke razlike, koje nastaju starenjem (a koje je autor utvrdio i kod topola), govore za to, da veget. vrhovi sa starošću doživljavaju izvjesne promjene. Sve te pojave daju vjerovatnu činjenicu, da su evropski klonovi, umnažani veget. dugo godina, postali i manje otporni prema bolestima i klimi. Iz ovog razloga bez sumnje je ispravno ne osloniti čitav uzgoj topola na nekoliko najstarijih klonova, nego stvarati nove križance iz sjemena. Kod tih novih klonova obratiti veliku pažnju na način umnažanja t.j. uzimati uvijek reznice iz mladog razvojnog stadija, dakle blizu korjena. Time ćemo klon održati u mladoj razvojnoj fazi. Smatra, da bi bilo dobro provesti »pomlađivanje« *P. serotinae* i *P. marilandicae* uzimanjem reznica iz panja ili izdanaka.

Autor na kraju sumira u zaključcima iznesenu literaturu o problemu degeneracije i starenja, kao i svoje pokuse sa topolama, zaključujući, da njegov rad predstavlja samo početak istraživanja tog pitanja kod topola.

Nastojao sam u ovom prikazu iznijeti osnovne misli Rohmederovog rada, jer smatram, da će on biti, i s općenitog gledišta i s gledišta uzgoja euroameričkih topola za šum. stručnjake od interesa. U njemu ima mnogo misli i činjenica, o kojima je vrijedno razmisliti, a i mnoge od njih u pokusima provjeravati. Sa tom sam i mišlju dao ovaj prikaz.

Prof. dr. Josip Kišpatić

Kurenoj N. M., Ankinovič G. B.: **ПЧЕЛЫ И СЕМЕНА КАЧЕСТВА ЗЕЛУДЕЖ.** (Pčele i sjemenska svojstva žira hrasta), 8. Moskva, 1956.

A. J. Ljubavskoj je kod breze i N. V. Kotelovoj kod bora dokazao, da sjeme dobiveno samooplodnjom daje potomstvo, koje je u nekim svojstvima zaostalo iza potomstva, koje se je razvilo iz sjemena dobivenog stranooplodnjom. Analogne rezultate su dobili autori kod hrasta: U slobodnoj prirodi pčele u cvjetu hrasta traže pelud i nektar. Kurenoj i Akinovič su proizveli žir hrasta putem samooplodnje i oplodnje pomoću pčela. Plod (žir) dobiven samooplodnjom je lakši, nego onaj dobiven oplodnjom pčelama.

Mladi križanci su mnogo bujniji i jače razvijeniji nego potomstvo (individu), koje se razvije iz žira dobivenog samooplodnjom. Autori su navedeno utvrdili za sadnice hrasta stare četiri godine. Mjerili su promjer stabla tik uz tlo, duljinu korijenovog sistema, visinu stabla, broj lišća po 1 stablu, i težinu stabla, Svi navedeni brojevi su veći kod križanaca.

Dr. J. Kovačević

Jacks G. V.: **MULTILINGUAL VOCABULARY OF SOIL SCIENCE, FAO, Agriculture Division, 1955., Rome, okt. format, str. 439.**

Agrikulturni odjel FAO-a u Rimu izdao je Pedološki rječnik na 8 jezika. Naslov, sadržaj i predgovor su na engleskom, francuskom i španjolskom jeziku. Obradeno je u svemu 350 termina, a oni su razvrstani u 22 sekcije. Sekcije obuhvataju: fizikalna svojstva, teksturu i strukturu, vodu u tlu, kemiju tla, organske tvari, biologiju, ekologiju, plodnost i gnojenje, morfologiju tla, profile i horizonte, geologiju i mineralogiju, topografiju, klasifikaciju, eroziju i dr. Svaki je termin definiran na engleskom, francuskom, njemačkom, španjolskom, portugalskom, talijanskom, nizozemskom i švedskom jeziku. Sekcije su označene velikim slovima. Pojedini termin obraden je na zasebnoj stranici, a stranice su označene brojevima i slovom dotične sekcije. Na pr. u sekciji B »Testura i struktura« ima 27 termina i oni su obradeni na 27 strana (B 1 do B 27). Na kraju je indeks za svaki jezik. Brzo traženje termina u stranim jezicima omogućuje raznobojna oznaka za pojedine jezike. U indeksu su alfabetskim redom poručani termini, a kraj njih je oznaka sekcije s brojem termina. Snažanje je vrlo brzo. Ukoliko u pojedinom jeziku nema termina, ostavljeno je prazno mjesto za dotični definirani pojam.

Rječnik je dobar putokaz za izradu ostalih stručnih rječnika. On, dakako, nije potpun, ali je dobar prilog za početak izgradnje terminologije. Iz njega će se lako proširiti obrada na dosad neobrađene i neobuhvaćene termine. Osjeća se potreba za proširenje ovog rječnika na još nekoliko važnih jezika u oblasti pedologije. Ovdje u prvom redu mislimo na ruski jezik, gdje je pedološka terminologija prilično dobro izgrađena i ustaljena.

M. Anić

MONTI E BOSCHI — rivista mensile del Touring Club Italiana, Milano 1956.

Broj 1. — Sanmarchi A.: Una perla del verde Cadore: la Valle Visdende (Dolina Visdende — biser zelenog Cadore-a), str. 291-302, sl. 6. — Soster P.: Sperimentazione di diserbanti chimici nei vivai forestali (Opiti sa kemijskim sredstvima za uništavanje korova u šumskim rasadnicima), str. 303 do 316, sl. 6. Opiti su vršeni u rasadnicima sa različitim stanišnim prilikama. Trećirano je 13 vrsta listača i 11 vrsta četinjara. Korov je bio svagdje veoma obilan. Za svako upotrebljeno sredstvo za uništavanje korova autor navodi podatke o njegovom sastavu, djelovanju i načinu upotrebe. Tako, Pantax uništava i korov i šumske sadnice — neupotrebljiv je. Esso Weed Killer ne šteti biljkama četinjača, osim čempresu. Fenoxilen je po djelovanju sličan prethodnom. Pogodan je za uništavanje trava. Ima hormonska svojstva. Florwis uništava samo naklijalo sjeme. Neopasan je za mikrofloru. Preventivno je sredstvo. — Arrigoni P.-Padula M.: Sui limiti altimetrici del loccio e del faggio in Garfagnana (O visinskoj granici crnike i bukve u Garfagnana-i), str. 317—332, sl. 9, tab. 2.

Broj 8. — Doriguzzi G.: La Valle Visdende in Comelica. Indagini sull'andamento dei prezzi di macchiatico nel cinquantennio (Dolina Visdende u Camelicu-u: Ispitivanja o kretanju cijena drveta na panju tokom pedeset godina), str. 343—354, sl. 4, tab. 1. — Quagliotti C.: Sagge disposizioni in agronomia montana in un dominio italiana del'500 agli inizi dell'800. (Razumne odredbe u planinskoj privredi u jednom talijanskom vlastelinstvu od 16-19 stoljeća), str. 355—359, sl. 4. — Ferrai S.: I boschi degli altopiani trentini — Folgaria, Lavarone, Vezzena (Šume trentinskih visoravni), str. 361—367, sl. 4, tab. 1. — Bronchi P.: Origine dell'abetina pura artificiale nella Foresta Demaniale di Badia Prataglia in relazione ai recenti danni da »Fomes annosus« su »Abies alba« (Podrijetlo umjetnog čistog jelika u drž. šumi Badia Prataglia u odnosu na nedavne štete od Fomes annosus na ob. jeli), str. 368—373, sl. 4. — Gambi G.: Considerazioni sull'impiego di metodi statistici nella sperimentazione forestale (Razmatranja o primjeni statističkih metoda u eksperimentalnom šumarstvu), str. 374—381, sl. 2, tab. 5.

Broj 9. — Caldart F.: Sistemazione idraulico-agraria in un bacino mon-

tano prealpino (Vodno-poljoprivredno uređenje jednog predalpskog bazena), str. 391—401, sl. 10. — P. A.: Opinioni-selvi-cultura, zootecnica e turismo nella regione montana (Misli — šumarstvo, zootehnika i turizam u planinskoj regiji), str. 402. — Maselli V.: Osservazioni sul comportamento delle piante legnose in Liguria al freddo eccezionale dell'inverno 1955-56 (Zapažanja o djelovanju iznimne hladnoće zimi 1955-56 g. na drvenaste biljke u Liguriji), str. 403 do 410, sl. 6, tab. 1. Najveće štete su pretrpjele voćke, maslinici, naranče i limuni. Od šumskih vrsta su stradali: eukaliptusi, smreka i jela. — Guzzo E.: Le Valli di Fiemme e di Fassa e le loro economie (Doline Fiemme i Fassa i njihova privreda), str. 411—420, sl. 4. — Corona E.: Pinetum astragalosum in Val di Sole? (Pinetum astragalosum u Val di Sole?), str. 421—424, sl. 3. Sa gleđista fitosociologije tipovi šuma ob. bora (Pinus silvestris L.) mogu se svrstati u asocijaciju Pinetum astragalosum i asocijaciju Pinetum ericosum, sa mnoštvom prijelaznih tipova.

Broj 10. — De Martini M.: Osservazioni sulle foreste demaniali del Gargano (Napomene o drž. šumama u području Gargano), str. 439—444, sl. 6. — Bassi V.: Osservazioni e considerazioni sulla coltura dell'eucalitto in alcune zone dell'Italia Meridionale (Zapažanja i osvrt na gajenje eukalipta u nekim zonama Južne Italije), str. 445—457, sl. 7. Sadnja eukalipta je vršena na slanim tlima u općini Manfredonia i uz obalu Jonskog Mora. U Manfredoniji je upotrebljen uglavnom E. rostrata, manje E. globulus. Uz Jonsko More je saden pretežno E. globulus. Tu su ekološke prilike još povoljnije za uzgoj eukalipta. Autor nam daje niz veoma zanimljivih podataka i detalja o tehničar uzgoja eukalipta u rasadniku, o tehničar sadnje na terenu, kao i o šumsko-uzgojnim odlikama pojedinih vrsta eukalipta. Uz E. viminalis, najotporniji na hladnoću se je pokazao E. rostrata. — Banti G.: Un antico inventario forestale genovese (Jedan drevni denovski šumski inventar), str. 458—468, sl. 7, tab. 1. — Guci E.: Contributo allo studio del miglioramento dei pascoli montani in Campania (Prilog studiju melioracije planinskih pašnjaka u Campania-i), str. 469—473, sl. 2, tab. 1.

Broj 11/12. — Numero speciale dedicato a latifoglie varie (Poseban broj posvećen raznim listačama). Sadrži slijedeće članke: Allegri E.: I Pionni (Topole), str. 490—507, sl. 26. Navode se

opće botaničke karakteristike roda. Slijedi prikaz vrsta: *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus canescens* Sm. i *Populus tremula* L., sa podnaslovima: botan. značajke, znaci raspoznavanja, geogr. rasprostranjenje, varijeteti, šumsko-uzgojni podaci, svojstva drveta, štetnici. — Magini E.: Salici (Vrbe), str. 508—520, sl. 21. Podnaslovi: Opći podaci i botan. značajke, fitogeograf. i ekološki podaci, uzgojni podaci, drvo i drugi proizvodi, štetnici. — Pavari A.: *Betula* (Breze) str. 521—530, sl. 12. Opisuje se botaničke značajke, roda. Za ob. brezu. (*B. verrucosa* Ehrh.) se daju bot. podaci, navode se podvrste i varijeteti, šum.-uzgojni podaci, svojstva drveta, sporedni proizvodi, štetnici. — Susmel L.: *Gli ontani* (Johe), str. 531—548, sl. 24. Opisuje se botaničke značajke, roda. Za vrste: *Alnus cordata* Desf., *A. viridis* Vill., *A. glutinosa* Vill. i *A. incana* Vill. se navode: bot. značajke, fitogeogr. i ekol. podaci, šum.-uzgojni podaci, svojstva i upotreba drveta, štetnici. — Gambi G.: *Gli olmi* (Brijestovi), str. 549—559, sl. 12. Isto kao kod johe za: *Ulmus campestris* L. i *Ulmus montana* With. —

Pavari A.: Spaccasassi o bagolaro (Koprivić — *Celtis australis* L.) str. 560 do 563, sl. 4. Podnaslovi: bot. značajke, fitogeografski, ekološki i šum.-uzgojni podaci, svojstva drveta, sporedni proizvodi. — Corti R.-Pavari A.: *Aceri* (Javori) str. 564—584, sl. 29. Bot. podaci roda. Podnaslovi uglavnom kao za koprivić za: *Acer monspessulanum* L., *A. campestre* L., *A. platanoides* L., *A. Lobelii* Ten., *A. opalus* Mill. i *A. pseudo-platanus* L. — Gambi G.: *I tigli* (Lipe), str. 585—593, sl. 14. Podnaslovi: *Tilia cordata* Mill. (bot. značajke), *Tilia platiphyllos* Scop. (bot. značajke), *Tilia vulgaris* Hayne (bot. značajke), varijeteti, fitogeografski, ekološki i uzgojni podaci, svojstva drveta, sporedni proizvodi, štetnici. — Magini E.: *I frassini* (Jaseni), str. 594—605, sl. 15. Opći podaci i bot. značajke roda. Slijede podnaslovi: *Fraxinus ornus* L. (bot. značajke), *F. excelsior* L. (bot. značajke), *F. oxycarpa* M. B. (bot. značajke). Za pomenute vrste daju se fitogeograf. i ekološki podaci, opisuju svojstva i upotreba drveta, sporedni proizvodi i štetnici.

Ing. B. Regent

ISPRAVAK

U članku A. Mušića: — Problemi šumskog rada, oruđe za njegu šuma i njega mladih sastojina — potkrale su se slijedeće pogreške: Pod skicom br. 4 piše — nacrtao Mušić a treba — nacrtao i konstruirao Mušić — pod skicom br. 5 mjesto — konstruirao i nacrtao Mušić — treba stajati — rekonstruirao i nacrtao Mušić.

U tekstu treba ispraviti slijedeće: str. 107 drugi stupac posljednji odlomak, treba pisati: — ... za sječu *tanjih* a ne *jačih* stabalaca i podrezivanje kupine — *kosijerom*, za sječu *jačih* (a ne *tanjih*) stabalaca ... Na str. 112 predzadnji odlomak treba da glasi: — *kosijerom* (a ne *sjekirom*) sa dvije oštrice.

Molimo čitaoce da ovaj ispravak prime na znanje.

Uredništvo

SUMARSKI LIST — glasilo Šumarskog društva NR Hrvatske — Izdavač: Šumarsko društvo NR Hrvatske u Zagrebu. — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg br. 11, telefon 36-473 — Godišnja pretplata: za članove Šumarskog društva NRH i članove ostalih šumarskih društava Jugoslavije Din 800.—, za studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 200.—, za ustanove Din 2.400.—, Pojedini brojevi: za članove, studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 100.—, za ustanove Din 200.—, Za inozemstvo se cijene računaju dvostruko. — Račun kod NB Zagreb 40-KB-6-Z-1751. — Tisak: Grafički zavod Hrvatske, Zagreb

