

-10

1955



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

Dr. Ivo Horvat, ing. Đuro Knežević, ing. Josip Peternei
ing. Ivo Podhorski, ing. Zvonko Potočić, ing. Ivo Smilaj
ing. Adolf Šerbetić, ing. Ivo Ziani.

Urednik: Dr. Milan Andročić

Tehnički urednik, lektor i korektor: ing. Đuro Knežević

BROJ 9—10 SEPTEMBAR—OKTOBAR

SADRŽAJ

Ing. Ivo Podhorski: O razmnažanju topola motkama, str. 281 —
Dr. Juraj Krpan: Sušenje drveta kod visoke temperature, str. 292 — Ing. Branimir Marinković: Da li je ispravno određeno vrijeme sjeća u mediteranskoj oblasti Dalmacije? str. 308 — Ing. Ivo Dekanić: Neki podaci o uzgajanju šuma u Francuskoj, str. 315 — Ing. Marija Lupert: Prilog izučavanju aerobnih baktetritja u biljnim asocijacijama Fagetum abietosum i Blechno-abietum Gorske Kotare, str. 333.

ARTICLES

Ing. Ivo Podhorski: La multiplication du peuplier par plançons. — Dr. Juraj Krpan: Le séchage du bois aux hautes températures — Ing. Branimir Marinković: Le temps de la coupe pour la zone méditerranéenne de la Dalmatie est-il proprement déterminé? — Ing. Ivo Dekanić: Quelques données sur la sylviculture Française. — Ing. Marija Lupert: Une contribution à l'étude des bactéries aérobiennes dans associations végétales du Fagetum abietosum et du Blechno-abietum de la région de Gorski Kotar.

ARTICLES

Ing. Ivo Podhorski: On the propagation of poplars by means of shoots. — Dr. Juraj Krpan: High — temperature drying of wood. — Ing. Branimir Marinković: Is the felling time in the Mediterranean area of Dalmatia correctly planned? — Ing. Ivo Dekanić: Some data on silviculture in France. — Ing. Marija Lupert: Contribution to the study of the aerobic bacteria in the plant associations of Fagetum abietosum and Blechno-abietum in Gorski Kotar region.

AUFSÄTZE

Ing. Ivo Podhorski: Zur Vermehrung der Pappel durch Lohden. — Dr. Juraj Krpan: Hochtemperaturtrocknung des Holzes. — Ing. Branimir Marinković: Ist die Fällzeit im mediterranen Zone Dalmatiens richtig gewählt? — Ing. Ivo Dekanić: Einige Angaben über den Waldbau Frankreichs. — Ing. Marija Lupert: Beitrag zum Studium der aeroben Bakterien in Pflanzengesellschaften des Fagetum abietosum und Blechno-abietum im Gorski Kotar — Gebiet.

Slika na omotu: Bachofenova topola — Deliblatska Peščara.

Foto: Ing. S. Kolarović

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 79

SEPTEMBAR—OKTOBAR

GODINA 1955

O RAZMNAŽANJU TOPOLA MOTKAMA

Ing. Podhorski Ivo — Zagreb. Institut za šumarska i lovna istraživanja N. R. H.

Jedna od naročitih značajki crnih, eurameričkih i balzamastih topola jest, da se mogu lako razmnažati vegetativnim načinom, sadnjom odlučenih nadzemnih dijelova stabljike. Ovi dijelovi usađeni u tlo naskoro razvijaju korijen i stabljkiju.

Ova pojava restitucije organizma, tako česta u biljaka, očituje se osobito snažno kod spomenutih vrsta topola, pa se te vrste u praksi isključivo i razmnažaju sadnjom reznica, prutova ili motaka.

Granica veličine tih dijelova mnogo je veća nego je to općenito poznato. Ne samo 1 cm debele i do 30 cm duge reznice, već i čitave oblice topola sve do 15 cm debljine i do 80 cm dužine, ukopane u zemlji razvijaju korijen i izbojke (na pr. Lücke-ova metoda uzgoja matičnjaka). Prutovi 0,5 do 2 m dugi, a i motke sve do 9 m dužine, usađeni dovoljno duboko u tlo, ubrzo se zakorjenjuju i razvijaju u stablo.

Kod uzgoja topola u praksi te su pojave iskorištene, pa danas postoji veliki broj metoda vegetativnog razmnažanja topola tim načinima. Najpo-desnija i najraširenija je metoda sadnjom kraćih reznica (18—25 cm dugih). Osim ove metode postoje i druge kojima se za sadnju upotrebljavaju veći ili manji prutovi a i čitave motke. Svaka od tih metoda ima neke svoje prednosti i mane, a mnoge od njih nisu još posve ispitane.

U NRH razmnažaju se crne i eurameričke topole ponajviše reznicama. Pred nekoliko decenija mnogo se upotrebljavalala sadnja prutova, dok sadnja motaka (uobičajena za vrbe) nije kod topola primjenjivana, iako je Pfeiffer u prvoj našoj brošuri o sadnji topola spominje i preporuča. Koliko je nama poznato, do sada kod nas o toj metodi ne postoje šira iskustva niti stariji nasadi.

Pred nekoliko godina odlučili smo, da za naše prilike iskušamo i razmnažanje topola motkama. Sadnjom manjih pokusnih nasada na raznim staništima izvršili smo orientaciono provjeravanje te metode pa ovdje u ovom članku, iznosimo naša zapažanja i iskustva. I ova metoda ima neke

Opaska: God. 1949, pregledali smo u Kloštru u Podravini, u dvorištu seljaka Tome Rasinca, jedno stablo *Populus serotina*, na koje nas je on upozorio, da se je razvilo iz jednog stupca topole 2,5 m dugog i 10 cm debelog, koji je on pred 20 godina ukopao da mu drži lozu. Stup, zasađen odmah iza sjeće u šumi, razvio se u zdravo stablo lijepog oblika, s 19 m visine i 55 cm prsnog promjera. Na deblu se jasno razabiralo mjesto, na kojem je gornji presjek zarasao. Tlo u dvorištu bilo je pjeskovito, a vlažno zbog nedalekog bunara.

prednosti i mane, pristaša i protivnika, pa je potrebno da se o njoj naša operativa pobliže informira.

I.

Sadnja topola motkama jedan je od starijih načina sadnje. Ovaj je način dijelom uobičajen u Njemačkoj, a naročito u Holandiji. Vjerojatno se i danas još upotrebljava. Pojam motke u stručnoj literaturi do danas nije točno definiran. Razlika između reznica, prutova i motaka zapravo je u duljini, koju svaki autor drugačije navodi. Po navodima Müller-a (4) reznice su 15—50 cm dugi dijelovi topolovih izbojaka, prutovi su 1 godišnji izbojci 50 cm do 2 m dugi, a motke su višegodišnji izbojci dužine od 3 m dalje. Po Wettstein-u (9) su motke 2—4 m duge. Po Lücke-u (3) motke su izbojci ili grane više metara dugi (7—9 m). Po Hilf-u (2) motke bi imale dužinu 2,5 do 5 m, a prutovi 1—2,4 m. Pourtet (8) navodi kao motke izbojke 2,5 do 3 m duge. Engleski naputak 1949. g. (1) opisuje kao motke višegodišnje izbojke iz matičnjaka 2,4 do 2,7 m duge, a 2—3 godine stare. Mi smatramo, da je za pojam motke bitna samo njezina dužina. Ona bi se mogla uzeti od 2,5 m dalje, bez obzira na starost i deblinu. Motka na vrhu nije prikraćena i normalno treba da ima vršni pup. Za razmnažanje topola motkama upotrebljavaju se prema Müller-u ponajviše motke duge 3—7 m, a 5—7 cm promjera u 1 m visine. One se obično dobivaju sjećom izbojaka iz krošanja starijih stabala topola, koja se u tu svrhu uzgajaju sijekom na glavu slično kao vrbe. Motke se mogu uzgajati i u matičnjacima, ako se izbojci topola prorijede i ostave na panju nekoliko godina. Za sadnju se upotrebljavaju potkresane motke. Potkresivanje se vrši prije sječe motaka u ljetu, a potkresuju se samo postrani izbojci i grane. Prigodom sadnje skida se s motaka i jedan dio pupova, kako bi se osigurala ravnoteža između krošnje i korijenja.

Motke se sade tako (5), da se zašilje i donjim dijelom usade u rupu, koja se prethodno načini u tlu željeznim sadiljem ili šiljatim kolcem. Motke treba saditi što dublje oko 1 m. Preporuča se (Lücke), da se rupa iskopa, jer se tada kora motke kod usadivanja ne oštećeće. U tako iskopanoj rupi, motke uspijevaju bolje. Jedan od glavnih uslova za uspjeh jest taj, da su motke čvrsto fiksirane. Ako su usađene labavo, vjetar ih klati, kida korijenje i motke ugibaju. Nekoji autori preporučuju i drugačije načine sadnje.

Prema engleskom naputku 1949. g. (1), toplove se motke sade tako, da se izkopa 45 cm duboka jama. Na dnu jame načini se polugom 30 cm duboka rupa. Motka se u tu rupu čvrsto usadi, a jama ispuni iskopanom zemljom, koja se na koncu dobro zagazi. Sadnju motaka u rupe bez okopavanja gornjeg sloja zemlje on smatra lošom.

Teerink (5) preporuča, da se za tla s visokom vodom temeljnicom kod sadnje topolovih motaka donji dio motke, koji dolazi u vodu, okora, tako da kora ostaje na motci samo 40 cm ispod površine tla, a u zoni, koja je nad vodom temeljnicom. Kalusno korijenje razvije se onda na donjem rubu kore u tlu, jer ima dovoljno zraka. Ako se takvo okoravanje ne provede, razvoj korijenja je slab zbog pomanjkanja zraka. Okorani dio motke imao bi zadaću da učvršćuje motku. On navodno uvijek i ne istruñe te je pronađen na zrelim izvaljenim stablima još posve svjež.

Sadnja topola motkama naročito se nekada prakticirala u Njemačkoj. Topolici u Badenu, osnovani polovicom prošlog stoljeća, sađeni su većinom

topolovim motkama. Na slabim staništima taj način nije uspjevaо, pa se je prešlo na uzgoj s pomoću reznica. Danas većina užgajača topola ovu metodu doduše spominju, ali su mišljenja o njoj različita, a dijelom i negativna. Müller (5) navodi, da je ona uporabiva za poplavna područja, pašnjake i aleje, ali smatra da je uspješna samo na odgovarajućim staništima kod pravilne sadnje i ako je sorta dobra. Wettstein (9) smatra, da bi ta metoda, koja zahtijeva više njege, došla u obzir na poplavnim područjima, kao i tamo gdje postoji opasnost od leda. Lücke (3) opisuje prednosti i mane te metode, a zaključuje da joj mane pretežu, i da sadnja motaka ne bi dolazila u obzir za širu upotrebu. Pourtet (8) napominje sadnju motaka i navodi, da se one mogu saditi samo na vrlo svježim tlima.

Prema engleskom naputku iz 1949. god. (1), sadnja topolovih motaka može doći u obzir samo na vlažnim mjestima. On drži vjerljatnim da sadnja ožiljenih reznica ima prednost pred sadnjom motaka. Piccarolo (1948) napominje, da se je u Italiji u pravilno osnivanim nasadima topola, odavno odustalo od sadnje motaka i da bi se ona mogla preporučiti samo na terenima, koji su za vrijeme sadnje vrlo vlažni.

Prema provedenim holandskim ispitivanjima i iskustvima, topolove motke duboko posaćene na mekanim i rahlim tlima su čvršće. No u prve tri godine one imaju slabiji prirast. Procenat ugibanja kod zasađenih motaka veći je nego kod posaćenih korjenjaka. Konačni zaključak bio je, da sadnja motaka nema prednosti pred korjenjacima.

Prednosti sadnje topolovih motaka su slijedeće:

1. Zbog velike visine izbojka (3—7 m) omogućena je sadnja i na terenima s dubokim poplavama ili s vrlo visokim grmljem. Zbog veće visine nasadi su sigurniji od oštećivanja stokom.

2. Zbog duboko usađenog donjeg dijela i duboko i jako razvijenog korijenja motke su na mekim tlima otpornije prema djelovanju vjetra ili poplavne vode.

3. Motke su s obzirom na visinu jeftinije od višegodišnjih korjenjaka, kojih uzgoj u rasadniku zahtijeva veće troškove.

4. Motke su prikladne za brzo zazelenjivanje površine visokim stablima.

5. Zbog veće sadržine motke imaju veće količine rezervnih tvari i vlage.

Mane sadnje topola motkama jesu:

1. Veliki prerez na dnu motke, koji teže i duže zarašćuje, a izvrgnut je opasnosti infekcije. To je zapravo najteža i glavna mana te metode.

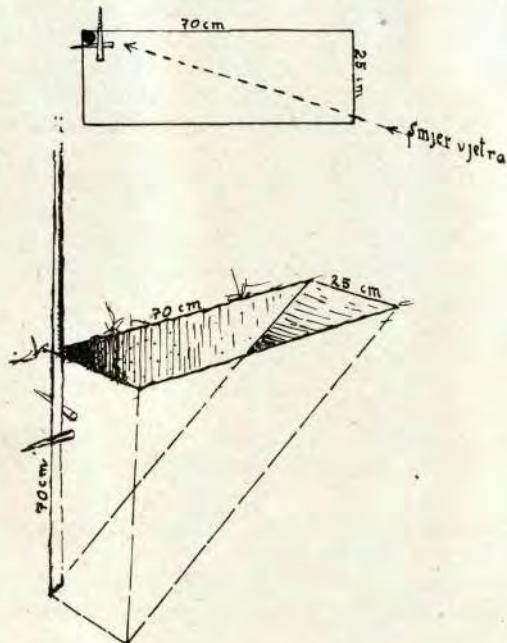
2. Zbog velike dužine i razmjerno velike površine kore motka je jače izvrgnuta djelovanju vjetra i isušivanju. Nastupi li proljetna ili rana ljetna suša prije nego se razvio dovoljan korijenov sistem, dolazi lako do ugibanja motke. Ta metoda je stoga potpuno nesigurna na staništima, koja su ljeti oskudna ili nestalna na vlazi u tlu.

Većina užgajača topola, spominje sadnju motaka topola, ali je ne preporučuju kao najbolju ili standardnu metodu.

II.

Naše pokusne nasade topolovih motaka osnovali smo na području Donje Podravine. Kao što je napomenuto, oni su imali orientacionu svrhu, a ne komparativnu. Kod tih nasada primijenili smo ujedno i jedan novi način sadnje, kojim smo htjeli postići, da se duboka jama lakše i brže iskopa i da

motka u njoj bude bolje učvršćena spram vladajućeg vjetra. To smo riješili na taj način, da smo motke sadili u jedan kut duge a uske i duboke jame, koja je bila iskopana sa kosim dnom, i koju smo nazvali »kosom jamom«. Ona se kopa tako, da se pravokutni tlocrt, širok cca 25 cm, a dug cca 70 cm, iskopa ašovom sa tri strane okomito, a sa četvrte koso u tlo pod kutem od cca 45 stepeni. Tako se dobiva, duga uska i duboka jama s kosim dnom. (Vidi sl. 1.) Jama se kopa, dok dubljinu najveće stijene ne dostigne 70—80 cm. Prema potrebi ona se u istim razmjerima može iskopati i dubljom. Za kopanje takve jame potrebno je u dovoljno rahlom tlu oko 8 minuta. Vrlo je važan i smjer jame. On treba da je takav, da jedna od diagonala tlocrta bude u smjeru vladajućeg vjetra, i da dno jame pada u smjeru



Sl. 1. Oblik kosih jama i sadnja topolovih motaka u njima.

tog vjetra. (Sl. 1.) Kod naših nasada motaka upotrebili smo za sadnju motke od 3—3,5 m duge, debljine pri dnu 5—6 cm, bez grana i sa vršnim pupom. Sjekli smo ih u matičnjacima. To su bile većinom eurameričke, a zatim crne i balzamaste topole.

Sadnja topolovih motaka vršena je na slijedeći način: topolova motka na dnu malo koso presječena, čvrsto je usađena u onaj kut »kose jame«, koji pada u smjer vladajućeg vjetra i to tako, da je bila tjesno prislonjena između dvije stijene jame. Da motka bude okomita, stijene tog kuta su već kod kopanja jame dobro izravnane. Po tom se najboljom zemljom zatrpalo dno jame i zemlja je oko dna motke dobro ugažena. Da se postigne jače učvršćenje motke, ona je u dva unakrsna smjera pričvršćena još i dvjema kraćim drvenim klipovima, koji su zabiti u stijene kuta jame (vidi sl. 1.) Po tom je jama zasuta. Poslije smo opazili, da je motka i bez tih klinova u takvoj jami otporna prema vladajućem vjetru. Sa nadzemnog dijela zasađene motke skinuli smo oko 3/5 pupova, tako da su pupovi pre-

ostali samo na 2/5 dijela motke. To je izvršeno da se spriječi prejaki razvoj lišća i osigura ravnoteža između lišća i razvoja korijenja. Motke su bile sađene u razmacima 1,5 m do 4 m. Sadnje su provedene u proljeće 1952. i 1953. godine. Tom metodom zasađene su veće ili manje skupine motaka na području šumarija: Osijek, Valpovo i Čeminac, svega 6 nasada sa ukupno 254 motke. Uspjeh nasada i zapažanja bili su slijedeći:

U god. 1952. U rasadniku Višnjevac, šumarije Osijek, zasađeno je 12 komada topolovih motaka *P. robusta*. Motke su sjećene u



Sl. 2. Topola uzgojena iz motke 1. godinu iza sadnje.
Višnjevac.

matičnjaku rasadnika, a bile su oko 3 m duge; na donjem kraju oko 6 cm promjera. Tlo je bilo površinski obrađeno, najboljeg boniteta za uzgoj topola, vrlo rahlo, pjeskovito, plodno i sa stalnom podvirnom vlagom u proljeće. Motke su sađene oko 70 cm duboko. Primilo ih se je svega 11 komada (90%). Naknadno je jedna uništена od Saperde. Taj nasad je u toku 3 godine stalno promatran te iskapanjem zasađenih motaka ispitivan je njihov razvoj. Većina slika u ovom članku potječe iz tog nasada.

U rasadniku Repnjak šumarije Čeminac zasađeno je 15 motaka, eurameričkih, crnih i balzamastih topola. Primile su se sve. Tlo je II. boniteta, rahlo i pjeskovito, ali je u gornjem horizontu donekle iscrpljeno.

N a s j e č i n i R e p n j a k š u m a r i j e Č e m i n a c zasađeno je 30 topolovih motaka. Tlo je do 50 cm dubljine pjeskovitoilovasto i plodno, ali dublje u tlu nalazi se sloj sterilnog pijeska. Površina tla bila je potpuno zakorovljena i zaraštena grmljem. Sve posađene motke uginule su nakon listanja kod nastupa suše.

U g o d i n i 1953.: Na šumskoj površini u predjelu T o p o l i k, šumarije Osijek posađeno je 69 motaka P. robuste. Tlo je I. boniteta, više



Sl. 3. Topola uzgojena iz motke 2. godinu iza sadnje. Višnjevac.

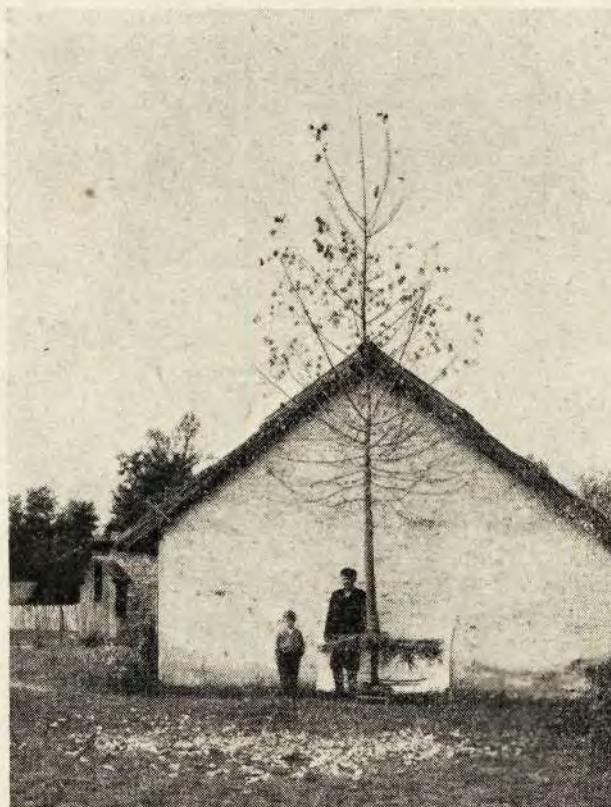
ilovasto, no ipak rahlo i pjeskovito. Površina bila je obrasla travom i dijelom zakorovljena kupinom. Teren je redovno u proljeću izvrgnut dubokoj poplavi. Primilo se je 65 motaka (90%).

N a p j e š č a n o m p r u d u k r a j D r a v e u predjelu P l a n d i-
š t e š umarije Valpovo zasađeno je 98 motaka. Tlo je slabog II. boniteta
zbog prevelike sadržine pijeska. Primilo se je 74 motke, t. j. 60%. Kasnije
se taj nasad razvijao slabo.

N a s j e č i n i R e p n j a k š u m a r i j e Č e m i n a c. Na istom mjestu gdje
nasad godine 1952. nije uspio, zasađeno je ponovno u proljeće 30 motaka
topola, no pliće, tako da donji kraj motaka nije kao prošle godine došao u

sloj neplodnog pijeska. Primilo se 26, t. j. 86%, ali je kasniji razvitak bio slab.

Svega je dakle zasađeno u dvije godine 254 topolovih motaka, od kojih se je primilo 189. Najbolji i odličan uspjeh sadnje motaka bio je u rasadniku Višnjevac, a dobar u rasadniku Repnjak i na čistini Topolik. Nasade na pješčanim staništima na čistini Repnjak i na prudu u Planištu, ne smatramo uspjelima, jer im je kasnije razvoj bio vrlo slab.



Sl. 4. Topola uzgojena iz motke 3. godinu iza sadnje. Višnjevac.

Promatranjem razvoja navedenih nasada, a naročito iskapanjem posadenih motaka koje smo pogotovo u rasadniku Višnjevac vršili stalno svake godine, došli smo do slijedećih opažanja:

U sušnoj godini 1952. nije uspio nasad motaka na sjećini Repnjak na jako zakorovljenom tlu i kod duboke sadnje motaka, koje su donjim krajem bile uložene u neplodni pijesak. Očito je, da se ugibanje motaka ima u prvom redu pripisati pomanjkanju vlage. Ono je bilo prouzročeno jakom sušom te godine i jakom konkurenčijom korova, koji je iz površinskog sloja tla iscrpio vlagu, a baš u tom se sloju razvija velik dio korijenja topola. Vrlo je loše djelovao i čisti pijesak u dubljem sloju tla, u kojem se je nalazilo dno motke. Njegova sterilnost kao i slab dovod vlage iz dubljine,

djelovao je nepovoljno na razvoj kalusnog korijenja. Ponovna sadnja 1952. na istom mjestu dala je bolji rezultat, jer nije bilo suše i jer su zbog pliće sadnje donji krajevi motaka bili u plodnoj zemlji. No razvoj sadnica bio je slab, jer je taj dio terena suši. I sadnja na pješčanom prudu u Planđištu dala je slab rezultat. Prema tome čini se, da pješčana tla, pogotovu ako su izvragnuta suši, nikako ne odgovaraju za sadnju motaka.

U pogledu razvoja korijenja zasađenih topolovih motaka, koji nas je naročito interesirao, mogli smo zapaziti slijedeće: Kod iskovanog korijenja

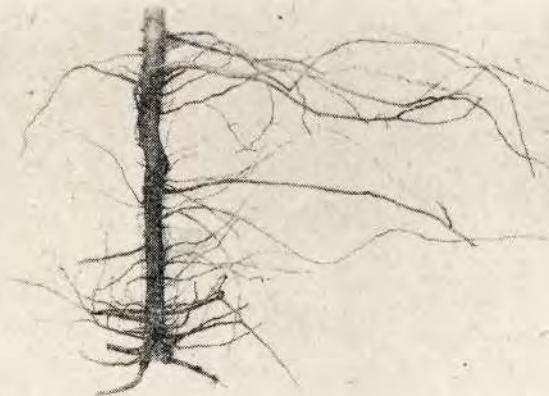


Sl. 5. Korijenje topole uzgojene iz motke 2. godinu iza sadnje. Višnjevac.

ustanovili smo, da se ono pod povoljnim prilikama već prve godine razvija vrlo bujno. Ono izbija najjače u površinskom sloju tla i na dnu motke u zoni kalusa, a relativno slabije u sredini usadenog dijela motke. U drugoj, a pogotovo trećoj godini, korijenje se formiralo u dvije glavne etaže: u jedan površinski sloj bogat čupavim upojnim korijenjem i u sloj jakog granatog korijenja pri dnu motke oko kalusa. Na srednjem dijelu podzemnog dijela motke razvoj korijenja je zaostao. Sve korijenje bilo je većim dijelom usmjereno horizontalno i zrakasto. Samo jedan dio korijenja većinom pri dnu zalazio je u dubinu. (Vidi sl. 2, 3, 4, 5.) Slika korjenovog sistema slična je onoj razvoja reznice, samo što je uvećana. Vrlo je zna-

čajna bila pojava, da je korijenje već u prvoj godini bilo dvostruko gušće i duže u rahlom dijelu jame, a rijeđe na strani uz stijene jame, t. j. u kutu u kojem je motka bila usaćena. Druge i još više treće godine, ta se razlika u plodnom tlu Višnjevcu bila smanjila, ali je ipak korijenje u bivšem rahlom dijelu bilo nešto jače. To je zapaženo i na motkama gdje je rahlost tla bila maksimalna pa je prekapanje zemlje na jednoj strani izazvalo jači i bolji razvoj korijenja. Ta pojava evidentno potvrđuje, da rahlost i naročito obrada tla utječe na povoljan razvoj korijenja. Taj jednostrani razvoj korijenja mi smo i predviđali i željeli. Usmjerivanjem jame u pravcu vladajućeg vjetra postigli smo, da je korijenje bilo jače razvito spram strane vjetra, dakle stablo bolje učvršćeno, a to je u prvim godinama, osobito na mekanim tlima, vrlo važno. (Vidi sl. 6.)

S obzirom na donji rez posađenih motaka, mogli smo ustanoviti, da on vjerojatno potpuno zarašćuje tek u trećoj godini iza sadnje. Zarašći-

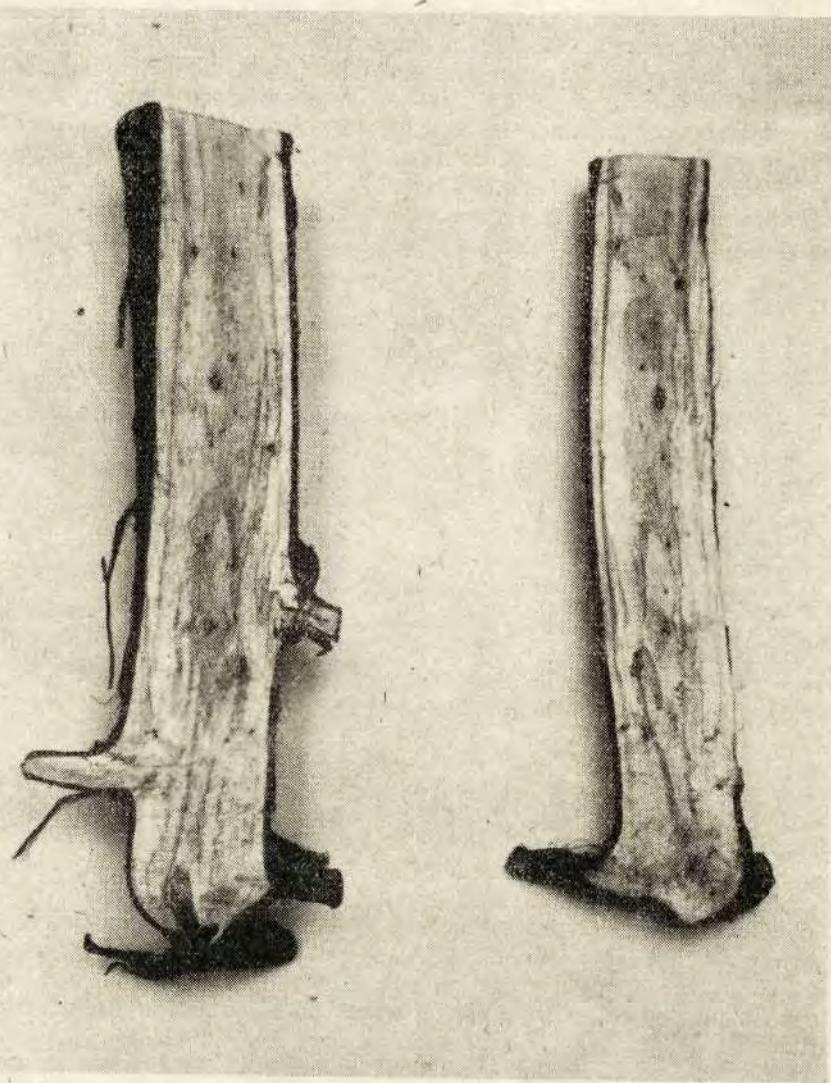


Sl. 6. Razvoj korijenja topole uzgojene iz motke 2. godine iza sadnje. Li-jevo, korijenje u kutu jame, desno korijenje u nasutom dijelu jame.
Repnjak rasadnik.

vanje bilo je jače u tlu I. boniteta u Višnjevcu, a slabije u tlu II. boniteta u rasadniku Repnjak. Očito je, da i dobrota tla utječe na brže stvaranje kalusa. Do treće godine u Višnjevcu iskapano korijenje motaka nije na donjem rezazu pokazivalo nikakve očite znakove truleži niti narančaste mrlje. Još otvoreno drvo na dnu rezaza samo je kod nekih korijena pokazivalo znakove prline (prozuhlosti) što je obično samo posljedica kemijskih rastvarajućih procesa. Motka koju smo u Višnjevcu iskopali treće godine bila je na dnu potpuno i zdravo zaraštena (vidi sl. 7). Svakako ispitivanja u tom pogledu nisu toliko opsežna, da bi se mogao stvarati konačan zaključak.

U pogledu razvoja stabljike, zapaženo je, da su brazgotine preostale nakon otkinutih pupova, zarašle već u prvoj godini potpuno i bez defekta. Visinski priраст motaka posađenih u Višnjevcu na najboljem bonitetu bio je prve godine oko 40 cm, druge oko 2 m, a treće oko 1.60 m. Krošnja posađenih motaka razvijala se vrlo bujno. Prve godine dostigla je promjer oko 1.10 m, druge oko 2 m, a treće oko 3 m. Prve je godine krošnja bila okruglog oblika, i razvila se postepeno do treće godine u piramidalnu. Na koncu treće godine iza sadnje, motke zasađene u Višnjevcu, razvile su se

u stabla visine oko 6,5 m i prsnog promjera oko 8—10 cm. (Vidi slike 2, 3, 4.) Bujan se prirast svakako može dijelom pripisati i vrsti *P. robusta*. Navodi literature, prema kojima bi *P. robusta* bila manje prikladna za sadnju motkama, nisu se ovdje potvrdili. Na slabijem bonitetu tla u rasad-



Sl. 7. Prerez korijenja topole uzgojene iz motke, 3. godište iza sadnje. Višnjevac.

niku Repnjak, visinski prirast motaka bio je u prvoj godini 30—40 cm, u drugoj 1,10—1,5 m. Na koncu druge godine stabla su postignula visinu 3,5—4,2 m. Izmjeru treće godine omela je poplava. Iz navedenoga slijedi, da jači visinski prirast motaka nastaje tek druge godine.

Iz svih zapažanja mogli smo dakle stvoriti slijedeće prethodne zaključke:

Sadnja topola motkama nesigurna je na suhim pješčanim tlima, pogotovu ako nastupi suša. Visinski prirast na posađenim motkama razvija se jače tek u drugoj godini. Korijenje motke razvija se horizontalno u dva sloja, jedan blizu površine tla sa gustim upojnim korijenjem, a drugi na dnu oko kalusa. U sredini korijenje se razvija slabije. Zarašćivanje donjeg prereza motaka polagano je; čini se da ovisi o dobroti tla, a zaraste potpuno tek treće godine. Do sada nismo na dnu iskapanih motaka našli očite znakove truleži, ali je vjerojatno da je ona moguća. Za sadnju topolovih motaka pokazala se kao vrlo pogodna sadnja u duboke kose i uske jame, koje su diagonalom usmjerene u smjer vladajućeg vjetra. Ako se motke sade prislonjene uz kut takvih jama, one su čvrsto fiksirane. U rahlom dijelu jame motke razvijaju u smjeru spram vjetra jače korijenje i time se jače učvršćuju.

Napominjemo, da je zadnjih nekoliko godina i naša operativa mjestimično vršila nasade topolovim motkama. Veći takvi nasadi izvršeni su na pr. 1954. god. na području šumskog inspektorata Vinkovići u šumskim predjelima: Utuš, Kubra i Poloj. Kubra i Utuš su barskog karktera, dok je Poloj priobalna naplavina Save, sa pjeskovitim tlom I. boniteta za topole. Uspjeh tih nasada bio je kod rroljetne sadnje: na Utušu i Poloju 95%, a kod jesenje sadnje u Kubri 10%, a na Poloju 60%. Kod nekih motaka posađenih u jesen pojavila se je Dothichiza. One su stavljene na čep, pa su naknadno potjerali posve zdravi izbojci. Izgleda da je jesenja sadnja topolovih motaka nepovoljna. Za pokus posađena je i jedna motka od 10 m, koja se primila i dobro razvila. I na području inspektorata Osijek zasadeni su mjestimično nasadi topolovih motaka, koji su dali zadovoljavajuće rezultate. Naše konačno mišljenje o upotrebljivosti i vrijednosti sadnje topola motkama jest slijedeće:

Sadnja topolovih motaka mogla bi se upotrebiti samo iznimno kod opravdanih razloga i to na vrlo dobrim i stalno svježim tlima za brzo zazelenjivanje, za uzgoj tankih sortimenata ili celuloze. Zbog opasnosti od infekcije i nesigurnosti u slučaju nastupa suše, mi taj način nikako ne preporučamo za širu upotrebu niti za standardnu metodu sadnje topola, kojom i dalje ima ostati sadnja korjenjaka, t. j. ožiljenih rezница. Naprotiv, stanovaće prednosti te metode opravdavaju potrebu, da se njenom usavršavanju posveti pažnja. Ukloni li se njena glavna i najteža mana, t. j. opasnost od infekcije korjena na donjem prerezu, i pronađe li se način da se ubrza njegovo zarašćivanje, mogla bi sadnja topola motkama dobiti veću važnost. Pokraj suvremenih mogućnosti suzbijanja truleži i primjenom stimulirajućih substancia za brže stvaranje kalusa to ne bi bio neriješiv problem.

LITERATURA:

1. Forestry commission, leaflet No 27. Poplar planting, London 1949.
2. Hilf, H. H. Pappel-kulturtechnik — Iffa Forstarchiv 1950.
3. H. Lücke, Pappel-Pflanzenzucht und -Anbau. Hannover 1951.
4. R. Müller, Die Pappelvermehrung. Das Pappelbuch, red. Dr. H. Hesmer Bonn 1951.
5. R. Müller, Der Anbau der Pappel. Das Pappelbuch, red. Dr. H. Hesmer,

6. Pfeifer F. Kanadska topola, Osijek 1929.
7. Piccarolo G.: Expériences faites dans la Culture du peuplier en Italie. Union internationale des instituts de recherches forestières. 10 -ème Congrès, Zürich, 1948.
8. Pourtet J.: Determination et utilisation des peupliers noirs cultivés en France, Revue Forestière française 1950, No. 22.
9. Dr. W. Wettstein: Die Pappelkultur. Wien 1952.

R é s u m é

The author describes the propagation of poplars by means of shoots as well as the observations made in trial plantations. He also gives details on a new method of planting which consists in planting shoots into coins of deep and narrow pits with inclined ground floor, and lined in the direction of the leading wind. By this method of planting it is possible to attain a better stabilization of shoots against the wind as well as a better development of roots. The author considers the method be applicable only exceptionally and in continually fresh soils.

SUŠENJE DRVETA KOD VISOKE TEMPERATURE

Dr. Juraj Krpan (Zagreb)

Uvod

Od svih dosada poznatih načina umjetnog sušenja drveta najveću primjenu ima sušenje mješavinom uzduha i vodene pare (vlažnim uzduhom). Danas je ovaj način sušenja toliko usavršen, da se pomoću njega može sušiti svako drvo bez oštećenja, ali mu je nezgodna strana što razmjerno dugo traje i troši mnogo energije, a to poskupljuje sušenje. Već nekoliko decenija nastoji se pronaći prikladniji postupak, kojim bi se drvo moglo sušiti brže i jeftinije. Postupci sušenja drveta, koji imaju cilj da ubrzaju sušenje zovu se »ubrzano sušenje« (accelerated drying) ili specijalne metode sušenja. Ovamo se ubraja: sušenje kod visoke temperature, sušenje u vrućim uljima, sušenje u vakuumu, sušenje električnom strujom, sušenje u organskoj pari, sušenje infracrvenim zrakama. Kao nadopuna »klasičnog načina sušenja« mješavinom vodene pare i uzduha primjenjuje se i kemijsko sušenje. Za istu se svrhu može primjeniti i sušenje pomoću centrifugalne sile, koje se danas razvija u zaseban način sušenja. Od svih spomenutih načina »ubrzanog sušenja« najvažnije je sušenje kod visoke temperature, koje se sada u nekim slučajevima uspješno primjenjuje u praksi. Dosadašnji rezultati naučno-istraživačkog rada otvorili su mogućnost sušenja drveta kod visoke temperature. Ovaj način sušenja bio je zadnjih 10 godina u centru istraživačke aktivnosti kao što je i danas, jer još nisu riješeni neki problemi u vezi s ovim načinom sušenja. Ovdje ćemo rezimirati rezultate nekih dosadašnjih istraživanja sušenja kod visoke temperature i povući zaključke, koji mogu biti interesantni i za našu drvnu industriju.

Termini. Sušenje drveta kod visoke temperature (High-temperature drying, Hochtemperaturtrocknung, Heissdampftrocknung) je sušenje kod temperature iznad vrelišta vode, pa se često i zove sušenje kod temperature iznad 100°C. a i sušenje pregrijanom parom [Seasoning (drying) in superheated steam, Trocknung mit überhitztem Dampf]. Pregrijana je ona para koja ima višu temperaturu od temperature zasićenosti kod određenog pritiska. Svakom pritisku odgovara samo jedna temperatura vrenja vode, koja se zove temperatura zasićenosti (vrelište). Para može biti pregrijana i kod nižih (vakuum) i kod viših (pretlak) pritisaka od atmosferskog. Pregrijanom parom može se sušiti u vakuumu, dok atmosferskog pritiska i kod pretkaka. Sušenje drveta pregrijanom parom vrši se kod atmosferskog pritiska u kom slučaju pregrijana para ima višu temperaturu od 100°C (vrelište vode kod atmosferskog pritiska). Po K e y l w e r t h u (5) se ovaj način sušenja može nazvati »postupak jednako pritiska«, jer je (nakon zagrijavanja) pritisak konstantan i jednak atmosferskom, dok je kod klasičnog načina sušenja mješavinom vodenе pare i uzduha (ispod 100°C) pritisak promjenljiv i zavisi o temperaturi i rel. vlazi.

Utjecaj temperature. Već je dosta dugo poznato, da se može sušiti pregrijanom parom. Poticaj za sušenje drveta pregrijanom parom dalo je uspješno sušenje papira i tekstila kod visokih temperatura (iako se tu radi o tankim slojevima u odnosu na drvo) i činjenica, da se drvo brže suši kod više temperature. Utjecaj temperature na trajanje sušenja izrazio je Kollmann (8) približno ovom formulom:

$$Z = \frac{C}{t} \quad 1.$$

u kojoj je Z trajanje sušenja u satima, C je konstanta, a t je temperatura u °C. Za dva različita slučaja 1 i 2 će biti:

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{t_2}{t_1} \quad 2.$$

Ako se pod jednakim ostalim uvjetima u slučaju 1 drvo suši kod 50°C, a u slučaju 2 kod 100°C, onda se trajanje sušenja (Z_1) u slučaju 1 odnosi prema trajanju sušenja (Z_2) u slučaju 2 kao 1:0,5. Sušenje kod 100°C traje (po formuli 2) 50% kraće nego kod temperature 50°C.

T u o m o l a (2) je potvrdio upotrebljivost formule 1. za niže temperature (ispod 45°C). On je točnije izrazio utjecaj temperature na trajanje sušenja (u hidroskopskom području) formulom:

$$Z = \frac{C}{t^n} \quad 3$$

iz koje se može izvesti:

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^n \quad 4.$$

Eksponent n zavisi o početnoj vlazi, vlazi ravnoteže i volumnoj težini drveta te prima vrijednosti od 1,5—2,5. Kod sušenja prirodno suhog drveta, koje ima početni sadržaj vlage 15—25%, a konačni 6—14%, utjecaj temperature na trajanje sušenja još točnije izražava po Tuomoli formula:

$$Z = \frac{C}{0,2 + 3,2 \left(\frac{t}{100} \right)^n} \quad 5.$$

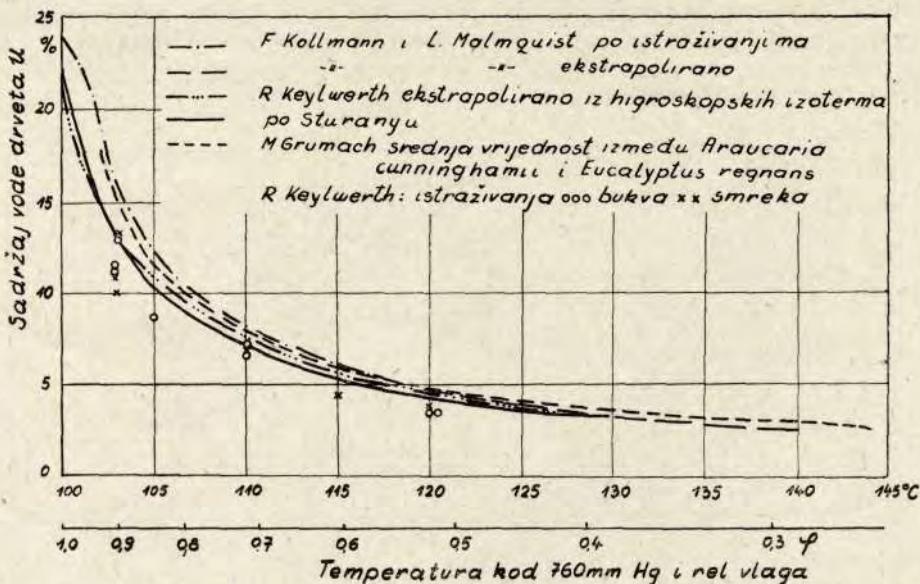
Kod sušenja iznad 100°C trebalo je najprije istražiti, da li sve vrste drveta podnose temperaturu iznad 100°C , a za one, koje ih podnose, naći gornju granicu kod koje se drvo može sušiti bez oštećenja. Do danas još nije utvrđena za sve vrste drveta kritična temperatura, pod kojom se razumijeva temperatura sušenja drveta, koja se ne smije prekoračiti, da ne nastanu površinske i unutarnje pukotine (3). Drvo četinjača ima višu kritičnu temperaturu od drveta listača, i zato je sušenje kod visoke temperature prikladnije za drvo četinjača nego za drvo listača. Tie mann (1) je pod kraj Prvoga svjetskog rata primjenjivao temperaturu 107° i 108°C za sušenje mekog drveta. Iza Drugog svjetskog rata primjenjivane su temperature 100° do 130°C . Keylwerth i Kübler (17) istraživali su sušenje smrekovine i borovine kod temperature 130° do 225°C . Oni su našli, da je 200°C gornja granica, kod koje se može sušiti drvo četinjača bez znatnijih oštećenja, ali današnje sušionice za sušenje kod visokih temperatura nisu prikladne za temperature iznad 150°C . Kod 220°C javljaju se velike pukotine i jaka promjena boje drveta.

Keylwerth, Gaiser i Meichsner (21) pronašli su, da su dopuštene temperature sušenja kod sirovog drveta četinjača 132°C , kod prirodno suhog drveta četinjača do 20 mm debljine 125°C , 20...30 mm debljine 120°C , 30...45 mm 115°C , kod prirodno suhog drveta listača: brezovine do 45 mm debljine 127°C i tikovine do 50 mm 122°C . Za hrastovinu nije utvrđena dopuštena temperatura sušenja. Ona kod 110° i 120°C jako puca na površini.

Higroskopska ravnoteža iznad 100°C . Sušenje pregrijanom parom vršeno je u početku posve empirički. Nije bilo fizikalne podloge po kojoj bi se proces upravljaо. Zbog toga su nastale kod drveta sušenog u pregrijanoj pari velike unutarnje pukotine i nedopustiva naprezanja, osobito kod veće debljine. Za sušenje drveta ispod 100°C Loughborough je odredio krivulje (higroskopske izoterme), koje predstavljaju vlagu ravnoteže. »Keylwerth je produžio (extrapolirao) higroskopske izoterme od Loughborougha iznad 100°C i na taj način dobio teoretsku krivulju, koja predstavlja odnos između temperature pare i sadržaja vode u drvetu. On je ovu teoretsku krivulju provjerio i eksperimentalnim putem i našao, da svakoj temperaturi pregrijane pare odgovara samo jedan određeni sadržaj vode u drvetu.

Sadržaj vode u drvetu, određen eksperimentalnim putem, nešto je niži od sadržaja vode, koji pokazuje teoretska krivulja za istu temperaturu pare. Keylwerth to tumači time, da se kod eksperimenata u komori nalazilo i nešto pare od ulja, što se nije moglo izbjegići, zbog toga je parcijalni pritisak vodene pare bio nešto niži od barometarskog stanja.

Osim Keylwertha došli su do krivulje ravnoteže iznad 100°C još i Kollmann i Malquist, Sturany i Grumach. Krivulje spomenutih istraživača prikazuju sl. 1. Kako određenoj temperaturi pare odgovara samo jedan određeni postotak vlage u drvetu, to je dovoljno znati samo temperaturu pregrijane pare za određivanje vlage ravnoteže u drvetu. Prema tome je za vođenje sušenja dovoljno imati suhi termometar (psihrometar nije potreban).



Sl. 1. Higroskopska ravnoteža vlage drveta u pregrijanoj pari kod atmosferskog pritiska (po Kollmannu).

Relativna vлага. Rel. vлага definirana je kvocijentom momentanog parcijalnog pritiska vodene pare (p) kod dane temperature i pritiska zasićenosti vodene pare kod te temperature (p_s).

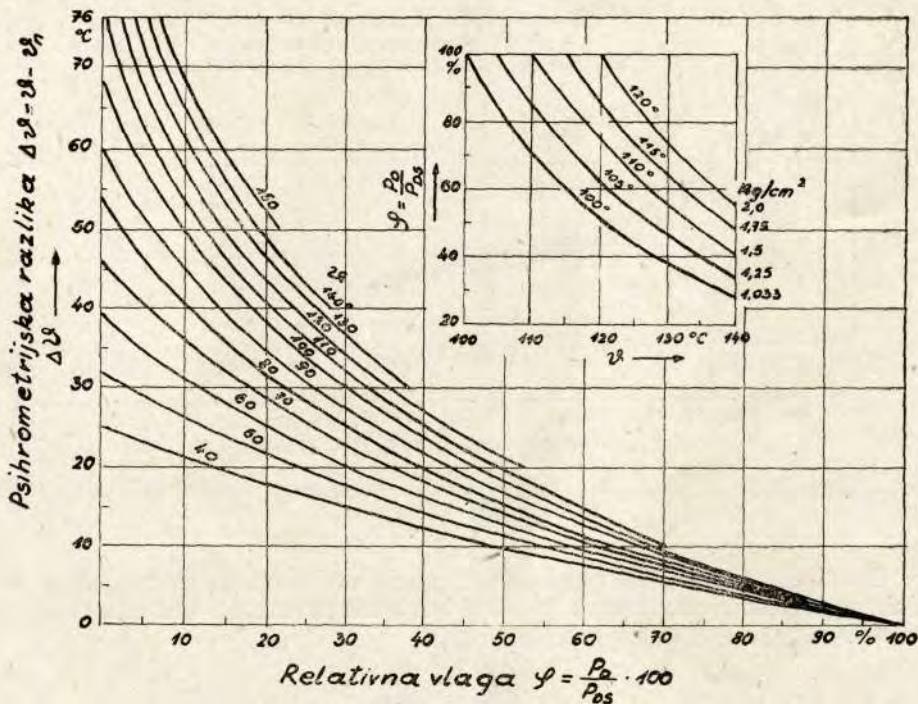
$$\varphi = \frac{p}{p_s} \quad 6.$$

Ako sušionica radi s vakuumom ili pretlakom, treba za p i p_s uzeti odgovarajuće vrijednosti. Relativna se vлага može očitati sa sl. 2, koja predstavlja psihrometričke tablice za temperature do 150°C .

Ako se u komori nalazi samo vodena para, ne može se govoriti o rel. vlagi u zduhu, jer njega u komori ni nema, zato se govorio o rel. vlagi. U komori se samo teoretski nalazi čista para jer se praktično uvek nalazi barem mala količina u zduhu. Mokri termometar će stalno pokazivati 100°C , ako se u komori nalazi samo pregrijana para u dovoljnim količinama, a suhi termometar pokazivat će temperaturu pare.

Kretanje vode u drvetu. Kad temperatura drveta dosegne ili premaši vreliste vode (100°C), ona voda, koja se nalazi u drvetu, pretvara se u vodenu paru. Pritisak pare u drvetu veći je po apsolutnoj vrijednosti od pritiska pare u komori, koji odgovara atmosferskom. Ova razlika pritisaka ubrzava difuziju vodene pare kroz drvo. Vodena para brzo napušta drvo, ako je brzina strujanja sredstva, kojim se suši (pregrijana para ili mješavina pregrijane pare i u zduhu) dovoljno velika, da struja toga sredstva momentano uklanja vodenu paru s površine drveta. Vanjski slojevi drveta brzo gube vlagu, ali ih u vlažnom stanju održava vodena para, koja zbog ubrzane difuzije pristiže u velikim količinama iz unutarnjih slojeva u povr-

šinske. Održavanje površinskih slojeva u vlažnom stanju sprečava nastajanje skorelosti. Kod sušenja pri temperaturi, koja je viša od 100°C , voda u drvetu se kreće samo difuzijom vodene pare; kapilarnog kretanja vode u tekućem stanju nema (9).



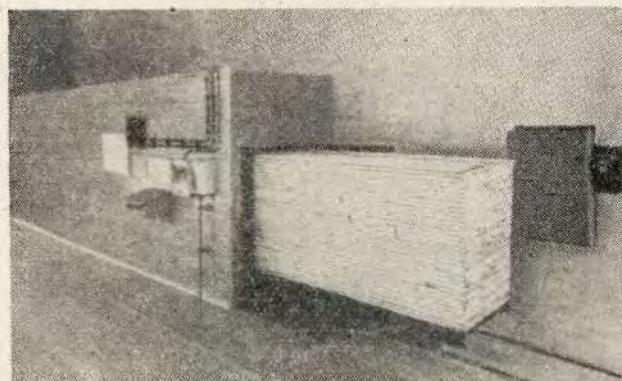
Sl. 2. Psihrometrička tablica za vodenu paru i mješavinu vodene pare i uzduha kod ukupnog pritiska $1,033 \text{ kg/cm}^2$ i maksimalnog parcijalnog pritiska vodene pare $1,033 \text{ kg/cm}^2$ (maksimalna temperatura vlažnog termometra 100°C) i psihrometrička tablica za zasićenu i pregrijanu vodenu paru bez uzduha (maksimalna temperatura vlažnog termometra zavisi o vladajućem pritisku) (po Czepeku).

Sušionice. Prva sušionica za sušenje pregrijanom parom patentirana je u Sjevernoj Americi god. 1867. (U. S. Patent No 64398) pod nazivom »Apparatus for drying and seasoning lumber by superheated steam« (18). U Njemačkoj je izdan Mölleru i Pfeifferu patent za sušionicu za sušenje pregrijanom parom god 1897. (D. R. P. 100.287) (9). God 1908, patentirali su u USA U phus i Ch apman proces sušenja pregrijanom parom pod nazivom »Aweco¹ Lumber Drying Process«. Godine 1909. patentiran je u USA proces sušenja pregrijanom parom kod temperature 149°C pod nazivom »Lain & Jewett Superheated Steam Process«. Tiemann i suradnici Norman Betts i James Imrie konstruirali su sušionicu za sušenje drveta pregrijanom parom. Godine 1918. patentirao je Tiemann sušionicu za sušenje drveta pregrijanom parom kod temperature iznad vrelišta vode s obratljivim smjerom cirkulacije (Patent br.

¹ American Wood Extract Company, Seattle.

1,268.120) (1,10). Pregrijanom parom sušena je na Zapadnoj obali USA duglazijevina u sušionicama od betona. Sušenje pregrijanom parom napušteno je u USA, jer proces nije bio ekonomičan i sušionice su brzo propadale (10). Sušenje pregrijanom parom nije ni do danas ponovno uvedeno u USA (20)).

U Njemačkoj su se poslije Drugoga svjetskog rata počele izrađivati metalne sušionice za sušenje drveta pregrijanom parom i to uglavnom za male i srednje pogone. Osnovna je karakteristika ovih sušionica, da su metalne i da su prenosive. To su uređaji, koji se mogu transportirati s jednog mesta na drugo. Ove sušionice zauzimaju malo mesta i isporučuju se gotove, te nisu potrebeni nikakvi građevinski radovi. Sušionice za sušenje pregrijanom parom izrađuju se iz metala, da budu nepropusne. Od metala upotrebljavaju se željezo i aluminium.

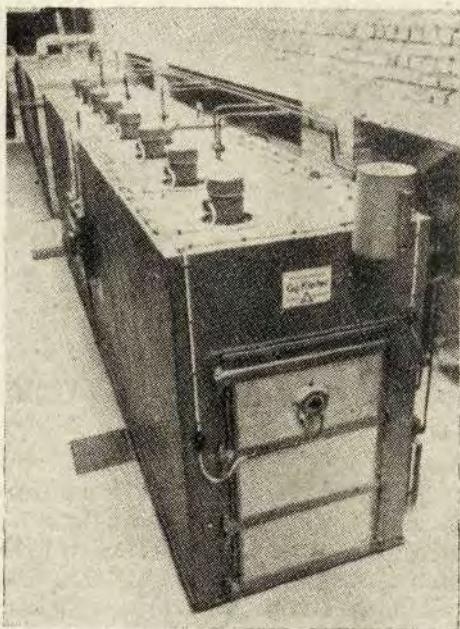


Sl. 3. Hildebrandova sušonica za sušenje drveta kod visoke temperature (po Keylwerthu).

Vodena para pregrijava se u sušionici električnom energijom, vodenom parom ili vrućom vodom. Ventilatori se nalaze unutar sušionice, a elektromotori, koji ih pokreću, izvan nje. Ventilatori mogu biti aksijalni ili centrifugalni. Aksijalni su prikladniji za mali otpor strujanja, a centrifugalni za veliki. Aksijalni ventilatori mogu biti montirani na osovinu, koja je paralelna s uzdužnom osovinom komore ili je na nju okomita. Brzina strujanja sredstva za sušenje pregrijane pare ili mješavine pregrijane pare i uzduha treba biti veća nego brzina vlažnog uzduha kod normalnog sušenja, jer je difuzija kod ovog procesa brža, i u jedinici vremena izlazi na površinu drveta veća količina pare nego kod sušenja vlažnim uzduhom, koju treba odmah ukloniti, da sušenje bude brže. Sušionice za sušenje kod visokih temperatura sastoje se iz dva sloja metala, između kojih se nalazi izolacioni sloj od staklene vune ili drugog materijala, koji ima zadaću da sprečava gubitke topline, koji bi inače bili vrlo veliki zbog velike razlike između temperature, koja vlada u sušionici i temperaturu okoline. Smjer cirkulacije mijenja se često, a u nekim sušionicama svakih 15 minuta, da sušenje bude što jednolijepije, zato ove sušionice imaju dva simetrično postavljena sistema za grijanje. Sušionice imaju zaklopke, koje se mogu otvarati i zatvarati. To omogućuje da se može sušiti ili pregrijanom parom (u kom slučaju su zaklopke zatvorene) ili mješavinom pregrijane pare i uzduha (u kom slučaju se za-

klopke otvaraju po potrebi). Oba načina sušenja mogu se kombinirati, a to u nekim slučajevima ima i prednosti. Ove sušionice imaju mali volumen ali veliki kapacitet, jer sušenje kratko traje. Grijanje i ventilacija se može udešavati po potrebi. Odabrani uvjeti održavaju se automatski (termostat). Sušionice za sušenje kod visoke temperature izrađuju u Njemačkoj ove tvrtke (13): Robert Hildebrand, Maschinenbau, Oberboihingen, Württemberg, Maschinenfabrik Gg. Kiefer, Stuttgart-Feuerbach i Beno Schilde, Maschinenbau A. G. Bad Hersfeld.

Od Hildebrandovih sušionica za sušenje kod visoke temperature najpoznatija je sušionica »Hildebrand Feuchtluft-trockner HD 75«. Ova sušionica služi za sušenje mješavinom pregrijane pare



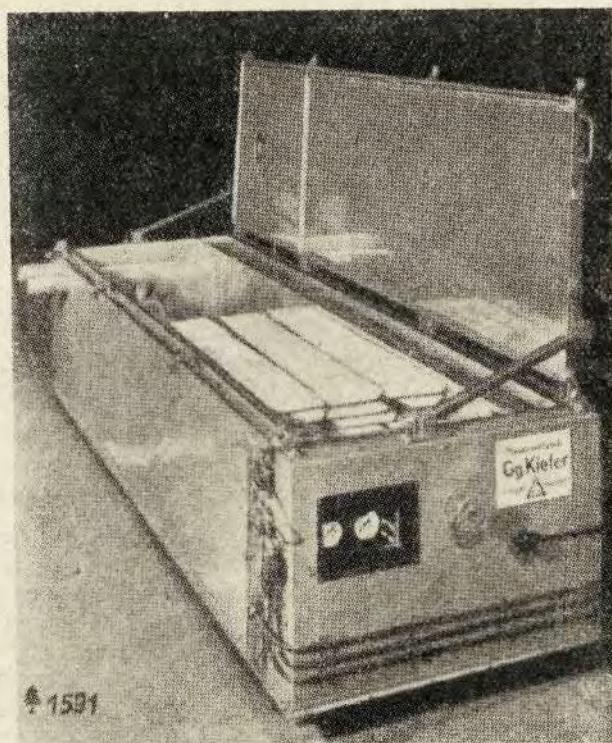
Sl. 4. Kieferova sušionica za sušenje drveta kod visoke temperature, tip HMBO 8, maksimalnog kapaciteta 8 m^3 s predgrijačem (ko Keylwerthu).

i uzduha kao i za sušenje pregrijanom parom. Za sušenje mekog drveta ova tvrtka izrađuje sušionice iz željeza, koje je zaštićeno premazom protiv korozije, a za tvrdo drvo iz aluminija. Temperatura se uspostavlja automatski. Sušionica se grije električnom strujom, vrućom vodom, (uljem) ili vodenom parom niskog ili visokog pritiska.

Sušionice tvrtke Kiefer, tip HMBO 8, sadrži 8 m^3 drveta duga je 8 m. U nju se može složiti složaj poprečnog presjeka $1,00 \text{ m} \times 1,45 \text{ m}$. Ista tvrtka proizvodi sušionice tipa HMAO 7, koje se griju električnom energijom, i u kojima se najednom može sušiti $3,5 \text{ m}^3$ drveta. U ovu se sušionicu može složiti složaj poprečnog presjeka $0,95 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$. Tvrta Kiefer proizvodi i sušionice za sušenje kod visoke temperature, u koje se slažu po dva složaja, a svaki ima poprečni presjek $2,0 \text{ m} \times 1,1 \text{ m}$. To je komora tipa

HMR 5, koja je duga 5 m i ima kapacitet 15 m^3 drveta. Tvrta Kiefer proizvodi i posve male sušionice u obliku sanduka »Tresor«, u koje se može složiti $\frac{3}{4} \text{ m}^3$ drveta duljine 2,5 m, a prikladne su za male pogone (14).

Sušionice za sušenje kod visoke temperature, koje proizvodi tvrtka Beno Schilde, odlikuju se jednoličnim strujanjem sredstva, kojim se suši. Brzina cirkulacije iznosi kod tih sušionica po Keylwerthu (13) $2,4 \text{ m/s}$. Izolacioni sloj iz staklene vune je debeo 12 cm. Poprečni profil složaja je $1,2 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}$. Sušionica je duga 5 m i ima kapacitet 3 m^3 drveta.

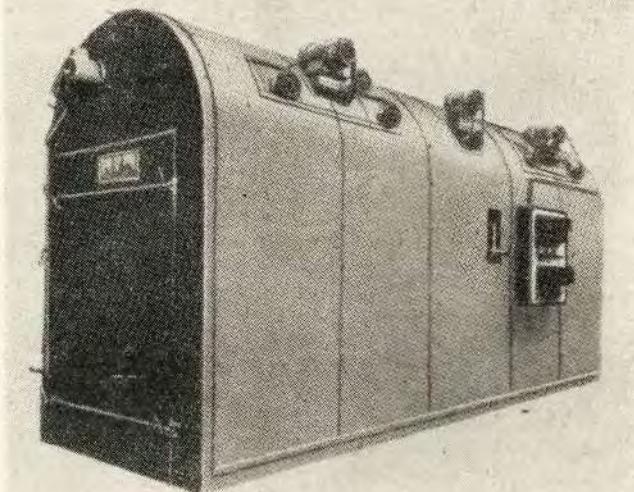


Sl. 5. Kieferova mala sušionica u obliku sanduka za sušenje drveta kod visoke temperature tip »Tresor« kapaciteta $\frac{3}{4} \text{ m}^3$ drveta maksimalne duljine 2,5 m (po Int. Holzmarktu).

Jedan elektromotor pokreće 2 ventilatora. Ukupno ima 6 ventilatora. Smjer cirkulacije mijenja se automatski svakih 15 minuta.

Kod sušenja pri visokoj temperaturi postoji velika opasnost od korozije, za konstruktivne dijelove sušionice. Egner (7) je ispitivao kako se ponašaju protiv korozije pojedini materijali koji bi mogli doći u obzir za gradnju sušionica za sušenje drveta kod visoke temperature i sredstva za zaštitu tih materijala u uvjetima, koji vladaju u toku procesa sušenja kod visoke temperature. On je ustanovio, da nema zadovoljavajućeg sredstva za premazivanje, koje bi potpuno štitilo materijal od korozije. Od materijala, koji bi mogli doći u obzir za građenje sušionica, u kojima se drvo suši kod visoke temperature, najotporniji protiv korozije se pokazao plemeniti čelik (Remanit-vrste) i 99.5 %-tni aluminium. Aluminium manjeg stupnja čistoće

slabo odolijeva koroziji i ne može se upotrijebiti. Bakar i mesing su se pokazali prilično otpornim protiv korozije. Još nije riješeno pitanje, koji bi materijal najbolje odolijevao koroziji i nije nađeno sredstvo, koje bi sigurno zaštitilo od korozije materijal, iz kojeg je izgrađena sušionica za sušenje kod visoke temperature.



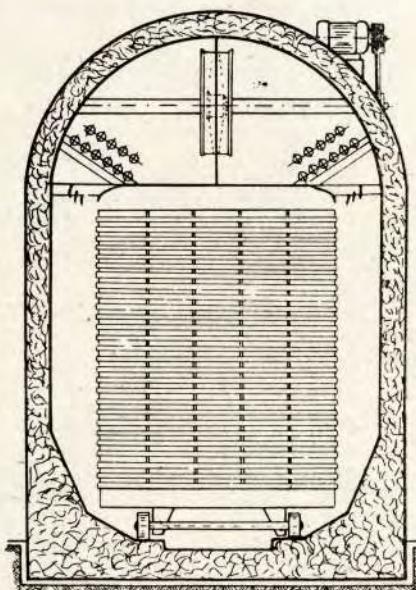
Sl. 6. Schildeova sušionica za sušenje kod visoke temperature. Dužina sušionice je 5 m, kapacitet 3 m^3 (po Sturanyu).

Postupci. Razlikuju se dva postupka kod sušenja visokom temperaturom: sušenje pregrijanom parom i sušenje mješavinom pregrijane pare i uzduha. Trajanje sušenja može se kod oba postupka raščlaniti na zagrijavanje, grijanje, hlađenje i eventualno izjednačenje vlage.

1. Postupak kod sušenja pregrijanom parom. Kod ovog se postupka u periodu grijanja pregrijana para stalno ubrizgava u komoru, ili se para pregrijava u samoj komori, koja je hermetski zatvorena osim jednog otvora, koji djeluje kao sigurnosni ventil. Pregrijana para može odavati izvjesnu količinu topline, a da se ne kondenzira, zato se ona i može koristiti kao sredstvo za sušenje. Proces se vodi pomoću suhog termometra (15).

a) Zagrijavanje ima za cilj da u što kraćem vremenu zagrije drvo na približno 100°C . To se postiže zasićenom parom. Drvo se zagrijava toliko sati, koliko je centimetara debelo. Zagrijava se zasićenom parom, da se sprijeći pojавa skorelosti. Kad bi se drvo zagrijalo pregrijanom parom recimo na 130°C , kojoj po dijagramu ravnoteže (sl. 1) odgovara oko 3% vlage u drvetu, površinski slojevi drveta naglo bi gubili vlagu; prije nego što bi unutarnji i dosegli temperaturu od 100°C , došlo bi do skorelosti. Zagrijavanje zasićenom parom (parenje) ima tu nezgodnu stranu, što dovodi do promjene boje drveta i uzrokuje pojавu korozije, ali i pored tih manih danas se preporuča zagrijavanje zasićenom parom, jer drvo pritom ne pruža.

b) **Grijanje.** Kad unutrašnjost drveta dosegne blizu 100°C i uključi se sistem za grijanje zasićena para pregrijava se u sušionici na odabranu temperaturu. Ventilatori potiskuju paru preko sistema za grijanje. U komori se održava konstantna klima i pad sušenja koji postaje sve manji. [Pad sušenja po Keylwerthu (u/u_{gl}) je omjer momentanog sadržaja vode u drvetu (u) i vlage ravnoteže (u_{gl}), koja odgovara klimi komore.] U toku ovog perioda treba na probama vršiti kontrolu vlage i naprezanja. U tu se svrhu moraju zaustaviti ventilatori i otvoriti komora. Enger (7) preporuča da se za sušenja drveta u higroskopskom području odaberu temperature između 110° i 115°C .



Sl. 7. Poprečni presjek Schildeove sušionice, s promjenljivim smjerom cirkulacije, koja se grije toploim vodom i ima plohe vodilice za jednoličnu raspodjelu sredstva za sušenje po Föttinger — Freyu (po Keylwerthu).

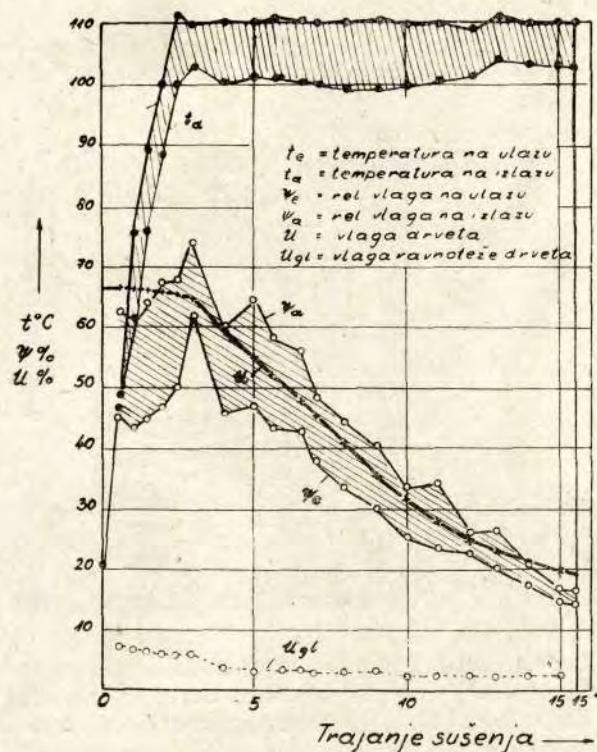
c) **Hlađenje.** Pod kraj sušenja grijanje se isključi i otvore se zaklopke, koje su dotad bile zatvorene. Pritom se površina drveta hlađi brže od njegove unutrašnjosti, difuzija se nastavlja iz unutarnjih slojeva drveta prema površini, i vлага se izjednačuje po presjeku drveta. Na ovaj se način koristi (pod kraj sušenja) toplina, koju drvo sadrži. Za to vrijeme drvo izgubi 3 do 7% od ukupne vlage, koju sušenjem treba odstraniti (18).

d) **Izjednačenje** (ako je potrebno) provodi se kao i kod klasičnog načina sušenja. Izjednačenjem se eliminira i skorelost, koja se može pojaviti kod vrlo brzog sušenja.

2. **Postupak kod sušenja mješavinom pregrijane pare i uzduha.** U sušionicu se dovodi uzduh na isti način kao i kod »klasičnog načina« sušenja, a para (osim one, koja se ubrizgava kod zagrijavanja i izjednačenja) potječe iz drveta. Drvo se suši u »vlastitoj« pari. Ovim procesom upravlja se pomoću psihrometra, kao i kod sušenja mješavinom pare i uzduha kod temperature ispod 100°C (15). Enger (7) preporuča kod sušenja sirovog i prosušenog mekog drveta, da se kod zagrijavanja drži otvorena zaklopka za odvod mješavine pare i uzduha, a

kasnije treba otvoriti zaklopku za dovod uzduha. Za sirove listiće preporuča, da se suše do točke zasićenosti kod temperature 70° do 80° C, a iza toga kod temperature iznad 100° C. Sl. 8. daje primjer sušenja smrekovine. Interesantno je, da se kod temperature iznad 100° C može primijeniti znatno niža rel. vлага nego kod temperature ispod 100° C, a da drvo pritom ne puca (sl. 8.).

E g n e r (7) je mišljenja, da sušenje mješavinom pregrijane pare i uzduha ima prednosti pred sušenjem samom pregrijanom parom. Kod



Sl. 8. Tok sušenja smrekovine debele 48 mm kod visoke temperature (po Egneru).

sušenja mješavinom pregrijane pare i uzduha temperatura vlažnog termometra je niža od 100° C, dok se kod sušenja pregrijanom parom uspostavlja temperatura vlažnog termometra na 100° C. Na taj se način kod sušenja mješavinom pregrijane pare i uzduha uspostavlja veća psihrometrička razlika nego kod pregrijane pare, a to ubrzava sušenje. Kod sušenja mješavinom pare i uzduha može se iznad 100° C primijeniti znatno niži stupanj zasićenosti nego kod sušenja ispod 100° C, a da ipak ne dođe do oštećenja drveta. K e y l w e r t h, G a i s e r i M e i c h s n e r (21) tvrde naprotiv na osnovu teoretskih razmatranja, da je sušenje pregrijanom parom povoljnije od sušenja mješavinom pregrijane pare i uzduha u jednakim uvjetima (jednak pritisak i isto drvo).

Trajanje sušenja. Sušenje kod visoke temperature traje znatno kraće nego sušenje ispod 100° C. Sušenje mekog drveta kod visoke temperature brže je 3 do 6 puta nego sušenje kod temperature ispod 100° C (15). Povisivanje temperature ima za svaku vrstu drveta granicu, preko koje se temperatura ne smije povisiti, a da se drvo ne ošteti. Trajanje sušenja ne može se skraćivati na štetu kvalitete drveta. Sušenje kod visoke temperature danas je već toliko razvijeno, da se postižu vrlo velike brzine sušenja bez znatnijeg oštećenja drveta. Kod drveta četinjača iznosi brzina sušenja kod temperature iznad 100° C 3 do 4 postotka na sat [%/h] u nekim slučajevima i do 6 [%/h]. Po Keylwerthu se postiže kod drveta listača (bukovine i hrastovine debele 45 do 50 mm) u području 30% do 60% vlagi brzina sušenja 0.4 do 0.5 [%/h]. U praksi je već postignuta brzina sušenja 0.6 do 0.78 [%/h] kod bukovine debele 16 mm (19). Ukupno trajanje procesa sušenja može se, kako je spomenuto razdijeliti na zagrijavanje, grijanje, hlađenje i eventualno izjednačenje. Trajanje sušenja i trajanje spomenutih faza vidi se iz tab. 1 za neke vrste drveta.

Tab. 1. Trajanje sušenja kod visoke temperature
(po Keylwerthu, Gaiseru i Meichsneru)

Vrstu drveta	Deblji- na cm	Sadržaj vode u drvetu		Temperature		Trajanje sušenja				
		u ₁	u ₂	T _z °C	T _k °C	zagrijava- vanje h	grijanje h	hlađenje h	izjedna- čenje h	Ukupno tra- janje proce- sa sušenja h
Borovina	1,8	20,3	12,7	125	117	2,0	1,25	1,05	—	4,3
	2,2	22,6	8,3	118	115	2,25	5,75	—	—	8,0
	2,4	115,6	6,5	130	121	4,0	19,5	1,0	—	24,5
	2,4	120,0	9,0	120	113	4,0	28,0	1,3	—	33,3
	2,4	82,1	11,1	132	127	2,5	9,0	0,75	1,75	14,0
	3,0	45,0	14,0	116	113	3,5	12,75	1,5	—	17,25
	4,0	20,5	12,5	120	117	3,0	4,0	3,0	—	10,0
	4,5	20,0	12,0	116	114	4,0	6,0	6,0	—	16,0
Smrekovina	2,6	35,0	10,0	118	116	2,75	8,5	1,0	—	12,25
	2,6	58,5	7,0	129	121	3,0	12,75	2,0	1,0	18,75
	2,6	55,0	11,2	130	123	2,5	9,5	2,0	1,5	15,5
Brezovina	3,0	19,6	9,7	129	125	3,25	2,5	2,0	—	7,75
Hrastovina	3,0	20,4	10,4	120	118	4,3	6,3	1,5	—	12,5
	3,0	25,6	11,3	110	108	5,0	17,1	2,6	—	24,7
Irako	8,0	33,7	14,9	115	114	9,5	49,6	0,9	1,7	61,7
Tikovina	4,5	26,5	10,3	110	110	3,0	42,0	—	5,0	50,0
	4,5	28,8	14,9	120	120	3,0	15,0	2,0	2,0	22,0
Borovina	2,4	114,0	11,0	90	90	4,0	40,0	2,5	—	46,5

u₁ = srednja vлага složaja prije početka grijanja, u₂ = srednja vлага složaja na kraju perioda grijanja, T_z je temp. na ulaznoj strani u složaj, T_k = srednja temp. komore.

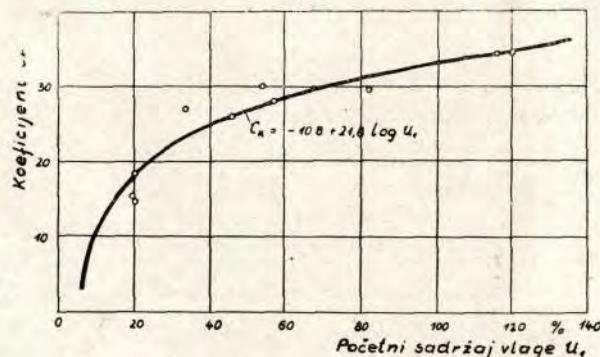
a) Trajanje zagrijavanja može se praktično uzeti s toliko sati koliko je centimetara drvo debelo.

b) Trajanje grijanja može se približno izračunati po formuli, koju su predložili Keylwerth i Kübler (11):

$$Z = C \frac{\ln \frac{u_a}{u_e}}{T - F} d^{1,6}$$

7.

u kojoj je Z trajanje sušenja u satima, C je koeficijent, koji zavisi o početnoj vlazi drveta i može se očitati sa sl. 9. Koeficijent C_k na sl. 9 izračunan je po jednadžbi (7) iz srednje temp. sušionice, $u_a =$ početni, u_e konačni sadržaj vode drveta u %, T je temperatura sušenja u $^{\circ}\text{C}$, F je temperatura vlažnog termometra u $^{\circ}\text{C}$ i d je debljina drveta u cm. Formula (7) daje najkraće trajanje sušenja kod temperature iznad 100°C i to bez zagrijavanja i hlađenja.



Sl. 9. Odnos između koeficijenta C_k (Jednadžba 7) i početnog sadržaja vode u drvetu (po Keylwerthu, Gaiseru i Meichsneru).

c) Trajanje hlađenja iznosi 1 do 3 h, obično 2 h. Trajanje hlađenja nije ekonomično produžavati obzirom na iskorišćenje kapaciteta sušionice.

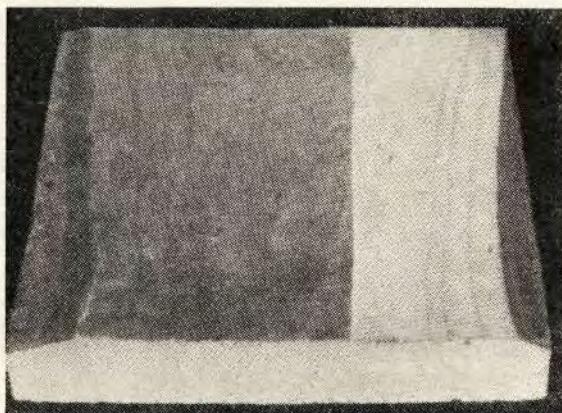
d) Trajanje izjednačenja iznosi od 1 do 5 sati (tab. 1).

Potrošnja energije. Ukupna potrošnja energije po 1 kg isušene vode kreće se od 0,88 kWh kod sušenja sirovog drveta četinjača debelog 24 mm do 1,55 kWh kod sušenja prirodno prosušenog drveta četinjača iste debljine. Potrošnja energije kod prirodno suhog drveta četinjača manja je za 14%, ako se drvo suši kod temperature iznad 100°C nego ako se suši kod temperature ispod 100°C na »klasični način« (vlažnim uzduhom). Ukupna potrošnja energije kod sušenja iznad 100°C je to veća, što je drvo deblje i što mu je niža početna vлага (21).

Utjecaj sušenja iznad 100°C na kvalitetu drveta. Drvo sušeno kod visoke temperature pokazuje smanjivanje utezanja i bubrenja, promjenu boje, vitlanje i ispadanje kvrga. Površina drveta, koje je sušeno kod temperature 100° do 130°C , oboji se smeđe. Smeđa boja površine može se ukloniti blanjanjem (sl. 10). Na promjenu boje utječe visoki stupanj zasićenja pare (7). Kod temperature 220°C drvo se oboji tamno po cijelom presjeku (17). Vitlanju naginju osobito daske gornjeg sloja složaja. Ono se može

izbjjeći, ako su daske opterećene za vrijeme sušenja (7). Iz drveta bogatog smolom ističe smola. Slabo srasle kvrge neminovno ispadaju. K o l m a n n, K e y l w e r t h i T u o m o l a su pokazali, da kod temperature iznad 100° C ne postoji ništa veća opasnost pucanja drveta nego kod temperatura ispod 100° C. To se dovodi u vezu s promjenama plastičnosti drveta kod visoke temperature. Drvo, sušeno kod temperature iznad 100° C, pokazuje smanjivanje sadržaja octene kiseline (smrekovina za 0,1 do 0,6%) (7).

Prednosti i mane. Osnovna prednost sušenja kod visoke temperature sastoji se u njegovu kratkom trajanju, zbog čega sušionice za sušenje pregrijanom parom imaju 5 do 10 puta veći kapacitet od običnih sušionica za sušenje vlažnim uzduhom. Prednost je i u tom, što se ove sušionice dobavljaju gotove, pa nisu potrebni nikakvi građevinski radovi, osim toga se



Sl. 10. Promjena boje na površini smrekove daske, koja je sušena kod 129° C (po Keylwerthu, Gaiseru i Meichsneru).

mogu prenosi i ekonomičnije su od običnih sušionica za sušenje vlažnim uzduhom kod temperature ispod 100° C. Drvo sušeno kod visoke temperature manje »radi« nego drvo sušeno ispod 100° C, što ima za posljedicu veću stabilizaciju dimenzija. Vođenje sušenja je pojednostavljen, jer se može automatizirati. Osnovna mana sušenja kod visoke temperature je promjena boje drveta. Osim toga kod sušenja visokom temperaturom ističe smola iz drveta, koje je bogato smolom, ispadaju kvrge, koje nisu čvrsto srasle, i na sušionici nastaju štete od korozije (19).

Z A K L J U Č A K

Sirovo i prirodno prosušeno drvo četinjača i drvo listača koje ima manji početni sadržaj vode od točke zasićenosti (30%) može se bez znatnijih oštećenja sušiti kod temperature iznad 100° C znatno brže nego »klasičnim načinom« pomoću vlažnog uzduha kod temperature ispod 100° C. Kod sirovog je drveta četinjača dopuštena temperatura 132° C, kod prirodno prosušenog drveta četinjača debelog do 20 mm 125° C, debelog 20 do 30 mm 120° C i debelog 30 do 45 mm 115° C. Kod prirodno suhe brezovine do 45 mm debljine dopuštena je temperatura 127° C, a kod tikovine do 50 mm debljine 122° C. Kod temperature 100 do 130° C može se sušiti i bukovina

koja ima manji početni sadržaj vode od točke zasićenosti, dok hrastovina jako puca na površini već kod 110°C . Drvo se suši kod temperature iznad 100°C ili pregrijanom parom ili mješavinom pregrijane pare i uzduha uz reverzibilnu cirkulaciju. Brzina cirkulacije sredstva za sušenje iznosi 1,5 do 2,5 m/s. Smjer cirkulacije se mijenja automatski u kraćim vremenskim intervalima, kod nekih sušionica svakih 15 minuta. Kod sušenja iznad 100°C prirodna boja na površini drveta postaje tamnija. Promjena boje zavisi o stupnju zasićenosti sredstva za sušenje. Ona ne smeta u nekim slučajevima, a tamo gdje smeta može se ukloniti blanjanjem. Sušionice za sušenje kod visoke temperature izrađuju se iz metala i to iz željeza ili aluminiuma i prenosive su. Sušionice se griju električnom strujom, vodenom parom, topлом vodom ili uljem. Postupak se može automatizirati, a to pojednostavljuje sušenje. Potrošnja energije manja je kod sušenja prirodno suhog četinja-vog drveta visokom temperaturom za cca 14% nego kod sušenja vlažnim uzduhom. Do danas nije riješeno pitanje sušenja sirovog drveta listača kod visoke temperature, koje imaju veći početni sadržaj vode od točke zasićenosti, a nisu pronađeni ni materijali za gradnju sušionice, koji ne podliježu koroziji kao ni zaštitni premazi, koji bi sigurno štitili od korozije.

CONCLUSION

In summing up several investigations carried out so far on high-temperature drying of wood, the author draws the following conclusions:

Green and air-dry wood of conifers as well as the wood of deciduous species possessing an initial moisture content below the fibre-saturation point (30 per cent) can be seasoned without considerable defects at temperatures above 100°C much faster than by the orthodox method using humid air at temperatures below 100°C .

Permissible temperatures for green coniferous wood is 132°C , for air-dry coniferous wood up to 20 mm. thickness 125°C , 20—30 mm. thickness 120°C and 30—40 mm. thickness 115°C . Permissible temperature for air-dry birch wood up to 45 mm. thickness is 127°C , and for teak wood up to 50 mm. thickness 122°C .

Beech wood possessing the initial moisture content below saturation point can be seasonned at temperatures from 100 to 130°C , while oak wood shows considerable surface checking already at 110°C . At temperatures over 100°C timber is dried by means of superheated steam or with mixture of superheated steam and air under reversible circulation. The circulation speed of drying agent is 1,5—2,5 m/sec. The direction of circulation changes automatically at short intervals, and in several kilns every 15 minutes. When drying at temperatures over 100°C the natural colour of wood surface becomes darker. The alteration of colour depends upon the saturation degree of the drying medium. This is not troublesome in some cases, but when it is, it can be removed by planing. Kilns for drying at temperatures above 100°C are manufactured of metal, i.e. of iron or aluminium and are transportable. Kilns are heated by means of electricity, water vapour, hot water or oil. The process of drying can be simplified by the application of automatic control. The consumption of energy at high-temperature of drying of conifers wood is by ca 14 per cent lower than the orthodox humid air method.

To this day the question of high-temperature drying of green deciduous wood possessing an initial moisture content above fibre-saturation points is not solved nor are materials found for building kilns which would not be attacked by corrosion or protective coatings which would be impervious to corrosion.

LITERATURA:

1. Tiemann, H. D.: The kiln drying of lumber. Philadelphia and London 1917, str. 47... 50.
2. Tuomola, T.: Über die Holztrocknung Helsinki 1943, str. 149.
3. Rietz, C. R. Fundamentals of wood seasoning. Economies in Seasoning. Northeastern Wood Utilization Council Inc. Bull. 23. August 1948.
4. Czepek, E.: Wärmezahlen künstlicher Holztrocknung. Ein Vergleich der üblichen Kamertrocknung mit neuen Methoden der Hochtemperaturtrocknung. Holz Zentralblatt, Nr. 111, 16 Sept. 1950.
5. Keylwerth, R.: Grundlagen der Hochtemperaturtrocknung Beiträge zur Kraft und Wärmewirtschaft in der Holzindustrie, Stuttgart 1950, str. 42—46.
6. Fessel, F.: Anlagen zur künstlichen Holztrocknung. Holz als Roh- und Werkstoff 1951, Heft 4, str. 151—158.
7. Egner, K.: Zur Trocknung von Hölzern bei Temperaturen über 100° C. Holz als Roh- und Werkstoff 1951 Heft 3 str. 84—97.
8. Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Erster Band. Berlin (Göttingen) Heidelberg, München 1951 str. 478—483.
9. Czepek, R.: Theorie und Praxis der Hochtemperatur Holztrocknung. Holz als Roh- und Werkstoff 1952, Heft 1, str. 1—6.
10. Tiemann, H. D.: The kiln-drying of lumber. 47 Recent developments in transportable kilns. Southern lumberman. Vol 185 (1952) No. 2319, str. 56—58.
11. Keylwerth, R. und Kübler, H.: Holztrocknung in heißem Teeröl und die Ermittlung der Trockenzeit bei Hochtemperaturtrocknung Holz — Zentralblatt 78 (12), 1952 str. 135—136.
12. Sturany, H.: Trocknung im reinen Heissdampf. Holz als Roh- und Werkstoff 1952 Heft 9, str. 358—362.
13. Keylwerth, R.: Hochtemperatur-Trockenanlage. Holz als Roh- und Werkstoff 1952, Heft 4, str. 134—138.
14. Kiefer, O.: Ein Hochtemperatur-Trockner für den Kleinbetrieb. Internationaler Holzmarkt 1953, br. 5 str. 32—33.
15. Laddell, J. L.: High-Temperature Kiln-Drying of Canadian Softwoods. An Exploratory Investigation. Wood Sept. 1953, str. 342—346.
16. Internationaler Holzmarkt (1954) Nr. 8, str. 17.
17. Keylwerth, R. und H. Kübler: Höchstmögliche Temperaturen bei der Nadelholztrocknung. Deutsche Holzwirtschaft, Fachblatt für Holzhandel, Sägeindustrie, Holzverarbeitung und Forstwirtschaft. Herford, Jg. 8. Nr. 6. Sonnabend 16 Januar 1954.
18. For. Prod. Lab. Ser. U. S. Dept. of Agric. Madison Rept. No 1665-1. Revised May 1954. Special methods of seasoning wood. High-temperature drying: its application to the drying of lumber.
19. Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe-Zweiter Band. Berlin (Göttingen) Heidelberg, München 1955, str. 350—356.
20. Egner, K.: Über die Holztrocknung in den Oststaaten der USA Holz-Zentralblatt. Jg. 8, Nr. 57 (1955) str. 705—707.
21. Keylwerth, R., H. Gaiser und H. Meichsner: Untersuchungen an einer Heissdampftrockenanlage. Holz als Roh- und Werkstoff 1955, Heft 1, str. 5—20.
22. Rietz, C. R.: Status of wood seasoning, 1953-4 Forest Products Journal. Vol. V. No. 1 February 1955, str. 9—16.

DA LI JE ISPRAVNO ODREĐENO VRIJEME SJEĆA U MEDITERANSKOJ OBLASTI DALMACIJE?

Ing. Branimir Marinković — Supetar na Braču

Uvod

Radi jasnoće najprije ćemo utvrditi, koja sve područja smatramo mediteranskom oblašću, odnosno koja područja Dalmacije stoje pod utjecajem mediteranske klime.

Premda mediteranska klima prodire na kopno sigurno dublje nego što danas sredozemska flora tvori šumske komplekse, mi ćemo u ovom članku pod tom oblašću smatrati područje obrasio zimzelenim drvećem i grmljem i šumama alepskog i dalmatinskog crnog bora (1). To područje proteže se u Dalmaciji sjeverno od Zadra uskim rubom jadranske obale na jug do crnogorske granice i uključuje sve dalmatinske otoke. Prema I. Horvatu: »U visinskom pogledu mogu se lučiti dva pojasa: niži pojas crnike i povrh njega na južnim otocima i na Pelješcu pojas dalmatinskog crnog bora«. Nas ovdje najviše zanimaju šume česmine (crnike, Quercetum ilicis Br.-Bl.) odnosno njihov degradacijski stadij —makijski, koja je tipični odraz te klime. U šumsko-gospodarskom pogledu to su gotovo isključivo šikare, a tek iznimno sačuvane niske šume. Ne ćemo kod ovoga ispustiti iz vida ni ostale crnogorične šume, kao i pojedinačna listopadna stabla onih vrsta, koje su u toj oblasti autohtone. Ma da se mediteranska oblast proteže morском obalom i preko granica Dalmacije, u ta razmatranja ne ulazimo, pošto tamošnje prilike ne poznajemo.

Prema prof. A. de Philippis i H. Gaußen prava mediteranska oblast obuhvata sva područja u kojima prirodno raste maslina, kao i ona područja u kojima uspijeva kultivirana maslina bez navodnjavanja (cit. prema Lj. Marković, »Šumarstvo« br. 11-12/1954 god., str. 687).

Zakonski propisi o vremenu sjeća

U jednom našem ranijem članku (2) ukazali smo na utvrđenu naučnu činjenicu (u praksi slabo poznatu), da makija ima zimski i ljetni period mirovanja. Tom smo prilikom iznijeli, da zimski period vjerojatno obuhvata mjesec: decembar, januar i februar, a ljetni od druge polovine mjeseca jula do prve jače jesenske kiše, koja znade katkada pasti već koncem mjeseca augusta.

Naučno je dalje dokazano, da je najispravnije vršiti sječe u doba vegetacijskog mirovanja. Takvi se propisi nalaze u zakonima o šumama, ali se predviđaju i odstupanja od tih propisa. Tako i Zakon o šumama NR Hrvatske iz 1949. godine određuje u čl. 26. općenito vrijeme sjeće od 1. X. do 31. III. Izvan ovog vremena sjeću je mogao odobriti ministar i to samo u šumama:

1. napadnutim štetnim insektima ili zaraznim bolestima ili oštećene požarom ili vjetrom;
2. u planinama gdje je zimska sjeća nemoguća;
3. u šumama za proizvodnju lisnika;
4. u slučaju gdje je potrebno izvršiti opravak ili izgradnju građevnih i saobraćajnih objekata uništenih elementarnim nepogodama.

I Zakon o šumama iz 1929. godine, koji je važio za cijelo područje biv. Kraljevine Jugoslavije, imao je u pogledu redovnog vremena sječa slične odredbe.

Iz ovoga se vidi, da je zakonodavac kod izuzetaka od redovnog vremena sječe imao u vidu sve izvanredne slučajevе, koji su taksativno navedeni.

Klimatske prilike, vegetacijski periodi i vrijeme sječe

Ako analiziramo periode mirovanja vegetacije makije i zakonom dozvojeno vrijeme sječe, vidimo da mi siječemo makiju (kao i ostala crnogorična i listopadna stabla) u doba kad ona vegetiraju. To se odnosi na mjesecе: oktobar, novembar i mart.

Po našem mišljenju naročito su štetne sječe u martu i oktobru, jer se tada makija nalazi u punoj vegetaciji. Zbog toga smatramo, da bi za sjeću makije morali postojati slijedeći rokovi:

1. zimski sječni period: decembar, januar, februar;
2. ljetni sječni period: od 16. jula do 15. augusta.

Iz gornjega se prijedloga vidi, da je zimski period sječe za makiju kraći za 3 mjeseca od dosadašnjeg, i da se nalazi unutar općeg vremena sjeća (od 1. X. do 31. III.). Novina bi bila ljetni period sjeća od 16. VII. do 15. VIII.

Nije nam poznato, da je točno utvrđeno, kada nastupa ljetni period mirovanja. Zbog toga se moramo gotovo isključivo osloniti na meteorološke podatke i vlastita gruba zapažanja. Pogled na tablicu br. 1 pokazuje nam, da su mjeseci juli i august sa vrlo malo oborina.

Nažalost ne raspolažemo sa podacima o prosječnim i maksimalnim temperaturama za spomenuta dva mjeseca, ali je općenito poznato, da su te temperature vrlo visoke.

Tek jače kiše (obično pljuskovi) u mjesecu augustu ili prve ekvinokcijalne kiše bude vegetaciju iz stanja ljetnog vegetacijskog mirovanja. Tko je ikada bio jeseni u području makije, sigurno je zapazio, da se poslije kiše sva priroda budi, te nastaje drugo proljeće.

Da bismo mogli dovoljno potkrijepili naš prijedlog za ljetni period sjeća, potrebno bi bilo utvrditi klimatske prilike za razdoblje od 16. VII. do 15. VIII., kako bi eliminirali eventualne veće količine oborina u drugoj polovini mjeseca augusta. Nažalost, s takvim podacima za jedan duži niz godina i za razna mjesta ne raspolažemo. Uzeli smo stoga samo podatke za razdoblje 1953-54 i za pet meteoroloških stanica na području Dalmacije, i iznijeli ih u tablici br. 3. Ovi podaci uzeti su iz »Mjesečnog pregleda vremena NRH«, kojeg izdaje Hidrometeorološka služba NR Hrvatske, a iz br. 7 i 8 za 1953. godinu i br. 7 i 8 za 1954. godinu. Premda je 1953. god. bila veoma kišovita (prema »Pregledu« br. 7 i 8 za 1953, str. 1) i što 90 pa i 200% iznad dugogodišnjeg prosjeka za neka primorska područja Dalmacije, vidimo da ipak u razdoblju od 16. VII. 1953. do 15. VIII. 1953. god. nisu pale znatnije količine oborina. Iznimka je bila za stanicu Trpanj na poluotoku Pelješcu, gdje je dana 4. VIII. 1953. palo 125,3 mm oborina. Podaci za isto razdoblje 1954. godine pokazuju mnogo običnije male količine oborina, odnosno prilike bliže dugogodišnjim prosjecima.

Prosječek apsolutne i relativne vlage na području mediteranske oblasti Dalmacije u mjesecima srpanj i kolovoz, a za razdoblje od 1923. do 1932. godine*

Tab. 1

Redni broj	Meteorološka stanica odn. mjesto	Nadmorska visina	Prosječek za srpanj		Prosječek za kolovoz		Prosječek relativne vlage	
			broj kišnih dana	palo kiše u mm	broj kišnih dana	palo kiše u mm	za srpanj %	za kolovoz %
1.	Šibenik	3	oko 3—5	46	oko 5—8	34		
2.	Trogir	12		13		31		
3.	Split	125		31		39		
4.	Makarska	8		28		25		
5.	Pražnice	400	oko 3—7	28	oko 4—5	38		
6.	Supetar	10		25		30		
7.	Hvar	9		15		21	56—62	56—62
8.	Metković	32		28		41		
9.	Korčula	9		31		24		
10.	Janjina	120	oko 3—5	32	oko 5—8	29		
11.	Slano	5		26		31		
12.	Dubrovnik	49		21		14		

Srednje mješevne temperature zraka u C° kroz 50 godina*

Tab. 2

Meteorološka stanica	Nadmorska visina	M j e s e c i		M o t r e n j a :	
		srpanj	kolovoz	period od do	broj godina
Dubrovnik	18	25,9	25,3	1851—1900	50
Split	18	25,6	24,8	1851—1900	50
Hvar	19	25,1	24,6	1851—1900	50
Vis	10	25,1	24,6	1941—1900	50

* Podaci Uprave hidrometeorološke službe, Pomorski odjel, Split, br. 4288 od 30. X. 1954., na kojima se toplo zahvaljujem.

Podaci tabele 1 odnose se na dva najsuša mjeseca za razna mjesta Dalmacije, koja se nalaze pod utjecajem mediteranske klime.

* Podaci ing. Simonovića prema referatu od 14. IV. 1955.: »Pošumjavanje na terase (gradone) u zoni degradiranog krša«.

Iz prednjih podataka vidimo, da su klimatske prilike za rast biljnog svijeta u mjesecima julu i avgustu vrlo nepovoljne. Male količine oborina nisu dovoljne da biljke vegetiraju; relativna vlaga je mala i za razvitak šuma nedovoljna, a srednje i maksimalne temperature vrlo visoke. Elementi makije odnosno elementi česminovih šuma snabdjeveni su raznim zaštitnim sredstvima da bi odoljeli tim nepovoljnim prilikama. Ta sredstva su: lakirano lišće, eterična ulja, modificirano lišće, sadržaj tanina, uske pući i t. d.

Količine oborina u mm za razdoblje 16. VII. 1953. do 15. VIII. 1953 i 16. VII. 1954.
do 15. VIII. 1954.

Tab. 3

Razdoblje	Dubrovnik		Vela luka		Metković		Split		Zadar	
	broj kišnih dana	palo kiše								
16—31. VII. 1953.	1	2,0	1	0,2	0	0	1	0,2	1	3,1
1—15. VIII. 1953.	2	4,8	2	34,2	1	32,7	2	11,2	2	20,2
Ukupno :	3	6,8	3	34,4	1	32,7	3	11,4	3	23,3
16—31. VII. 1954.	0	0	1	0,7	0	0	1	1,1	2	14,3
1—15. VIII. 1954.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,1
Ukupno :	0	0	1	0,7	0	0	1	1,1	3	18,4

I kad konstatacija, da makija za vrijeme ljetne suše ne vegetira ne bila točna, nastaje pitanje, da li se sjećom makije u razdoblju od 16. VII. do 15. VIII., a u doba smanjenog vegetiranja, počinjava biljci veće štete od one kad se sjeća vrši u septembru i oktobru, kad je u punoj vegetaciji. Mišljenja smo, da je šteta u prvom slučaju svakako manja.

Iz tih razloga trebalo bi zabraniti svaku sjeću u mjesecu martu.

U slučaju kišovitog ljeta, ljetne bi sječe trebalo zabraniti, jer se u tom slučaju vegetiranje makijene prekida. Upravitelji šumarija trebali bi tražiti od narodnih vlasti, da se za tu godinu izda zabrana i ne dozvoli ljetna sjeća.

Istina je, da vegetacijski period i doba mirovanja ne nastupaju istovremeno u svim predjelima i u svim geografskim širinama. Međutim, mišljenja smo, da je naš prijedlog, iako možda nedovoljno točan, ipak bolji od dosadašnje prakse. Napominjemo, da su svojedobno neki šumarski stručnjaci prakticirali negdje neprekidnu sjeću makije početkom ljeta od 15. VIII. do konca mjeseca februara.

Priznajemo, da su klimatske prilike u ljetnom sjećnom periodu veoma nepovoljne za posjećene žive panjeve, ali te prilike u pravilu kratko traju. Bojazan da bi se posjećeni živi panjevi posušili nije opravdana. Brojne sjeće makije, koje se vrše ljeti za paljenje vapnenica (klačina) dokazale su, da taj strah nije opravdan. Početkom ekvinokcialnih kiša i uz još pričinu visoke dnevne temperature, posjećeni panjevi bujno tjeraju.

U mediteranskoj oblasti Dalmacije glavne su poljoprivrede grane vinogradarstvo i maslinarstvo. Berba grožđa počinje u septembru, a radovi oko novog vina traju još u oktobru. Odmah zatim počinje berba i prerada maslina, koja prema urodu traje dulje ili kraće. Početkom vegetacije, t. j.

početkom marta počinju radovi oko obrade tla i sjetva drugih kultura. Znači, da jedan dio sjećnog razdoblja koincidira sa glavnim poljoprivrednim radovima. Stoga razloga je sjeća prije ovih radova i s tog gledišta poželjna. Prije napomenutih radova vladaju beskišna vremena, te se i posjećeno drvo brže suši. Za vrijeme ljeta seljak-zemljoradnik nema nikakvih važnijih poljoprivrednih radova, pa u to doba radije sijeće šumu. Zbog toga tada nastaju i mnoge bespravne sjeće.

Ovdje se pojavljuje još jedno pitanje, t. j. kada bi trebalo vršiti sječe pojedinih stabala i šuma, koje se nalaze u mediteranskoj zoni Dalmacije, a nisu elementi makije odnosno šume crnike (razne vrste borova, čempres i listopadne listače.)

Što se tiče borova i čempresa, oni ne tjeraju iz panja (osim čempresa u izvjesnim slučajevima). Prema tome, ta smetnja bi otpala pa bi izgledalo, da bi se te vrste za ogrjev mogle sjeći preko cijele godine.

U mnogim krajevima Dalmacije (Mljet, Korčula, Lastovo, Pelješac, Brač) uvriježena je praksa i mišljenje, da je alep. bor za ogrjev najbolje sjeći u mjesecu maju. Ujedno se tvrdi, da nijedan drugi mjesec ranije ili kasnije nije pogodan za sjeću, odnosno da u mjesecu maju sjećeno borovo drvo najbolje gori i najlakše je za transport. Nastojali smo tu navodno povećanu snagu sagorijevanja protumačiti eventualnim najvećim sadržajem smole u tom mjesecu. Međutim, naši trogodišnji smolarski pokusi pokazali su, da u mjesecima julu i augustu alep. bor smolarem na francuski način daje maksimalne prinose smole kako po jednom zarezivanju, tako i u toku jednog kalendarskog mjeseca smolareњa. Isto tako ne može se prepostaviti, da bi se posjećeno borovo stablo brže sasušilo u jednakom vremenskom intervalu u mjesecu maju, nego u jednakom intervalu u ostalim ljetnim mjesecima. Prema tome držimo, da ova praksa nema nikakvog naučnog temelja.

Veće sjeće borovog drva za ogrjev u proljeću, odnosno u mjesecu maju, moglo bi pogodovati razvitku potkornjaka, osobito *Ips rectangulus-a* (syn. *I. erosus*), koji po podacima iz literature (3, str. 243.) ima 2—3 generacije godišnje, a k tome je poligaman. Pored toga, bilo bi vrlo teško zavesti neki red u konsignacijama i sjećama.

Zaključak bi bio, da bi se borova stabla i sličnih vrsta, isključivo za ogrjev, mogla sjeći u jednakim rokovima, kako smo to naveli za makiju.

Da vidimo sada, kada bismo mogli vršiti sjeću spomenutih vrsta drveća, a čije bi se drvo jednim dijelom moglo iskoristiti za tehničke svrhe.

Prema Dr. J. Kovacićeviću (4, str. 336) četinjače asimiliraju preko cijele godine. Mi smatramo, da sve četinjače, a tako i ostala vegetacija u mediteranskoj zoni Dalmacije u doba ljetne suše ne vegetira, ili je to vegetiranje svedeno na minimum. Dugogodišnja promatranja sadnica četinjača i listača u šumskim radsnicima, kao i povrća, u mediteranskoj zoni Dalmacije i uza sva zalijevanja, pokazala su nam, da ni u tim povoljnijim prilikama bilje u spomenuto vrijeme ne vegetira vidljivo.

Alepski bor u sastojinama obilno odbacuje iglice radi smanjenja transpiracije baš koncem jula i početkom augusta.

Akademik Ugrenović (5, str. 239) veli doslovno: »Utjecaj vremena sjeće na trajnost drveta nije do danas nauka prečistila. Najvjerojat-

nije jest, da se kod toga zapravo i ne radi o samome vremenu sječe, već o vremenu neposredno iza sječe».

Radi komparacije navodimo i istraživanja sovjetskih naučenjaka, prema čijim istraživanjima bora i breze, te breze i jasike, sadržaj vlage najmanji je u mjesecima julu i augustu (cit. po Ugrenoviću op. cit. pod 5, str. 115).

U jednom mojem ranijem članku (6, str. 1—7) ukazao sam na doba, kad se uobičavaju sjeći pojedine vrste drveća, a koje se upotrebljavaju u dalmatinskoj brodogradnji. Tom prilikom ukazao sam na običaj, da se borovi, listopadne i zimzelene listače uglavnom sijeku u XII., I. i II. mjesecu, odnosno »između gospa«, t. j. između 15. VIII. i 8. IX. Iz toga se vidi, da je ljetni rok sječe običnna praksa pomakla malo unaprijed, a to po mom mišljenju nije potpuno i svagda ispravno, obzirom na mogućnost jedne jače kiše u to doba, koja može probuditi vegetaciju. Drvo za brodogradnju se ponajviše upotrebljava odmah nakon sječe, te je ili u stalnom kontaktu s morskom vodom, ili se premazuje katranom i raznim bojama, te ovakvo i u gore spomenuto doba sjećeno drvo traje vrlo dugo. Isto tako vrlo dugo traje i drvo, bez obzira kad je sjećeno, ako se upotrebljava za krovne konstrukcije u seoskim kuhinjama sa otvorenim ognjištem. Tu ga dim i čađa vanredno dobro impregniraju.

Kako je s trajnošću građevnog i sitnog tehničkog drva za ostale upotrebe, nemamo nikakvih sigurnih podataka. Ako je gornja tvrdnja prof. Ugrenovića ispravna, u što ne sumnjamo, onda i u tom pogledu u ljetnom periodu sjećeno drvo ima uslova da se prosuši i da iz tih razloga traje isto koliko, koliko i ono sjećeno zimi. Važno je u tom slučaju samo sačuvati neoslabljenima žive panjeve onih vrsta, koje tjeraju iz panja.

Prema tome i građevno drvo, bilo četinjača ili listopadnih i zimzelenih listača, moglo bi se dozvoliti sjeći u ljetnom sjećnom periodu i u onome zimskom, koji se mora stegnuti na svega 3 mjeseca, jer i listopadne listače izgube potpuno list u ovoj oblasti tek u mjesecu novembru ili početkom decembra.

Ovaj članak ne bi bio putpun, ako ne bi rekli nešto o proredama i čišćenju.

Proredama se ponajviše privremeno prekida sklop sastojine. Po čl. 26. Zakona o šumama prorede bi se mogle vršiti počam od VI. mjeseca, a ako bi se držali našeg prijedloga, onda od V. mjeseca i od polovine X. unaprijed. Ni jedan ni drugi rok za prorede na Kršu u mediteranskoj zoni Dalmacije ne smatramo povoljnijim. Rekli smo, da se proredom proređuje sastojina. Prema tome, bilo bi veoma opasno i nestručno uklanjati bilo kakvu nadzemnu floru iz gustog sklopa u doba kad se naglo povećavaju: isušivanje tla, maksimalne temperature, insolacija, a apsolutna i relativna vлага pada; jednom riječju za vrijeme suše. Jesenski rok od polovine mjeseca oktobra mogao bi se usvojiti. Međutim pošto su i prorede jedna vrsta sječe, kod koje se može dobiti i tehničkog materijala (nan pr. kolje), to bi bilo bolje i prorede vršiti samo u mjesecima XII., I. i II.

Za čišćenje mladika vrijedi isto što je rečeno i za prorede.

Kod nas se pod čišćenjem razumijeva više uklanjanje suvišnih izbojaka ili grana, nego uklanjanje nepoželjnih vrsta, pa obzirom na to, taj rad ne bi trebalo vršiti u doba vegetacije, već u doba zimskog mirovanja u XII., I. i II.

Z A K L J U Č A K

Pošto u mediteranskoj zoni Dalmacije vegetacija miruje dva puta i isto toliko puta vegetira u jednoj godini, vrijeme sječe koje propisuje Zakon o šumama NR Hrvatske ne odgovara, dapače je štetno za postojeće šume.

U prednjem našem izlaganju ukazali smo, da je bolje i pravilnije vršiti sjeću u mjesecima: decembar, januar i februar, te od 16. VII. do 15. VIII., nego neprekidno u razdoblju od 1. X. do 31. III.

U prednjem prijedlogu vodili smo računa o slijedećim činjenicama:

1. da posjećeni živi panjevi listača ne bi slabili sjećom u doba vegetacije;
2. da bi se drvo za tehničku upotrebu sjeklo tada, kada bi obzirom na sadržaj vlage moglo najdulje trajati, i
3. da se vršenjem proreda i čišćenja ne bi bespotrebno izlagalo šumsko tlo i sastojina naglom isparavanju i naglim promjenama mikroklima.

Pošto predstoji donošenje novog republičkog zakona o šumama, mišljeno smo, da bi gore iznenseno trebalo ozakoniti.

L I T E R A T U R A :

1. Horvat prof. dr. I.: Šumske zajednice Jugoslavije, Zagreb 1950.
2. Marinković ing. B.: Nekoliko mišljenja i prijedloga k pitanju amelioracije devastiranih makija u Dalmaciji, »Šumarski list« br. 5 i 6 1950.
3. Barbe A.: *Traité d'entomologie forestière*, Paris 1925. II. edition.
4. Kovacević dr. J.: Razgovori, »Priroda« br. 8, 1954.
5. Ugrenović prof. A.: *Tehnologija drveta*, Zagreb 1950.
6. Marinković ing. B.: Upotreba drveta u brodograđevnom obrtu, »Drvna industrija« br. 7—8, 1953.
7. Simonović ing. M.: Pošumljavanje na terase (gradone) u zoni degradiranog krša (referat od 14. IV. 1955.) neobjavljen.

R é s u m é

Vu que dans zone méditerranéenne de la Dalmatie la végétation passe deux périodes de repos et deux périodes d'accroissement par an, l'A. est d'avis qu'il serait mieux et plus justifié d'exécuter les coupes dans les mois de décembre, janvier et février, ainsi que dans la période du 16 juillet au 15 août et non pas dans un intervalle continu du 1^{er} octobre au 31 mars.

Dans sa proposition l'autre a tenu compte des faits suivant:

1. que les troncs des arbres feuillés ne soient pas coupés en temps de végétation et par suite exposés à une détérioration
2. que le bois à l'utilisation industrielle soit coupé à l'époque où il contient la moindre quantité d'eau et
3. qu'avec l'exécution des éclaircies et des nettoyages pendant une période prolongée le sol ne soit pas sans besoin exposé à une vite évaporation ainsi qu'à une vite altération microclimatique.

Vu que dans la RP de Croatie un nouveau Code forestier va être proclamé, l'A. tient que sa proposition devrait y être prise en considération.

NEKI PODACI O UZGAJANJU ŠUMA U FRANCUSKOJ

Ing. Ivo Dekanić

Uvod

S vojom izrekom: »imitirati prirodu i pospješiti njena djela treba biti osnovna smjernica uzgajivača«, dao je čuveni francuski šumar Parade najbolji putokaz, kojim se treba rukovoditi kod uzgajanja šuma.

Bogata šumarska tradicija, mnoge specifičnosti i različitosti utjecale su na razvoj šumarstva u Francuskoj. Klimatske prilike od područja Mediterana, preko brežuljkastih terena, pa sve do visokih područja u Alpama i Pirinejima, u mnogome su istovjetne s našima. Francuske metode uzgajanja šuma slabo su poznate kod nas zbog pomanjkanja obimnijih djela iz uzgajanja šuma.

Francusko šumarstvo opisao je u nizu članaka u »Šumarskom listu« Perrin (1932), a metode francuskog uređivanja šuma Manojlović (1926) i Klepac (1952). Obzirom da je prošlo mnogo vremena, što je općenito pisano o francuskom šumarstvu, smatram, da će našu šumarsku javnost interesirati neki opći principi i detalji iz francuskog uzgajanja šuma, jer ćemo na taj način upotpuniti naše znanje i upoznati se s radom i iskustvima francuskih šumara. Oni mnogo rade na terenu, te se tamo mogu najbolje upoznati njihove metode i postignuti rezultati.

U ovom članku opisat ću neka svoja opažanja, koja sam stekao za vrijeme boravka u Francuskoj, kao stipendista FAO-a 1954. godine. Tom prilikom posjetio sam njihove brojne šume i šumarske institucije zahvaljujući susretljivosti i pomoći profesora uzgajanja šuma na Visokoj šumarskoj školi u Nancy-u G. Silvy - Leligoisa. Sa J. Povretetom obišao sam neke topolike i prisustvovao regionalnom kongresu o topolama.

NEKOLIKO STATISTIČKIH PODATAKA O FRANCUSKOM ŠUMARSTVU

Francuska ima 11,000.368 ha šuma ili cca 20% od njene ukupne površine. Od toga otpada na:

1. Državne šume 1,538.628 ha (13,98%);
2. Komunalne šume 2,450.395 ha (22,27%);
3. Privatne šume 7,012.345 ha (63,75%).

Od ukupne površine otpada po sastavu na listače 73,7%, a na četinjače 26,3%. Od listača listopadni hrastovi su zastupani s 36,5%, bukva 10,4%, grab 6,2%, kesten 3,5%, hrast crnika 3,3%, plutnjak 0,4%. Od četinjača zastupan je primorski bor s 9,9%, obični bor 4,5%, jela 3,3%, smrča 1,8%, alepski bor 1%, ariš 0,7%, kukasti bor 0,4%, korzički crni bor 0,4%, ilirski crni bor 0,1%.

Prema uzgojnim oblicima po površini otpada na regularne i preborne visoke šume 36,7%, srednje šume 35,6% i panjače 22,7%.

Iz ovih se podataka vidi, da preko polovine šumske površine zauzimaju srednje šume i panjače. Velike površine tih šuma utjecale su i na uzgojne metode u francuskom šumarstvu.

Godišnja proizvodnja tehničkog drva iznosi 7—8 mil. m³ i ogrjevnog 14—15 mil. m³. Prosječni godišnji prirast po ha iznosi 2,5 m³.

NEKI PRINCIPI I METODE FRANCUSKOG UZGAJANJA ŠUMA

Na početku izneseni podaci o listopadnim hrastovima odnose se uglavnom na hrast kitnjak. Visokih šuma hrasta lužnjaka ima na većoj površini samo oko rijeke Adour.

Cilj gospodarenja u visokim regularnim šumama općenito je uzgoj stabala krupnijih dimenzija, a to se naročito odnosi na hrast. Ovakvi zahtjevi nužno povlače za sobom i dugačke ophodnje. Tako je ophodnja za šumu Moladier i Bagnolet (hrast kitnjak, bukva i grab, od kojih zadnje dvije vrste čine podstojnu etažu) 240 godina, za šumu Darney za hrast kitnjak 240 godina, a za bukvu 160 godina. Ovako dugačke ophodnje imaju svrhu, da se dobije drvo jakih dimenzija, uskih i pravilnih godova. Prema tome usklađen je i način uzgoja. U tim sastojinama provodile su se niske prorjede. Na jedinici površine na koncu ophodnje dobio se veći broj stabala, ali sa slabijim debljinskim prirastom. Intervencija šumara kod niskih prorjeda skoro je pasivna.

Pomlađivanje se u principu vrši prirodnim putem, t. j. putem oplodnih sječa. Važno je napomenuti, da se oplodne sječe izvode s dosta elastičnosti u pogledu intenziteta i trajanja pomladnog razdoblja. Ta elastičnost vrlo dobro pogoduje prirodnoj obnovi šuma, jer se faze oplodnih sjekova prilagođuju godini uroda sjemenom i potrebnoj zaštiti pomlatka.

Velika se važnost polaže njezi pomlatka i mладика. Još prije dovršnog sijeka odstranjuje se korov, loš predrast, izbojci iz panja, kao i nepoželjne vrste drveća, koje u mladosti brzo rastu i smetaju razvoju glavnih vrsta drveća. Na taj način nastoji se zaštiti pomladak glavnih vrsta od manje interesantnih vrsta drveća, grmlja i izbojaka iz panjeva. Ovi se radovi vrše energično i prema potrebi, često i više puta godišnje. Nakon nekoliko godina starosti pomlatka, u slučaju jake međusobne konkurenkcije stabalaca ili prevelikog broja loših stabalaca, intervenira se na taj način, što se vrši prorezivanje u gustom pomlatku, ili se kod velikog broja loših stabala uklanja njihov stanoviti broj. Međutim, ti se radovi najčešće vrše kad je pomladak visok oko 1 m, iako je već tada u gustom sklopu propao jedan dio lijepih stabalaca. Kad je sastojina u dobi krupnijeg mладика, dobro sklopljena, a sastoji se od poželjnih vrsta i individua, pristupa se t. zv. čišćenju sastojina. U to vrijeme je u toku intenzivno prirodno izlučivanje stabalaca, a kod čišćenja pomaže se najboljima, omogućujući njihovim krošnjama dovoljan priliv svjetla.

Prorjede imaju prvenstveno uzgojni karakter, a u drugom redu one daju materijal, koji se može unovčiti, t. j. kod njih je — iako sporedno — naglašen ekonomski karakter. U Francuskoj se pod njegovom sastojinom u vidu čišćenja smatra sječa stabalaca u onoj dobi i takvih dimenzija, kada se takav materijal ne može unovčiti. Prema tome zahvati u obliku čišćenja ili prorjeda ovise o komunikacijama, blizini naselja i potražnji sitnog drvnog materijala. Kod njege sastojine prorjedom dobiva se sječom takav materijal, koji se može unovčiti.

Kod provođenja prorjeda u praksi uvažavaju se sljedeći principi:

1. Bez obzira na etažu odstranjuju se suha i bolesna stabalaca i stabla, kao i ona, za koje se smatra, da će se osušiti do naredne prorjede.

2. U dominantnoj etaži vodi se računa o najboljim stabalcima i stablima osiguravajući njihovim krošnjama dovoljno svjetla. Odstranjuju se

stabla kratkog debla, uskih ili prevelikih krošanja, zimotrena i druga stabla, koja su takva izgleda, da se od njih u budućnosti ne očekuje vrijedno tehničko drvo. Krošnje stabala oslobađaju se postepeno. Time se izbjegava stvaranje nejednoliko širokih godova. Takvi godovi umanjuju kvalitetu drveta. U mješovitim sastojinama vodi se računa o biološkim svojstvima svake vrste. Prema zahtjevima na svjetlo pojedinih vrsta drveća usklađuje se intenzitet.

3. U donjoj etaži uklanjuju se ombrofilne vrste, jer njihove krošnje ugrožavaju krošnje heliofilnih vrsta u dominantnoj etaži. Izuzetak se čini tamo, gdje su takva stabla potrebna za zaštitu tla (na zaštitnim terenima i degradiranim tlima). Podstojna se etaža respektira.

U prošlosti su se vršile uglavnom niske prorjede, a kasnije se prešlo i na provođenje jakih visokih prorjeda. Međutim danas se u Francuskoj sve više provode mješovite prorjede. U postojećim čistim hrastovim sastojinama provodi se u dobi od cca 40—50 godina prorjeda s jačim intenzitetom. Poslije takve prorjede unosi se bukva i grab podsadijanjem na odgovarajućim staništima, sa svrhom da se stvori podstojna etaža. U toj dobi prsnii promjer iznosi 15—18 cm. Na taj se način želi postići, da urasle grane ostanu unutar tog promjera. Bukva ili grab vrše zasjenjivanje donjeg dijela debla i tako sprečavaju nastajanje novih i sušenje postojećih grana.

Interesantni su zaključci stvoreni na temelju zapažanja u Vogeziima (Région de Bitsch) o načinu prorjeđivanja sastojina običnog bora (*Pinus silvestris L.*) obzirom na truljenje i otpadanje grana. Na temelju dugih opservacija pokazalo se, da se u takvim sastojinama s podstojnom bukvom ne pospješuje prirodno čišćenje borovih debala, jer bor u takvim sastojinama razvija jake grane, koje kasno odumiru. Smatra se, da je uzrok tome što u jesen poslije padanja lišća s bukovih stabala bor još ponešto vegetira, a to omogućuje, da se donje grane na stablima drže dugo na životu. Za odumiranje grana bora treba mnogo zasjene. Zasjenjivanje čini, da su grane malog promjera, a to se postizava gustim monokulturama bora. Za favoriziranje razvoja gljiva, koje izazivaju truljenje i otpadanje grana, treba dosta svijetla, topline i vlage. To znači, da sastojina bora treba da bude vrlo gusta do dobi kad stabla završe svoj maksimalni prirast u visinu i kad je prsnii promjer manji od 20 cm, i to radi toga, što vrijedno tehničko drvo bora smije imati urasle grane u deblu do 20 cm promjera. To je doba od oko 35 godina. Razlika od nekoliko godina ovisi o bonitetu staništa. Iza prve prorjede, koja se provodi jakim intenzitetom, u sastojini ima dovoljno svijetla za razvoj gljiva koje prouzrokuju trulenje i otpadanje grana. Nekoliko godina kasnije ili poslije druge prorjede, kad su grane otpale, unosi se bukva u svrhu podizanja podstojne etaže, koja ima svrhu da zaštići tlo, umanji opasnost od požara, raznih bolesti i šteta uzrokovanih atmosferijama.

Iz ovog je primjera vidljivo, da se važnost polaze prvenstveno na ekonomski momente, dok se tek kasnije nastoji stvoriti prirodna ravnoteža unošenjem listača u borove sastojine.

Na vapnenastim brežuljcima Provence velike površine zauzimaju sastojine alepskog bora, bilo čiste, bilo s podstojnom oštrikom ili crnikom.

Alepski bor dosiže 30—35 cm prsnog promjera, rijetko više, a to odgovara starosti od 50—80 godina. S alepskim borom dugo se gospodarilo na

taj način, da su se ostavljali samo sjemenjaci, koji bi sjemenom zasijali okolinu. Međutim, ovi su sjemenjaci radi plitkog korijena dosta stradavali od vjetroizvala, a s druge strane stvaranje jednolikih mlađih sastojina povećavalo je opasnost od požara. U novije vrijeme prelazi se na pomlađivanje u krugovima. Krug je obično promjera 1—2 visine sastojine. Na taj se način formira grupimična preborna šuma i smanjuje se razorna moć požara.

Preborne šume obično obiluju drvnim zalihama, ali je malo tipičnih prebornih sastojina. Najčešći su prelazi oblici između regularnih visokih i prebornih sastojina. U nekim sastojinama u Centralnom Masivu (Forêt de l'Assise, Forêt syndicale d'Aubusson) pomlađenje jele je lakše i bolje, gdje je u smjesi s bukvom. Ovdje se poduzimaju potrebne mjere, da se bukva sačuva, jer je ova u tim šumama skoro nestala. Nasuprot tome u nekim prebornim sastojinama u Vogezima, gdje je bukva obilnije zastupana, vrlo se često mora kod pomlađivanja sastojina i njege pomlatka i mlađika pomagati jeli na račun bukve. Slični se problemi javljaju kod nas u našim prebornim šumama.

Francuska je zemљa, gdje srednje šume zapremaju više od $\frac{1}{3}$ šumske površine. Ovaj način gospodarenja pogodovao je privatnim posjednicima šuma, jer se u takvim sastojinama proizvodi i ogrevno i tehničko drvo. Nadstojna stabla prirašćuju mnogo brže u debljinu, te se građevno drvo dobije u kraćem vremenu nego u visokim sastojinama. Gospodarenje je elastično i vrlo se lako prilagođuje potrebama na drvu, a s tim u vezi i finansijskim momentima.

Sastojine srednjih šuma redovito tvori više vrsti drveća. Kao nadstojno drveće najrašireniji je hrast kitnjak, manje lužnjak, a zatim bukva i ponešto kesten. Podstojne vrste su redovito one, koje dobro tjeraju izbojke iz panja, kao što su hrast, grab, kesten i joha, kao i neke vrste, kojih sjeme vjetar lako raznosi, te se na taj način pojavljuju u srednjim šumama (javor, jasika, breza i t. d.). Međutim te šume ne daju vrijedno tehničko drvo, i u Francuskoj se vrlo mnogo primjenjuje konverzija, t. j. pretvaranje srednjih u visoke šume. Ovo se naročito odnosi na državne šume.

Konverzija se svodi uglavnom na slijedeće:

1. Kod zadnje sječe podstojnog drveća ostavlja se veliki broj stabala iz sjemena za nadstojna stabla. Zadnja ophodnja podstojnog drveća se produži, da bi kod njihove sječe imala što manju izbojnu snagu iz panja, a stabla nadstojnog drveća da budu u dobi kad mogu dobro roditi sjemennom.

2. U takvoj starijoj sastojini izbojaka iz panjeva vrši se prorjeda, koja ima svrhu da se što bolje pripremi tlo za naplodnju, a brojna nadstojna stabla svojim zasjenjivanjem priječe razvoj izbojaka iz panja.

3. Nakon određenog vremena, koje ovisi o vrsti drveća i boniteta staništa, izvode se normalno pripremni i naplodni sijek, da bi se nadstojna stabla pripremila za što bolju fruktifikaciju.

4. Od pojave pomlatka pa sve do časa, kad se mlada sastojina sklopi, vrši se intenzivna njega.

Ta klasična metoda pretvorbe srednjih šuma u visoke šume dugotrajna je i skupa. Takva izmjena uzgojnog oblika u bukovim sastojinama i sastojinama kitnjaka, kao nadstojnih stabala, gotovo je uvijek uspješna, dok za lužnjak u većini slučajeva ne daje zadovoljavajuće rezultate.

U novije vrijeme ima među francuskim šumarima mnogo pristalica. t. zv. direktne metode konverzije srednjih šuma u visoke. To se provodi na taj način, da se posijeku sva podstojna stabla, odnosno stabla iz panja, i



Šumarska kuća u
Assise-u.

La maison fore-
stièrè à l'Assise

Photo: G. Pagenstert

unose se biljke četinjača (enrésinement) ili općenito druge vrste drveća, nego što su nadstojna stabla sa svrhom, da se podigne kvaliteta budućih sastojina (enrichissement). Taj sijek vrši se redovito u godini punog uroda



Unošenje jele na
okruge u bukovoj
sastojini državne
sume Assise.

»Enrésinement«
dans la Forêt dom-
aniale de l'Assis-
se.

Photo: G. Pagenstert

sjemenjacim dobro zasiju površinu u svojoj okolini, a ostali se dio umjetno pošumi. Ovaj način izmjene uzgojnog oblika izgleda samo prividno skuplji od klasične metode, jer u kratkom roku treba uložiti veći kapital u pretvorbu srednjih šuma u visoke.

Panjače su rasprostranjene u Francuskoj u krajevima s blagom klimom i na manjim nadmorskim visinama. Na zapadu i jugu Francuske imaju najviše, a na sjeveru i sjeveroistoku daleko manje. Kako je spomenuto one zapremaju oko 23% šumske površine, što vidno utječe na nisku proizvodnju drvene mase francuskih šuma. Panjače tvore najčešće kitnjak, lužnjak, manje grab, kesten i lipa. Na području Mediterana i Submediterana čine ih crnika i medunac. Bukove panjače nalaze se u prigorju i s njima se preborno gospodari, t. j. sjekla su se samo ona stabla, koja su postigla određene dimenzije (taillis furéte). Ovaj način gospodarenja danas se skoro potpuno napušta.

Ophodnja panjača je relativno mala. Na zapadu i jugu, napose u izražito poljoprivrednim krajevima, gdje se upotrebljava sitno ogrjevno drvo, ophodnja se kreće od 8—12 godina. U srednjem dijelu Sjeverne Francuske ona najčešće iznosi 20—30 godina.



Specijalni plug za skidanje travnatog pokrova.

Charrue spéciale à dégazonnage.

Photo: G. Pagenstert

U nižim predjelima Mediterana, koji su bliže moru, vrlo je proširen na vapnenastim tlima alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) s podstojnom oštikom (*Quercus coccifera* L.). Na svježijim staništima tvori alepskom boru podstojnu etažu crnika (*Quercus ilex* L.) koja je na padinama mediteranskih brda daleko obilnija. Uništenjem takvih šuma požarom ili prekomjernim sjećama formira se na vapnenastim tlima grmolika šumska vegetacija koju Francuzi zovu garig, (*Garrigue*), a na silikatnim tlima takvu vegetaciju zovu makija. Na padinama mediteranskih brda s crnikom se javlja i medunac (*Quercus lanuginosa* Thui.), a zatim maklen (*Acer monspessulanum* L.), mukinja, (*Sorbus aria* Cr.) crni jasen (*Fraxinus ornus* L.), crni grab (*Ostrya carpinifolia* Scop.) i dr.

Pošumljivanje i obnova šuma umjetnim putem. Goleme površine ogoljelog zemljišta pošumljivane su od pedesetih godina prošlog stoljeća umjetnim putem. To su Landes-i u Cascogni, Sologne u dolini rijeke Loire i Centralni Masiv. Površine u Landes-ima i Sologni za-

premaju oko 1 milion ha. Landes-i su podignuti pošumljivanjem primorskog bora (*Pinus pinaster* Sol.). To su gotovo u cijelosti monokulture. Primorski bor dobro podnosi tamošnju oceansku klimu i siromašna suha tla. U mladosti brzo prirašćuje u visinu i radi toga lako izbjegne štetan upliv korova. U dobi od 20. godina već daje rudničko drvo, a u dobi od 25 godina podesan je za smolarenje. Sva ta pošumljivanja vrše se sjetvom. Prije toga potrebno je samo spaliti travu i izvršiti grubu obradu zemljišta. Postojeće sastojine primorskog bora prirodno se pomlađuju čistom sjećom u prugama. Uspjeh je obično vrlo dobar.



Podrivač s traktorskom vučom u upotrebi poslije skidanja travnatog pokrova.

Fouilleuse à traction mécanique en action.

Photo: G. Pagenstert

Zbog oštih zima, koje uzrokuju propadanje primorskog bora, uzgaja se na platou Sologne obični bor (*Pinus silvestris* L.) Kulture se osnivaju sadnjom biljaka. On raste sporije u mladosti i troškovi podizanja njegovih kultura su veći.

U Centralnom Masivu uvjeti za pošumljivanje mnogo su teži zbog surove klime i skeletnih tala. U predjelu Aiougal započeta su velika pošumljivanja već početkom druge polovine devetnaestog vijeka. Zbog ekstremno suhih ljeta, radi čega propada do 50% sadnica, jedna te ista površina pošumljuje se dva puta. Taj kraj bio je nekada pod šumom, a brojna stada ovaca i koza u prošlosti dovela su do nestanka tih šuma. Na lošim tlima pošumljivalo se kukastim planinskim borom (*Pinus montana* var. *uncinata* Willk.) ili korzičkim crnim borom (*Pinus laricio* var. *corsicana* Loud.) a u višim predjelima limbom (*Pinus cembra* L.). Korzički crni bor

upotrebljava se za pošumljivanje terena, koji su prilično sterilni i isušeni vjetrom. Jednako se upotrebljava i na dekalcificiranim tlima. Na bogatim tlima i odgovarajućim ekspozicijama pošumljivalo se jelom, smrekom,



Motorna bušilica s ručnim pritiskivačem za pravljenje jamica za sadnju.

Mototarrière à commande à main servant à faire des potets dans le sol pour y mettre de jeunes plantes.

Photo: G. Pagenstert

bukvom, arišem i običnim borom. Jela i smreka općenito su unošene u već podignute kulture bora i ariša, kojim osiguravaju izvjesnu zasjenu. Bukva i jela prirodno se dobro pomlađuju i tvore definitivnu šumu, dok su bor



Bušilica s traktorskim pogonom i vučom za pravljenje jamica za sadnju.

Polyculteur à tarrière pour la formation de trous destinés aux plantations d'arbres

Photo: G. Pagenstert

i ariš samo pionirske (prelazne) vrste. Radovi na pošumljivanju u ovom masivu skoro su završeni.

Kod osnivanja kultura običnog bora opazilo se u Vogeziма, gdje je tlo pjeskovito i propusno, da za proizvodnju borovine daje najbolje rezul-

tate sadnja s cca 20.000 sadnica po ha. Ta količina sadnica po ha može biti manja ili veća za cca 5.000 sadnica, što ovisi o terenima i kvaliteti tla. Podizanje borovih kultura vrši se sjetvom sjemena, a još više sadnjom jednogodišnjih borovih biljaka. Ako se za sadnju upotrebljavaju starije biljke, one mnogo transpiriraju i propadaju zbog isušenja tla.

Obrada tla većinom je mehanizirana. Pravljenje jamica za sadnju vrši se pomoću raznih motornih bušilica.

TEHNIKA UZGAJANJA TOPOLA

U modernom razvoju tehnike masivno se drvo sve više zamjenjuje materijalom od drvnih sastojaka kod raznih konstrukcija, alata, pa čak i kod izrade pokućstva. Međutim upotreba drva osvaja nova područja. Razvila se industrija vezanih ploča, lake ambalaže, drvnih vlakanaca, a napose industrija papira, za koju trebaju goleme mase drva. Može se reći, da je drvo zauzelo važno mjesto u modernoj kemijskoj industriji. Ovakav razvoj tehnike ukazuje na veliki interes za što bržom proizvodnjom drvene mase. Jedno od rješenja za uzgoj vrsta brzog rasta daju topole. S druge strane topole se uglavnom uzgajaju na takvim terenima, koji se ne mogu koristiti u poljoprivredne svrhe (plavljeni tereni uz rijeke i potoke, tereni uz puteve, kanale i t. d.). Ovo je uočeno u Francuskoj prije dugo vremena, i Francuzi su pristupili uzgoju topola na širokoj osnovi.

Kod uzgoja topola u Francuskoj naročito se obraća pažnja na izbor tla, izbor podesnih topola, način i gustoću sadnje, te uzdržavanje i njegu kultura.

Tlo treba da je dovoljno duboko, lako, porozno, svježe i ocjedito. Treba da ima dovoljno vode, ali da ona ne stagnira. Idealni tereni su uz rijeke, s aluvijalnim nanosima najmanje 1—2 m debeline. Periodičke poplave su vrlo povoljne, jer talože mulj bogat hranivima. Topole uspijevaju i na kompaktnijim tlima. U tom slučaju nivo podzemne vode ljeti može pasti dosta nisko. Na tim terenima je prirast mnogo slabiji, a rentabilitet u tom slučaju dolazi u pitanje. Topole se ne sade na tresetnim i nedreniranim tlima, jer se korijenje zagušuje zbog pomanjkanja kisika koji apsorbiraju organske materije u tresetištu. Ne sade se ni na kompaktnim tlima, a isto tako ni na nehomogenim tlima, koja dolaze na 0.5—1 m dubine, jer se korijenje ne može dublje razvijati i doprijeti do najniže vode. Jasno, da razne topole imaju različite zahtjeve, ali općenito u gornjim okvirima. *Populus euramericana f. robusta* može se uzgajati na relativno suhom tlu, koje ne odgovara na pr. za *P. e. f. serotina*. Kod izbora topole važna je pored svojstva tla i klima. Tako *P. e. f. virginiana* podnosi hladniju klimu, dok je *P. deltoides f. carolinensis* osjetljiva na zimu. *P. e. f. robusta* obično se ne uzgaja radi krhkosti krošnje u krajevinama, gdje duvaju jaki vjetrovi, dok će se na pr. uzgajati тамо, где rak napada *P. e. f. regenerata* а nju ne. Redovno se odabire takva topola, koja će imati veliki prirast i dati drvo dobre kvalitete. Znači, treba voditi računa i o kvaliteti drva, a ne samo o proizvodnji drvene mase. *P. e. f. robusta* ima pravno a *P. e. f. virginiana* ima krivo deblo. Međutim u Francuskoj se *P. e. f. robusta* manje upotrebljava za ljuštenje. Kod uzgoja topola od velike je važnosti njihov odnos prema staništu.

Kod osnivanja topolika dokazano je eksperimentima, da sadnju treba izvršiti isključivo sadnicama uzgojenim iz rezница, a nikako direktno reznicama. Sadnice se uzgajaju u rasadnicima i sade se na određenim terenima u dobi od 2—3 godine. Ta su stabalca visoka 3—4 m. Da se dobije što bolje razvijen korjenov sistem, upotrebljava se za sadnju sadnica, koja ima 2-god. korijen i 1-god. izbojak. Na vlažnjim tlima može se upotrebiti za sadnju topola motka. Takav način sadnje također daje dobre rezultate. Poželjno je, da se oko zasađene topole napravi humak najmanje 40 cm promjera i isto toliko visine. On ima svrhu, da zaštiti sadnicu od rasklimavanja vjetrom, da omogući razvoj korijenja izvan nivoa podzemne vode i u što prozračnijem tlu, da umanji konkureniju korova i da ljeti sprečava isušenje tla oko korijenja.

Za vrijeme prvi godina dobro je odstranjivati korov i okopati tlo. Okapanje ima za svrhu prekidanje kapilara. Na taj se način sprečava isparivanje vode iz tla. Gdje postoji opasnost oštećenja od divljači ili od stoke, sadnice se ograju mrežastom žicom.

Jedno od najbitnijih pitanja kod sadnje je razmak između stabalaca. Topole imaju veliki zahtjev na prostor, t. j. oko 50 m^2 najmanje, ako se žele postići dimenzije, koje daju maksimalnu vrijednost topolovine. Znači, da bi se po ha maksimalno sadilo 200 sadnica. Ovome bi odgovarao razmak $7 \times 7\text{ m}$ i veći. Pokusima je ustanovljeno, da se kod sadnje 400 sadnica po ha prirast umanjuje poslije desete godine. Naravno da takva sadnja stoji i dvostruko više. U dolini Marne gdje »Virginiana« ima veći prirast od »robuste«, »robusta« sađena u razmacima $8 \times 8\text{ m}$ ima prredni promjer u 21. godini $47,8\text{ cm}$, a »virginiana« sađena u razmacima $7 \times 7\text{ m}$, a istom starošću ima prredni promjer $44,7\text{ cm}$. Drvna masa po ha približno je ista, ali vrijednost drvene mase veća je kod sadnje u većim razmacima, jer kod takve se sadnje dobije tehničko drvo jačih dimenzija. Napose je podesan veći razmak kod osnivanja kultura duže ophodnje. Kod sadnje u liniji duž rijeke, potoka, granica, pašnjaka, puteva i sl. razmak može biti i manji, ali ne smije biti ispod 5 m. Unošenjem topola u sastojine jasena i briješta poboljšava se vrijednost takvih sastojina. Na bogatim tlima među redove topola sadi se joha kao podstojna etaža, koja ima svrhu da poboljša tlo i utječe na prirodno čišćenje od grana.

Eksperimenti i iskustva pokazali su, da je obrada tla rentabilna u prvim godinama postojanja kulture, bilo na cijeloj površini, bilo oko svake topole s približnim promjerom projekcije krošnje. Nedaleko Noyon-a na pokusnim plohamama tvornice žigica iz Saintines-a, gdje su sađene P. e. f. regenerata, P. e. f. robusta i P. deltoides f. virginiana u razmacima $7 \times 5\text{ m}$, a tlo je obrađivao na cijeloj površini, postignute su slijedeće prosječne dimenzije:

Dob 5 godina (1951. god.) srednji prredni promjer $10,7\text{ cm}$
Dob 6 godina (1952. god.) srednji prredni promjer $12,8\text{ cm}$
Dob 7 godina (1953. god.) srednji prredni promjer $15,0\text{ cm}$

Na neobrađivanom tlu iste topole imale su slijedeće promjere:

Dob 5 godina (1951. god.) srednji prredni promjer $8,0\text{ cm}$
Dob 6 godina (1952. god.) srednji prredni promjer $10,0\text{ cm}$
Dob 7 godina (1953. god.) srednji prredni promjer $12,2\text{ cm}$

Već iz ovog primjera vidljiva je prednost obradivanja tla u prvim godinama života kulture, te je lako izračunati njegovu rentabilnost. Između 6 i 7 god. prirast u debljinu je već izjednačen.

Drugi vid njegove topola, koji se odnosi naročito na kvalitetu proizvedene drvne mase, sastoji se u obrezivanju stabalaca. Napose je ovo vlažno kod uzgoja topola za ljuštenje. Rezanjem grana treba započeti od najranije mladosti. Do cca 15 godina starosti režu se grane do polovine totalne visine stabla, a kasnije do $\frac{2}{3}$ visine stabla. Najbolje je, da se režu grane, dok nisu deblje od 5 cm. Rez treba da je gladak i tik uz deblo. Za rezanje grana na većoj visini služi se laganim ljestvama ili švicarskim penjalicama, koje ne oštećuju stablo. Za rezanje grana na većoj visini služi se također i pilama na 4 m dugačkom aluminijskom dršku.

Kultura topola stara 7 godina u okolini Noyona. Tlo nije obradivano. Razmak sadnje 7×5 m.

Le peupleraie, à 7 ans, aux environs de Noyon. Le sol n'était pas entretenue. L'espacement à 7×5 m.

Photo: Ing. Vučetić



Rak na topolama uzrokovani bakterijama (*Chancere* suitant) napada ozbiljno jedino *P. e. f. regenerata*, tako da je njeno kultiviranje zabranjeno u nekim pokrajinama Francuske. Ustanovljeno je, da je pojava raka uvjetovana na određenoj topoli, pored ostalih faktora i klimatskim prilikama. Na pr. rak napada »regeneratu« u okolini Noyon-a, »robustu« ne napada.

Gljiva *Dothichiza populnea* čini velike štete na sadnicama i granama, naročito na nepovoljnim staništima i za vrijeme sušnih godina.

Ozbiljne štete čini u Francuskoj na topolama bijela imela (*Viscum album*), koja je vrlo raširena.

U Francuskoj se najviše uzgajaju *P. e. f. regenerata* *P. e. f. robusta*, *P. e. f. serotina de Champagne*, *P. e. f. serotina du Poitou*, *P. deltoides f. angulata*, *P. e. f. carolinensis*, *P. e. f. virginiana*, a druge forme u daleko manjoj mjeri.

U vezi s uzgojem topola u Francuskoj se održavaju redoviti regionalni kongresi za topole. Ti kongresi predstavljaju skup interesenata od uzgaji-

vača do konzumenata topovine. Takvi kongresi od velike su koristi, jer predstavnici prerađivačke industrije i potrošači topovine svojim iskuštvima ukazuju na tehničke grieške pojedinih topola, kao i na grieške uzrokovane eventualno metodom uzgoja. Uzgajivači uzajamnim izmjenama iskustva o pojedinim pitanjima tehnike uzgajanja topola ukazuju na mogućnosti izbjegavanja takvih griešaka i daju sugestije za uzgoj takvih topola, koje će biti najpogodnije na određenom staništu. S tim u vezi je i pitanje rentabiliteta, koje je od vrlo velikog značenja za uzgajivače topola — kako za privatnike tako i za državni sektor i sektor pod državnim nad-



Lijevo-A gauche: *Populus deltoides f. virginiana*.
Desno u redu-A droite: *Populus euramericana f. robusta*.

Okolica Bignicourt-sur-Marne.
Les environs de Bignicourt-sur-Marne.

Photo: Ing. Vučetić

zorom. Bogata tradicija i široka zainteresiranost za uzgoj topola u Francuskoj dala je uz ovaj način rada vidne rezultate. Danas u Francuskoj topolici zapremaju površinu od cca 100.000 ha. Većina ih se nalazi na privatnom zemljištu. Drvoredi topola uz rijeke, potoke, kanale i ceste vrlo su česta, može se reći, skoro redovita pojava. Na taj se način maksimalno iskorišćuje zemljište. Možemo napomenuti, da je uzgoj topola u Francuskoj bliži poljoprivredi i hortikulturi, nego šumarstvu. To nije slučajno obzirom na upotrebu topovine, razmnažanje topola, zahtjeve na mineralna hraniva, vodu, životni prostor i brzinu njezina rasta.

Ovaj način izmjene iskustava i propagande uzgajanja topola zasluguje, da se detaljnije prouči i da se u odgovarajućoj formi primjeni na naše prilike i da se na široj bazi sistematski provodi.

KOLEKCIIONI I ŠUMSKI ARBORETUMI

Arboretumi općenito služe za istraživanje uspijevanja vrsta drveća i grmlja domaćih i stranih provenijencija, koje bi moglo biti od interesa za introdukciju kod pošumljivanja. Važni su, jer daju dragocjene podatke u vezi s introdukcijom, a napose obzirom na aklimatizaciju, prirast, kvalitetu drva i otpornost na bolesti raznih vrsta drveća.

Postoje kolekcioni i šumski arboretumi.

Kolekcioni arboretumi služe za botanički studij pojedinih vrsta drveća, naročito stranih. U njima se prikupljaju podaci o biološkim svojstvima, proizvodnji drvne mase, kvalitetu drva, i t. d. u određenim ekološkim uvjetima. Pojedina se vrst uzgaja kao soliter ili u manjim grupama. Na temelju mjerena i zapažanja dobivaju se podaci o vrijednosti i upotrebljivosti dotične vrste u šumarske ili hortikultурne svrhe.

Šumski arboretum služi za specijalni studij samo onih vrsta, koje su u kolekcionom arboretumu pokazale, da mogu imati praktični interes za šumarstvo. Takve vrste sade se na površinama, koje čine manje sastojine.

Arboretumi u kojima se proučavaju topole nazivaju se u Francuskoj populetumi.

Kultiviranje topola u Francuskoj staro je oko 50 godina. 1905 godine francuski dendrolog Dode objavio je studiju o determiniranju i kultiviranju svih topola, koje su se moglo sabrati. Poslije Prvog svjetskog rata Régnier, Guinier i Meunier poduzeli su sistematski studij o topolama i njihovu uzgajanju, što je dovelo do osnutka Nacionalne komisije za topole. Komisija je povjerila provođenje pokusa Stanici za šumarska istraživanja.

Eksperimenti se u Francuskoj vrše putem regionalnih populetuma, koji se podižu na principu šumskih arboretuma. Ovi populetumi postavljeni su u svim većim bazenima, gdje uzgoj topola ima izvjesnu važnost. Jedan od takvih populetuma je Populeum National de Vineuil. Populeum je podijeljen na više površina, od kojih svaka ima posebnu ulogu. Kolekcioni arboretum ima višestruku svrhu. U njem se prikuplja i čuva najveći mogući broj interesantnih klonova, osobito malo poznatih vrsta ili forma, koje bi mogle poslužiti za stvaranje novih hibrida. Ovdje se vrše komparativna opažanja između raznih klonova obzirom na morfologiju, početak listanja, cvjetanje i spol. U njem se vrše opažanja obzirom na uspijevanje i prirast novih klonova u odnosu na udomaćeće topole u Francuskoj, i u koliko se pokažu dobri, nastave se ispitivanja u šumskom arboretumu.

Šumski arboretum u Vineuil-u je namijenjen za komparativna proučavanja uspijevanja onih klonova, za koje se smatra, da su od interesa za određeno područje (u konkretnom slučaju u ovom populetumu za područje u dolini Loire).

Pokusne plohe služe za proučavanje utjecaja raznih faktora na uspijevanje topola, kao što su razmak sadnje, obrada zemljišta, gnjenje, podstojna etaža, te odstranjivanje grana prema različitim metodama.

U tom populetumu rasadnik služi samo za proizvodnju sadnica uzgojenih iz reznica u svrhu pokusa. Za proizvodnju reznica garantiranog pori-

je kla postoji matičnjak, koji je osnovan u razmacima između redova 1 m, a između rezница 0.5 m. Veći razmaci su se pokazali loši, jer daju za taj populetum predebele reznice.

Arboretum u Barres-u jedan je od najpoznatijih arboretuma u svijetu, kako po broju vrsta drveća i grmlja, tako i po mnoštvu pokusa, koji se тамо vrše. Nalazi se 130 km južno od Pariza. Danas on zaprema površinu od 283 ha. Od toga otpada 123 ha na zemljište koje služi u poljoprivredne svrhe i zemljište, na kojem se nalaze zgrade. Nadmorska visina je oko 150 m. Klima je prelazna između oceanske i kontinentalne. Srednja godi-



Sastojina ilirskog crnog bora (*Pinus nigra* var. *austriaca* Lendl.) u Barres-u.

Le peuplement de pins laricis d'Autriche aux Barres.

Photo: Ing. Vučetić

šnja temperatura je 10,03 C (amplituda 16,01 C). Srednje godišnje oborine iznose 688 mm (period 1936—1953. god.).

Uloga arboretuma u Barres-u je mnogovrsna. Tu postoje kolekcioni arboretumi za sistematsko tretiranje vrsta, za američke, evropske i mediteranske vrste, za topole i vrste humidnih terena, za azijske vrste, te za razne hortikultурne oblike listača i četinjača u ornamentalne svrhe.

Evo nekoliko podataka iz jednog od kolekcionih arboretuma. Podaci se odnose na pojedino stablo.

Abies grandis (Lindl.) (starost 74 godine, prsnji promjer 126 cm, visina 43 m), *Pseudotsuga taxifolia* var. *viridis* Arch. et Gr. (starost 30 god. p. p. 36 cm, visina 18 m), *Pseudotsuga taxifolia* var. *glauca* Schn. (starost 30 god. p. p. 16 cm, visina 9 m), *Quercus palustris* Duroi. (starost 82 god., p. p.

83 cm, visina 20 m), *Abies Nordmanniana* Sp. (starost 82 god. p. p. 57 cm, visina 27 m), *Tsuga heterophylla* Sarg. (starost 32 godine prsni promjer 35 cm, visina 12 m), *Thuja gigantea* Nutt. (starost 92 god., p. p. 91 cm) *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl. (starost 92 god., p. p. 59 cm, visina 30 m), *Sequoia sempervirens* End. (starost 72 god. p. p. 89 cm, visina visina 30 m), *Picea omorica* Panč. starost 67 godina p. p. 45 cm, visina 20 m) i t. d.

U šumskom arboretumu postoje manje sastojine od slijedećih vrsta: *Pinus nigra* var. *calabrica* Sch. (1837 god.), *Pinus nigra* var. *corsicana*



Vegetativno razmnažanje četinjača
cijepljenjem u Barres-u.

La multiplication végétative des
conifères par greffe aux Barres.

Photo: G. Pagenstert

Loud. (1826 god.), *Pinus nigra* var. *austriaca* Asch. et Gr. (1837 god.), *Quercus palustris* (1828 god.), *Abies Nordmanniana* (1888 god.), *Abies grandis* (1925 god.), *Pseudotsuga taxifolia* var. *viridis* (1925 god.) *Tsuga heterophylla* (1939 god.), *Thuja gigantea* (1935 god.), *Cedrus atlantica* Man. (1926 god.) i *Acer saccharum* Marsh. (1926 god.). Brojevi u zagradi označuju godinu osnivanja kulture. U ovim sastojinama postavila je Stanica za šumske pokuse plohe, koje imaju svrhu, da se dobiju točni podaci o prijastu sastojina određenih vrsta drveća (kalabrijski i korzikanski crni bor, kavkaska jela, duglazija i dr.).

Osim navedenih arboretuma postoji u Barres-u više ploha, koje su zasađene borom i arišem raznih provenijencija radi komparativnih studija raznih klimatskih rasa tih vrsta.

U Arboretumu ispituju se razni načini sabiranja i spremanja sjemenja, jer tu postoji ogroman broj vrsta drveća i grmlja. Sjeme se sabire pomoću raznih penjalica i posebnih ljestava za sabiranje sjemenja.

Za trušenje sjemenja postoji mala trušnica.

Godine 1951. sagrađena je u Arboretumu hladna komora za konzerviranje sjemenja, u kojoj se podržava stalna temperatura od + 4° C. Jelovo sjeme, koje razmjerno brzo gubi klijavost, čuvano u hladnoj komori kod konstantne temperature od + 4° C za vrijeme od godine dana, dalo je kod sjetve u rasadniku vrlo dobre rezultate.

U Arboretumu postoji rasadnik, u kojem se gotovo svi radovi provode putem mehanizacije. Korov se uništava herbicidima. Za uzgoj sadnica rijetkih vrsta (na pr. eukalipta) postoje posebne instalacije, kao što su staklenici, posebni lonci za uzgoj i presadnju sadnica, zasjenjivači i t. d.

U posebnom stakleniku vrše se eksperimenti vegetativnog razmnažanja elitnih stabala četinjača putem cijepljenja i reznica. Ispitivanja se vrše s *Picea excelsa*, *Pseudotsuga taxifolia* var. *viridis*, *Abies grandis*, *Abies Nordmanniana*, *Abies cephalonica*, *Pinus nigra* var. *calabrica*, *Sequoia sempervirens* i dr. Za ožiljavljavanje upotrebljavaju se vršni izbojci cca 10 cm dugi. Prije stavljanja u zemlju izbojci se namaču u kemijskim otopinama, da se izazove tjeranje žilica.

Vegetativnim razmnažanjem elitnih stabala, bilo zakorjenjivanjem reznica ili cijepljenjem, treba da se dobiju stabla istih genetskih svojstava kao njihov roditelj. Međutim ovaj način razmnažanja moći će se primijeniti u šumarstvu tek onda, kada se dobiju sigurni rezultati za normalan oblik i rast u dužem periodu života.

ŠUMSKI FOND

Zakonom od 1946. godine osnovan je Nacionalni šumski fond (Le Fonds Forestier National). Potrebna sredstva za fond dobivaju se minimalnim taksama na sortimente dobivene eksplotacijom šuma i na taksama za pilanske produkte.

Šumski fond služi:

1. Za podmirenje troškova obnove šuma putem pošumljivanja. Planom je predviđeno pošumljivanje 3—4 miliona ha zemljišta. U prvom periodu od 20—30 godina predviđa se pošumljivanje devastiranih površina, uzrokovanih kalamitetima i prekomernim sječama (700.000 ha), poboljšanje sastava loših panjača, unošenjem vrijednih vrsta drveća (800.000 ha), pošumljivanje napuštenih zemljišta (400.000 ha) i podizanje topolika u dolinama rijeka, uz vodotoke i puteve (100.000 ha). Godišnji plan iznosi 70—100.000 ha. Pošumljivanje ostalih područja predviđeno je u drugom periodu.

2. Za intenziviranje šumskog gospodarenja izgradnjom cesta za prređivanje sastojina na teško pristupačnim terenima i mehanizacijom raznih radova u šumarstvu.

3. Za zaštitu šuma od požara, insekata i raznih bolesti.

4. Za čuvanje proizvodnosti šuma.

Šumskim fondom mogu se koristiti sve kategorije vlasnika šuma. Pomoć se sastoje u sljedećem:

- a) Subvencija u novcu, koja može iznositi do 50% troškova s najvećom svotom od 100.000 franaka.
- b) Subvencija u naturi (sadnice i sjeme iz državnih rasadnika i trušnica).
- c) Zajmovi u obliku ugovora za izvršenje određenih radova od strane Uprave za šumarstvo.
- d) Zajmovi u novcu.

Šumskim fondom koristi se i Stanica za šumska istraživanja u Nancy-u, da bi u granicama mogućnosti poboljšala svoje instalacije i centre pokusa.

Fondom se nastoji prvenstveno podići proizvodnost francuskih šuma, i zato u njegovom okviru vidno mjesto zauzima plan za melioracije panjača na velikim površinama i osnivanje topolika.

Z A K L J U Č A K

Na osnovu iznesenih misli u ovom članku mogu se stvoriti slijedeći zaključci:

1. Uzgajanje šuma u Francuskoj temelji se na bogatoj tradiciji i dugo-godišnjim iskustvima. Samo na prvi pogled izgleda konzervativno; međutim, metode uzgajanja šuma prvenstveno se baziraju na ekonomskim momentima i prilagodbi lokalnim ekološkim uvjetima.

2. Više od polovine francuskih šuma čine srednje šume i panjače. Nastojanja francuskih šumara usmjerena su na pretvorbu tih šuma u visoke. Kod toga se mnogo koristi unošenje vrijednih vrsta drveća brzog rasta u mlade sastojine (enrichissement). Naročito se mnogo unose vrste četinjača na odgovarajućim staništima kod konverzije panjača u visoke šume (enrésinement).

3. Uzgoj topola zauzima široke razmjere i velika je zainteresiranost u tom pogledu svih vlasnika koji imaju zemljišta pogodna za uzgoj topola, kao i prerađivača topolovine. U tu svrhu održavaju se redovito regionalni kongresi, na kojima se izmjenjuju iskustva o primjeni najnovijih dostignuća u uzgoju topola, preradi i korišćenju njihova drveta.

4. Formiranjem i radom u kolecionim i šumskim arboretumima steciće se na bazi naučnih ispitivanja iskustva, koja će biti od koristi kod introdukcije stranih vrsta i primjene najpovoljnijih metoda uzgoja šumskog drveća za pojedine lokalitete.

L I T E R A T U R A

Bibliographie

Barde J.: La conversion directe des taillis sous futaie en futaie, Revue forestière française, Nancy, 1952.

Campredon J. et Villiere A.: Études sur le bois de peuplier Robusta, Revue forestière française, Nancy, 1954.

Guinier Ph.: Peupliers et Populiculture, Congrès Régional du Peuplier, 1951.

Guinier Ph.: Le Question des Peupliers, Congrès Régional du Peuplier, 1952.

Guinier Ph.: Peupliers et Populiculture, Congrès Régional du Peuplier, 1953.

Guinier Ph., Oudin A, Schaeffer L.: Technique forestière (Deuxième édition), Paris, 1954.

Lauffenburger: Densité des plantations de pins sylvestres en vue de la production des bois de qualité, Revue forestière française, Nancy, 1952.

L. S.: L'éclaircie forte de Bregentved, Revue forestière française, Nancy, 1952.

- Perrin H.: Šume i šumarstvo Francuske, »Šumarski list«, Zagreb 1932.
- Perrin H.: Principi i metode francuske silvikulture, »Šumarski list«, Zagreb 1932.
- Perrin H.: Pošuljavanje i restauracija planina, »Šumarski list«, Zagreb 1932.
- Perrin H.: Francuske mediteranske šume, »Šumarski list«, Zagreb 1932.
- Perrin H.: Sylviculture, Tom. I., Nancy 1952.
- Perrin H.: Sylviculture, Tom. II., Nancy 1954.
- Pourtet J.: Les repeuplements artificiels (Deuxième édition revue et augmentée), Nancy 1951.
- Pourtet J.: Catalogne des especes cultivées dans l'Arboretum des Barres, Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences, Tome IX, Fasc. 2, Nancy 1949.
- Pourtet J. et Turpin P.: Catalogue des especes cultivées dans l'Arboretum des Barres, Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences, Tome IX, Fasc. 1, (Deuxième édition revue et augmentée), Nancy 1954.
- Pourtet J.: Notions générales sur les Peupliers, Congrès Régional du Peuplier, 1952.
- Silvy-Leligois: La forêt productive, RFF, Nancy 1952.
- Silvy-Leligois: La futaie par bouquets, RFF, Nancy 1953.
- J. de Vaissiere: Le Fonds Forestier National, RFF, Nancy 1952.
- Venet J.: La forêt domaniale de Haye, Notice sur les 4^e et 8^e séries de futale, École Nationale des Eaux et Forêts, Nancy 1951.

RÉSUMÉ

Dans cet article l'auteur expose quelques-unes des impressions personnelles sur les principes et les méthodes de la sylviculture française, puis la technique de la culture des peupliers. Il fait aussi les descriptions des arboretums de collection et des arboretums forestiers, ainsi que du rôle du Fonds Forestier National.

L'année dernière, comme boursier de la FAO, au cours de son séjour en France à l'École Nationale des Eaux et Forêts, l'auteur a eu l'occasion de visiter un grand nombre de forêts grâce à la bienveillance de M. Silvy-Leligois, professeur de la sylviculture à l'E. N. des E. et F.

En compagnie de M. Pourtet, professeur à l'E. N. des E. et F., il lui était aussi possible de visiter nombreuses peupleraies.

PRILOG IZUČAVANJU AEROBNIH BAKTERIJA U BILJNIM ASOCIJACIJAMA FAGETUM ABIETETOSUM I BLECHNO ABIETUM GORSKOG KOTARA

Lupret ing. Marija, asistent Zavoda za mikrobiologiju, Polj.-šum. fakultetu u Zagrebu

Uvod

Nauka o biljnim zajednicama je mlada botanička nauka, pa su i istraživanja mikroflore pojedinih biljnih zajednica novijeg datuma. O takvim istraživanjima nalazimo u literaturi vrlo malo podataka. Koliko nam je poznato, jedini su se Sillinger i F. Petru (10) bavili istraživanjem mikroflore šumskih zajednica u slovačkim šumama, dok su ostali istraživači istraživali šumska i poljoprivredna tla uglavnom bez obzira na biljne zajednice.

Naša istraživanja mikroflore šumskih asocijacija Fagetum abietetosum i Blechno-abietum u vezi su s tipološkim kartiranjem Risnjaka (Gorski Kotar) pod rukovodstvom prof. I. Horvata. Dosadašnji rezultati mogu dati samo grubi uvid o mikrobiološkim karakteristikama navedenih asocijacija, jer obrađuju i obuhvataju samo jednu grupu mikroorganizama, a to aerobne bakterije, pa je potrebno da ih dalja istraživanja upotpune i usavrše. To je potrebno s tim više, što su uzorci uzimani samo u jednoj sezoni.

Svrha je bila, da se ustanove mikrobiološke karakteristike spomenutih biljnih zajednica.

Poznato je, da se pojedine biljne asocijacije razlikuju među sobom po florističkom sastavu, po matičnom supstratu, fizikalno-kemijskim svojstvima tla, te po nizu ostalih osobina, pa treba pretpostaviti, da među njima postoje biološke razlike obzirom na broj mikroorganizama, fiziološke grupe mikroorganizama, te razlike u intenzitetu pojedinih mikrobioloških procesa. Sa praktičnog stanovišta potrebno je, da se ispitaju mikrobiološki procesi, koji kako je poznato imaju veliki utjecaj ne samo na prirodu samog šumskog tla, već na održanje i ishranu šume kao cjeline. Poznavanjem tih procesa moglo bi se u nekim prilikama utjecati i na tok procesa, te neke šumsko-tehničke mјere voditi u povoljnem pravcu.

METODA RADA

Kako je već naprijed spomenuto istraživane biljne asocijacije nalaze se u Gorskem Kotaru u sklopu masiva Risnjaka. Odabrali smo za istraživanja dvije značajne šume Gorskog Kotara u kojima duduše dominira jela, ali se one bitno razlikuju u životnim prilikama. Temeljna razlika je kemijski sastav tla. Asocijacija Fagetum abietetosum nalazi se na plitkoj vapnenastoj i dolomitnoj podlozi kod koje pH iznosi oko 6,4 (pH povoljan za razmnažanje većine vrsta bakterija), a asocijacija Blechno-abietum nalazi se na silikatnoj podlozi, te je pH veoma nizak (pH oko 4,1), što vidno pokazuju brojni acidofilni elementi zajednice. Zasićenost adsorpcioniskog kompleksa iznosi manje od 3% (Horvat). Takav nizak pH povoljniji je za razmnažanje gljiva, koje su poznate kao acidofilni mikroorganizmi. Bilo je stoga zanimljivo, da se utvrdi i u ovom slučaju, kakve su razlike u njihovoj

mikroflori. Da bi smanjili pogriješku kod izračunavanja, uzimali smo veći broj uzoraka (prosječno 5 sa raznih mesta). Poznato je, da se mikrološka slika (kvalitativan broj, kao i kvantitativan sastav) dosta mijenja u raznim dijelovima neke površine, a isto tako i u njezinih raznim slojevima. Sa-branih 5 uzoraka promiješano je i prosijano kroz sterilizirano sito s promjerom od 2 mm i od toga je uzet srednji uzorak.

Budući da se ovdje radi o mikrobiološkim analizama, nastojali smo da sam postupak bude po mogućnosti što sterilniji. Sav pribor koji je upotrebljavam (vrećice, pincete, lopate, noževi) prethodno je steriziran. Svi su uzoreci uzimani sredinom jula.

Mikrobiološke analize obuhvatile su:

1. Određivanje sveukupnog broja aerobnih bakterija;
2. određivanje vrsta bakterija.

1. Određivanje sveukupnog broja aerobnih bakterija

Za određivanje sveukupnog broja aerobnih bakterija upotrebili smo metodu ploča, odnosno metodu razređenja. Način rada bio je po Waksmanu (14), a primjenjivana je i modificirana Winogradsky-eva metoda po Pochonu i Tchanu (8).

Za analize uzete su tri probe svake istraživane biljne asocijacije. Upotrebljena su tri razređenja za svaku probu, 1 : 100 — 10.000 — 1.000.000 i t. d., a kao supstrat služio je Waksmanov kazein-agar. Za svako razređenje upotrebili smo 6 ploča. Kolonije smo prebrojavali nakon 24 sata, 48 sati, te nakon 3,7, te 14 dana. Za brojenje su upotrebljene ploče na kojima se razvilo najmanje 50, a najviše 200 kolonija. Ploče, koje su dale veći ili manji broj, nisu uzete u obzir. Ukupni broj bakterija određen je po formuli:

$$N = \frac{a \cdot n \cdot 100}{A}$$

N = ukupni broj bakterija

a = prosječan broj kolonija

n = stupanj razređenja

A = sadržaj vlage u tlu u %.

Postotak vlage u tlu određen je po formuli:

$$A = \frac{v \cdot 100}{c}$$

v = gubitak težine tla nakon sušenja

c = težina tla uzeta u postupak.

2. Određivanje vrsta bakterija

Za određivanje vrsta bakterija primjenjene su standardne mikrobiološke metode i uobičajeni hranjivi supstrati.

Dobro razvijene kolonije sa kazein-agara stare najviše 5 dana opisane su, te su presađene na mesno-peptonski agar. Kad je postignuta čistoća svake pojedine kulture, kolonija je presađena na kosi mesno-peptonski agar, koji je služio kao temeljna kultura, pa je sa njega uziman materijal za determiniranje.

Za svaku vrstu ispitana su slijedeća svojstva:

1. morfološka;
2. kulturna (fiziološka);
3. biokemijska;
4. ekološka.

Na osnovu određenih i istraženih svojstava odredili smo vrste bakterija služeći se Lehman-Neumann-ovom (3) te Bergey-evom sistematskom (1).

REZULTATI I DISKUSIJA

1. Sveukupni broj aerobnih bakterija

Prema navedenoj metodi rada određen je broj aerobnih bakterija za Fagetum abietetosum, te Blechno-Abietum i odnosi se na 1 gr. suhog tla.

Brojenje sa ploča dalo je slijedeće rezultate:

F a g e t u m a b i e t e t o s u m :

$$17,523.000 = 1,75 \cdot 10^7$$

$$19,000.000 = 1,90 \cdot 10^7$$

$$18,450.000 = 1,84 \cdot 10^7$$

$$M = 1,83 \cdot 10^7 \pm 0,08 \cdot 10^7 = (1,83 \pm 0,08) \cdot 10^7$$

B l e c h n o - A b i e t u m :

$$980.635 = 0,98 \cdot 10^6$$

$$1,120.350 = 1,12 \cdot 10^6$$

$$1,000.936 = 1,00 \cdot 10^6$$

$$M = 1,03 \cdot 10^6 \pm 0,09 \cdot 10^6 = (1,03 \pm 0,09) \cdot 10^6$$

Iz dobivenih rezultata vidimo, da se istraživane biljne asocijacije vidno razlikuju po broju aerobnih bakterija. Smatramo da je jedan od odlučujućih faktora za ovakvu razliku na prvom mjestu reakcija tla. Znatno veći broj bakterija u zajednici Fagetum abietetosum u direktnoj je vezi s bazičnom podlogom, a malen broj bakterija u biljnjoj asocijaciji Blechno-Abietum u vezi s ekstremno kiselom reakcijom. Uporedna orijentaciona istraživanja gljiva iz istih uzoraka, koje je provela S. Pelicarić (vidi Horvat) pokazala su obratni rezultat u broju gljiva (17).

S obzirom na broj bakterija, koje se nalaze u 1 gr. tla podijelio je Winogradsky tla na: s i r o m a š n a, koja sadrže manje od pola milijarde; s r e d n j e b o g a t a, koja sadrže 1 milijardu; i b o g a t a, koja sadrže preko milijardu bakterija u 1 gr. tla. Ako uzmemu u obzir ovakvu Winogradsky-evu normu za istraživane biljne asocijacije, tada njihova tla spadaju u s i r o m a š n a brojem bakterija.

Dobiveni rezultati odgovaraju nekim podacima, koji se navode u literaturi. Starc (9) je u šumskom tlu Maksimir — šuma na podzolu kod pH 4,41 našao 1,291.000, a u Đurmanec na livadi sa pH 6,01 u 1 gr. 16,740.000 bakterija. Feher navodi (2) za šumska tla kisele reakcije oko 2,500.000. Međutim on je zbrajao kolonije na agaru i želatini, te se rezultati ne mogu bez dalnjega s našim poređivati. Mišustin (7) je kod šumskog tla tipa

podzola našao u neobrađenoj površini 970.000, a u obrađenoj površini 1.800.000 bakterija u 1 gr. tla.

Poredimo li rezultate drugih istraživača kao Winodradskog (1), Kaša (5), Malčevske (6) vidimo, da se oni razlikuju od naših rezultata. Malčevska kao i Kaš dobivaju mnogo veće vrijednosti za šumska tla, koja imaju izrazito kiselu reakciju. Međutim ovakva variranja, odnosno neslaganja možemo pripisati razlici u upotrebljenoj tehnici rada, odnosno metodi brojenja.

Nažalost nisu nam stajali na raspolaganju podaci iz literature, koji bi se odnosili na broj bakterija u tlu raznih biljnih asocijacija. Naši rezultati upoređivani su prema tome sa rezultatima, koji se odnose na broj bakterija pojedinih tipova tala.

Za određivanje broja bakterija upotrebili smo indirektnu metodu brojenja, odnosno metodu razrijedenja. Starc navodi da ova metoda ima izvjesne nedostatke, koji utiču na točnost rezultata.

1. Na upotrebljenom hranivom supstratu kazein agaru razvijaju se bakterije brzog rasta, koje svojim brzim razvojem sprečavaju rast bakterija sporijeg rasta.

2. Jedan dio bakterija čvrsto je vezan za zemljišne čestice, koje upotrebljenom tehnikom kod ove metode teško je odvojiti, pa na pločama daju samo jednu koloniju, koja se računa odnosno broji kao jedna klica.

3. Na kazein-agaru ne razvijaju se uopće mnoge fiziološke grupe bakterija, koje učestvuju u važnim mikrobiološkim procesima u tlu (nitrifikatori, azotofiksatori, razarači, celuloze i t. d.).

Kod istraživanja nismo mogli primijeniti direktnu mikroskopsku metodu, koja se danas sve više u istraživanjima primjenjuje. Njezina primjena omogućila bi kompariranje, te bi mogla dati prosječan broj bakterija za jednu i drugu biljnu asocijaciju, pa na taj način otpali bi i ovi prigovori.

Osim toga smatramo, da navedeni rezultati ne daju potpuno realnu sliku o broju aerobnih bakterija, jer su uzoreci uzimani kako smo spomenuli, samo u jednoj godini i to u ljetnoj vegetacijskoj periodi. Feher (2) u svojim istraživanjima pokazao je, da se sveukupni broj mikroorganizama pod utjecajem ekoloških faktora tokom godine znatno mijenja.

2. Vrste bakterija

Opisanom tehnikom odredili smo vrste bakterija u biljnoj asocijaciji Fagetum abietosum i Blechno-Abietum, te na priloženoj tabeli donosimo rezultate:

Iz dobivenih rezultata vidi se, da istraživane biljne asocijacije pokazuju uz određenu jednoličnu bakterijsku floru i znatne specifične razlike. To se vidi ne samo u različitim vrstama bakterija, nego i u njihovoj različitoj zastupljenosti.

Iz šumske zajednice Fagetum abietosum izolirano je 7 vrsta bakterija, koje pripadaju različitim rodovima. Najjače zastupljena vrsta je *Pseudomonas fluorescens*, te *Achromobacter hartlebii*. Iz Blechno-Abietum izolirane su naprotiv samo 4 bakterije iz porodice *Bacteriaceae*, kojih zastupljenost osim toga nije tako česta. Najjače zastupljena vrsta je i ovdje također *Pseudomonas fluorescens*.

B a k t e r i j e	Fagetum abietetosum	Blachnoabietum
1. Coccaceae:		
<i>Micrococcus luteus</i>	+++	+
<i>Micrococcus aurantiacus</i>	++	++
2. Bacteriacus:		
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	+++++	+++
<i>Pseudomonas denitrificans</i>	+++	-
<i>Flavobacterium difusum</i>	++++	-
<i>Flavobacterium aurescens</i>	++	+
<i>Flavobacterium denitrificans</i>	+++	-
<i>Achromobacter candicans</i>	++++	+++
<i>Achromobacter hartlebii</i>	++++	++
3. Bacillaceae:		
<i>Bacillus agglomeratus</i>	+	++
<i>Bacillus sphericus</i>	-	+++
<i>Bacillus terminalis</i>	++	++
<i>Bacillus megatherium</i>	+++	++++
<i>Bacillus subtilis</i>	++ ++	+++++
<i>Bacillus mycoides</i>	++ ++	+++++
<i>Bacillus mesentericus</i>	-	+
<i>Bacillus cereus</i>	++ ++	+++++
<i>Bacillus vulgatus</i>	++	++
<i>Bacillus simplex</i>	++ ++	+++
<i>Bacillus iodus</i>	-	+++

Znak ++++ označava vrlo često pojavljivanje bakterije.

Znak +++ označava srednje pojavljivanje bakterije.

Znak ++ označava slabo pojavljivanje bakterije.

Znak ++ i + označava vrlo slabo pojavljivanje bakterije

Znak — označava odsustvo bakterije.

Porodica Bacillaceae zastupljena je sa 11 vrsta, ali s obzirom na njihovu zastupljenost primjećujemo obratnu situaciju nego kod porodice Bacteriaceae. Iz biljne asocijacije Blechno-Abietum izolirane su sve vrste, koje se vrlo često pojavljuju. Najjače zastupljena vrsta je *Bacillus subtilis*, zatim *Bacillus mycoides*, te *Bacillus cereus*. Iz biljne zajednice Fagetum abietetosum izolirano je naprotiv svega 8 vrsta. Najjače zastupljene vrste su *Bacillus subtilis* i *Bacillus cereus*.

Iz porodice Coccaceae izolirane su svega 2 vrste zastupljene u jednoj i drugoj biljnoj asocijaci. Starc (9) je u svojim istraživanjima izolirao 4, a Feher (2) 13 vrsta te porodice. Izgleda da i Coccaceae spadaju u normalnu mikrofloru tla, iako njihova uloga u pojedinim biokemijskim procesima tla još nije objašnjena.

Dobiveni rezultati pokazuju, da su asporogene vrste mnogo češće u asocijaciji Fagetum abietetosum nego u Blechno-Abietum, gdje prevladavaju više sporogene vrste. Mogli bismo ustvrditi, da je veća zastupljenost asporogenih oblika uvjetovana tipom tla odnosno svojstvima biljne asocijacije. Mišustin tvrdi naprotiv, da asporogene vrste vrlo malo zavise od tipa tla i da gotovo dolaze u svim normalnim tlima, koja sadrže svježe organske ostatke. Bit će potrebna dalnja istraživanja o sastavu mikroflore biljnih socijacija, koja će dati rješenje tog problema.

Svakako je slika, što se tiče bakterija iz porodice Bacteriaceae, nepotpuna. Ona ne sadrži fiziološke grupe bakterija, koje učestvuju u mnogim važnim biokemijskim procesima kao nitrifikaciji, azotifikaciji i t. d. te velik broj drugih nesporulirajućih bakterija. Upotrebljenom tehnikom rada, t. j. sa kazein-agara, nije bilo moguće izolirati te vrste, pošto se one ne razvijaju na njemu.

Za sporogene oblike navodi Mišustin (7), da njihov specifični sastav zavisi od tipa tla i od stanja u kakvom se ono nalazi, jer te bakterije sudjeluju u direktnoj transformaciji organske materije. U našim istraživanjima nismo dokazali, da su sporogeni oblici više zastupljeni u biljnoj asocijaciji Blechno-Abietum sa kiselim pH zahvaljujući otpornim sporama i sposobnostima prilagođivanja na razne izvore hrane.

Grupa sporogenih bakterija također nije potpuna, jer obuhvata uglavnom samo grupu razarača organskih dušičnih spojeva, pošto se na upotrebljenom (kazein-agaru) razvija baš ta grupa bakterija.

Dobiveni rezultati ne daju prema tome sliku potpune mikroflore istraživanih biljnih asocijacija, ali nam ipak pokazuju, da postoje znatne razlike među njima.

Z A K L J U Č C I

Na osnovu određivanja sveukupnog broja aerobnih bakterija i određivanja vrsta bakterija u šumskoj asocijaciji Fagetum abietosum i Blechno-Abietum možemo povući opći zaključak.

1. Istraživane biljne asocijacije razlikuju se brojem aerobnih bakterija. U asocijaciji Fagetum abietosum u 1 gr. tla našli smo 18,324.650 aerobnih bakterija, a u Blechno-Abietum u 1 gr. tla samo 1,033.900. Smatramo, da je reakcija sredine presudan faktor za tu razliku. Općenita je značajka istraživanih biljnih asocijacija, da su siromašne brojem bakterija.

2. Uz određen broj zajedničkih vrsta razlikuju se istraživane biljne asocijacije po njihovoj brojčanoj zastupljenosti i po posebnim vrstama raširenim u jednoj ili drugoj asocijaciji. Porodica Bacteriaceae zastupljena je obilnije u Fagetum abietosum, a porodica Bacillaceae u Blechno-abitetum.

Dobiveni rezultati ne daju doduše potpuni uvid u bakterijsku mikrofloru, ali nam pokazuju očite razlike među istraživanim zajednicama. Bit će zahvalna zadaća, da se u toku dalnjih istraživanja svestrano obuhvati cijela mikroflora.

L I T E R A T U R A

1. D. H. Bergey: *Manuel of determinative bacteriology*, Baltimore 1951.
2. D. Feher: *Untersuchungen über die Mikrobiologie des Walbodens*, Berlin 193.

3. K. B. Lehman i R. O. Neumann: Bakteriologische Diagnostik I. i II. Band, München 1926.
4. F. Lohnis: Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie, Berlin 1926.
5. V. Kaš: Mikrobiologicka karakteristika klimatogenetickych pudnih typ, Sbornik Č. A. Z. 1939.
6. M. V. Malčevskaja: K mikrobiologičeskoj karakteristike njekotorih tipov lesnyh počv. Počvovedenje 1933.
7. N. Mišustin: Zakon zonaliteta i mikroflora tla. Referat održan na mikrobiološkom kongresu u Rimu 1953.
8. J. Pochon i X. Tchan: Precis de microbiologie du sol, Paris 1948.
9. A. Starc: Mikrobiološka studija nekih podzolastih tala Hrvatske, Zgb. 1951.
10. P. Sillinger i F. Petru: Untersuchungen über die Mikrobiologie und Biokemie des Bodens einiger Waldgesellschaften im Slowakischen Erzgebirge, Bot. Zent. 1937.
11. Ž. Tešić: Osnovi poljoprivredne i šumske mikrobiologije, Beograd 1948.
12. S. A. Waksman: Bacterial numbers in soil at different depths in different seasons of the year. Soil S. 1916.
13. S. A. Waksman: Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility. Methods of the study of numbers of microorganisms in the soil. Soil S. 1922.
14. S. A. Waksman: Methoden der mikrobiologischen Bodenforschung. Hander biol. Arb. method. Abt. XI., Berlin 1927.
15. S. Winogradsky: Microbiologie du sol, Paris 1949.
16. I. Horvat: Nauka o bilnjim zajednicama, Zagreb 1949.
17. I. Horvat:

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der botanischen Forschungen und der biocenotischen Kartirung des Risnjak in Gorski Kotar (Croatien) unter Leitung des prof. Horvat wurden mikrobiologische Untersuchungen der Pflanzenasociationen Fagetum abietosum und Blecho-abietum durchgeführt. Den gegebenen Möglichkeiten gemäss befassten die Forschungen:

1. die Anzahl der aeroben Bakterien;
2. die Arten der aeroben Bakterien.

In einem Gramm Bodens der Association Fagetum abietosum wurden durchschnittlich 18.324.650, und der Association Blechno-Abietum 1.033.900 Bakterien gefunden. Aus der beigelegten Tabelle sind die Arten der gefundenen Bakterien sowie ihre Anzahl in genannten Associationen ersichtlich.

1. Die untersuchten Pflanzenasociationen unterscheiden sich gegenseitig in der Anzahl aerober Bakterien; beide sind an solchen Bakterien arm.
2. Die untersuchten Pflanzenassocationen unterscheiden sich nebst gewissen Anzahl der gemeinschaftlichen Arten, durch die Bakterienzahl und durch die speziellen Arten, die in einer oder anderer Pflanzenasscoziation verbreitet sind. Die Familie Bacteriaceae ist in der Pflanzenassoziation Fagetum abietosum mehr vertreten, während in der Pflanzenassoziation Blecho-Abietum die Familie Bacillaceae in grösserer Anzahl vorhanden ist.

S A O P Ć E N J A

TEČAJ ZA PRIMJENU FOTOGRAMETRIJE U ŠUMARSTVU

Inicijativom Uprave za šumarstvo pri Drž. sekretarijatu za poslove narodne privrede NRH održan je Zavodu za geodeziju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu 14-dnevni tečaj za primjenu fotogrametrije u šumarstvu. Kurs je održan od 7. do 19. veljače 1955. Sastojao se od teoretskog dijela — predavanja — i praktičkih radova. Program je sastavio Žavod za geodeziju. Predavač je bio Dr. Z. Tomašegović, docent fakulteta. Učesnici tečaja su bili izaslaniti odsjeka za uređivanje šuma pojedinih šum. inspektorata: Rijeka (ing. Sušanj), Split (ing. Marković, ing. Dalbelo), Gospić (ing. Žukina), Ogulin (ing. Popović), Zagreb (ing. Hranilović), Bjelovar (ing. Drndelić), Nova Gradiška (ing. Maričević), Vinkovci (ing. Strineka, ing. Bojanin) i Osijek (ing. Benić). U svemu je bilo 11 učesnika.

Cilj toga tečaja bio je upoznati stručnjake, koje direktno vrše poslove na sastavu šumsko-privrednih planova svoga područja, sa najnovijim tekovinama na polju fotogrametrije i mogućnostima njene primjene u šumarstvu. Napredne države shvatile su važnost ove vrste mjerjenja, pa je posljednjih godina o toj materiji izdano više opširnih studija i knjiga sa tendencijom sve šire primjene i u šumarskoj službi. Kao što je poznato, u našoj zemlji vrše aerofotogrametrijska snimanja odsjek GJNA — Split, Hidrografski institut JRM — Split te Žavod za fotogrametriju Beograd. Sve tri ustanove obavljaju snimanja raznih područja, koja

mogu korisno poslužiti i u specijalne svrhe šumarstva.

U godini 1953. održan je sličan tečaj, ali samo za stručnjake odsjeka za uređivanje šuma Šum. inspektorata Zagreb. Drugi ing. Đukić je, kao šef tog odsjeka, već u god. 1952 pristupio primjeni korišćenja podataka aerofotogrametrijskog snimanja za područje Plitvičkih jezera i kasnije neposredne okolice Zagreba (Turopoljski Lug, Draganičke šume). Rezultati su dali zadovoljavajuće podatke kod sastava planova, razgraničenja površina na šumske odjele, grubo izlučivanje sastojina, reambulaciju i sl. Poslijevog pionirskog rada na polju šumarstva NRH uočila se praktična mogućnost proširenja primjene ovih mjerjenja i na teritorije ostalih šumsko-privrednih područja.

Tečaj je otvorio prof. Dr. Neidhardt od strane fakulteta, te šum. savjetnik Ing. Smilaj od strane Uprave za šumarstvo NRH. Zatim nam je predavač Dr. Tomašegović prikazao historijski razvoj fotogrametrije i istakao tri osnovne svrhe ovog kratkog praktikuma: Prvo, zainteresirati se za fotogrametrijske radove, da bi došli u suradnju sa snimateljima i istovremeno obavili predradnje nužne za šumarska snimanja (signalizirati granične značajke šum. površina, pročistiti prosjeke i t. d.). Drugi cilj bio bi prikupljanje aerosnimaka i stvaranje fototeka svog područja da bi se šum. stručnjaci privikavali na interpretaciju stereosnimaka, jer čitanje i razjašnjenje na njima nisu tako jednostavna kao na običnoj geod. karti. Treća je svrha tečaja upoznavanje



sa restitucijom snimaka, koju vrše spomenuti instituti, te istovremeno korištenje podataka kod šum. uredajnih radova.

Program kursa razradivao je slijedeću materiju sa odgovarajućim vježbama: historijat i zadaci fotogrametrije; točnost i ekonomičnost; monokularno i stereoskopsko fotogrametrijsko promatraњe; orientacija snimaka; fotogrametrijsko stereoskopsko mjerjenje; fotografija — fototeodolit, — aerofotokomora — pomoci instrumenti; aero- i geofotogrametrijsko snimanje s organizacijom terena za snimanje; fotoplan; optičko-mehaničko, optičko-grafičko redresiranje i grafičko redresiranje; radikalna triangulacija; nutarnja, relativna i apsolutna orientacija stereoparova; pregled stereo-instrumenta I., II. i III. vrste; aeroprojektor multiplex i stereokomparator; aerofototaksacija. Vježbe su obuhvatale odgovarajuće zadatke konkretnih snimanja.

Voditelj kursa Dr. Tomasegović uložio je mnogo truda, da učesnike što bolje upozna sa zadacima fotogrametrije, pa mu i ovom prilikom izražavaju posebnu zahvalnost.

Ing. M. Strineka

NA NEKIM LOVIŠTIMA ZAPADNE EVROPE

Zapadna Njemačka

Preporukom gosp. Hansa Behrendta iz Amsterdama omogućeno je našoj delegaciji pregledati lovište gosp. grofa von Spe nedaleko Düsseldorfa. Ovo je lovište namijenjeno za uzgoj visoke divljači, a tokom II. svjetskog rata prilično je opustošeno, tako da se danas tu nalazi nešto srneće i jelenske divljači, divljih svinja, a vrlo mnogo divljih kunića.

Ako ovo lovište usporedimo sa našim »Medustrugovima« onda zaista možemo biti ponosni u svakom pogledu, i obzirom na divljač i tehničko uređenje. Tu smo jedino vrijedno spomena vidjeli jednu žičanu ogradi, koja nije podignuta za umjetni uzgoj divljači, nego radi zaštite mlade šumske kulture.

Vrijedno je spomenuti i to, da nam se pružila rijetka prilika da smo vidjeli lov divljih kunića pomoću pripitomljene vretne a isto tako da u vodenim rukavima ima ovo lovište nekoliko gotovo polupitomih divljih pataka, koje su takove radi savršenog mira u tom lovištu. Od lovačkog osoblja samo su dva uniformirana »loveća«.

Holandija

Uz pomoć gosp. Behrendta mogao sam da vidim i najbolje jelensko lovište Holandije (osim kraljevskih lovišta), a nalazi se na istočnom dijelu Holandije nedaleko njemačke granice, u blizini gradića Arnhema.

Ovo je lovište uzeo u zakup bogati privatnik, koji živi na imanju nedaleko tog gradića. On nas je lično proveo kroz to lovište, interesantno s raznih gledišta pa i sa šumarskog.

Prostire se u području valovite konfiguracije koja je uzrokovana pješčanim nadosima, koji su smireni i ukroćeni radom holanskih šumara. U koliko nisu te površine pošumljene, obrasle su vrieskovima, borovnicom i drugim grmašicama, te su to odlična područja za nizinskog tetrijeba ruževca, a prostiru se kao velike valovite čistine između šuma. Takovih područja kod nas nema. Nešto slično su vrištine u Lici, ali im manjka mir u lovištu. I ovde su glavne vrste šumskog drveća razni borovi, no na starijim smirenijim područjima ima hrasta, breze pa i bukve. U ovome se lovištu nalazi velik broj jelena, srna, divljih svinja, divljih kunića pored već spomenutog tetrijeba ruževca.

Tehničko je uređenje lovišta na visokom stepenu. Pored ostalih objekata tu su i dvije lovačke kuće u kojima stanuju i lovočvari. Kuće su praktične, ne prevelike i bez luksusa, građene od cigle u posve običnom stilu.

Od lovno tehničkih objekata treba spomenuti, da su u ovome lovištu građena hranilišta, solišta i pojilišta, te kaljužišta u grupama, a ne porazbacano po lovištu. Uz ovakovu jednu grupu tih objekata ima izgrađeno podzemno skladište za hranu kuda se spremi zrnatna i zeljasta odnosno gomoljasta hrana, a sijeno se spremi u posebne nadstrešnice.

Lovište je ograđeno električnom ogradi, koja je u upotrebi već više godina, a na divljači nije zapažena nikakova šteta od udarca struje.

Ograda ima 3 reda žica. Najniža žica s naponom je iznad zemlje 30 cm i sprevrava prolaz divljih svinja, a eventualno i srna. Slijedeća je na visini 1 m i treća na visini 1,6—1,80 m.

Za naše potrebe gradile bi se takve ograde sa visinom 2 m kod lovišta sa jelenskom divljači, i to samo tamo, gdje ta divljač izlazi u poljoprivredne kulture.

Za suviše dugačke poteze nisu ni građene ovakove ograde, jer baterija ima akcioni radius u suhoj klimi i suhom terenu na potezu 3 km a u vlažnim uslovima na potezu 5 km.

Cijene su električne ograde ovakove: 1 km žice s priborom košta 830 hol. forinta, a svaki daljnji kilometar 700 hol. for. Aparat za ukopčavanje i iskopčavanje 105 hol. forinti i baterija 22 hol. for.

Cijena se može i ovako izračunavati:

Uredaj za 4 km dužine napona 6 volta košta 135 hol. forinta, a žica 0,72 hol. for. po 1 kg ili 40 m. Firma preporuča visinu ograde 1,8 m u 5 redova žice od kojih je druga i četvrta pod naponom struje. Trajanost je baterije 1 god. naravno uz uslov, da nije čitavu godinu uredaj ukopčan, što nije ni nužno, kod ograda koje štite poljoprivredne kulture. Ovakovu ogradu se može nabaviti preko firme: Handelsonder neming Land-en Bosboun-Amsterdam Falckstraat 47 — Holland. Za naše prilike mi bismo mogli ovakove električne ograde montirati u nizinskim jelenskim iovištima kao na pr. u »Đurđenici«, »Đurđutovici«, »Merolinu«, Spačvi i t. d.

Na osnovu proučavanja staništa tetrjava ruževca u Holandiji, došao sam do zaključka, da kod nas u NRH nema optimalnih uslova za njegovo udomljjenje. Prema tome mi ćemo udomljavati naša planinska lovišta planinske tetrebove ruževce.

Osim ovog lovišta za uzgoj divljači visokog lova imao sam prilike da vidim i jedno tipično holansko lovište za uzgoj niske divljači.

Pored žećevo i divljih kunića ovdje je glavna vrsta divljači i razne ptice močvarice a osobito divlje patke, jer su ta lovišta ispresjecana gustom mrežom kanala za odvodnjavanje. Pored holanskih sela je problem lovљenja divljih pataka, jer su pitome patke posve slične divljima, a divlje dozvoljavaju bliži prilaz k sebi nego kod nas, tako da se zapravo nezna, dok patke ne polete i po tome se tek znade da su to divlje. Pitome i divlje patke su se međusobno iskrizale da po izgledu ne ma zapravo vanjskih razlika. Lovišta su data u zakup pojedincima bilo grupi pojedinaca. Umjetni uzgoj divljači nisam imao prilike da vidim, jer sam bio na području Holandije svega dva dana.

Švicarska:

Putovanje u Švicarsku je imalo glavnu svrhu, da se upozna gradnja lovačkih kuća od najmanjeg do najvećeg tipa i od najjednostavnijih do najluksuznijih. Najprije sam doputovao u Zürich do g. Karla Webera (lovca koji s grupom lovaca iz Švicarske dolazi k nama u lovove na jelenе).

Vrijeme boravka bilo je ograničeno na svega 3 dana. G. Weber upoznao me s gradonačelnikom Züricha g. Kempfom, koji me je odveo u svoje zakupljeno lovi-

šte »Buhs«, sa 3 lovačke kuće, od kojih su dvije manje i jednostavnog tipa sa vrlo praktičnom opremom i jednom velikom sa luksuznim uredajem na najvišem stepenu.

Pregledao sam jednu manju lovačku kućicu (vidi načrt) i jednu vrlo luksuznu. Manja je izgrađena iz 20 elemenata, slično sistemu montažnih kuća, koje bi se moglo serijski izradivati u većim količinama i vrlo je praktična za naša brdska i druga lovišta. Kućica je ove veličine: dužine 8 m a širine 4 m, nutarnje visine 2 m, a u nju se može preko dana smjestiti 20 lovac. Manja soba veličine $4 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ je spavaonica s jednim dvostrukim krevetom na sprat, a pored kreveta ima drveni ormarić za odjeću lovaca, drvena zidna vješalice, noćni ormarić i polica za razni pribor te drveni umivaoni sa ormarićem za ubrus, sapune, posude za vodu, ogledalo zidno. Police su praktično montirane da se mogu polugicama priljubiti uz zid, a kod upotrebe se učvrste u horizontalan položaj. Veća soba veličine $6 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, je dnevna sala za 20 lovaca u kojoj je jedan dugačak stol s dugačkom klupom oko stola i dva stolca i jedan je manji stol, za spremanje jela. U toj je sobi štednjak od metalne i metalna peć. Pored ovog uredaja su uz zidove vezane vješalice za lovačku opremu: puške i odjeću, te ormarići za kuhinjski pribor, jelo i ost. pribor.

Zidovi su od duplog reda dasaka spojenih po sistemu »brodarskog poda« a međuprostor je ispunjen pilovinom. Elementi zidova su povezani u sredini na gornjem i donjem dijelu sa specijalnim polugicama »riglama« na vertikalnoj dužoj stranici, a u horizontalnom smjeru, dakle na kraćoj stranici na sredini širine sa gredicom na gornjem i donjem kraju sa po jednom isto takovom polugicom. Svaki takav elemenat ima veličinu $2 \text{ m} / 1 \text{ m}$. Između tih elemenata na svaka 2 m dolazi vertikalna gredica dimenzija $10 \text{ cm} / 10 \text{ cm} / 2 \text{ m}$. Gredice vjenčanice imaju dimenzije $20 \text{ cm} / 10 \text{ cm} / 4 \text{ m}$. Ovakova je dimenzija i veznih gredica (stropnih) koje dolaze na svakih 1 m razmaka.

Spavaća soba ima jedna ulazna vrata veličine $0,8 / 1,9 \text{ m}$ i jedan prozor veličine $0,8 / 1,10 \text{ m}$. Veća soba ima 6 prozora navedenih dimenzija i jedna ulazna vrata spomenutih dimenzija. Pod je izrađen u obje sobe od četinjačih dasaka po sistemu »brodarskog poda«, a strop isto tako. Lovačka je kućica pokrivena daskama, a ove su obložene sa ter-papirom.

Rožne gredice u krovnoj konstrukciji imaju presjek $8 / 20 \text{ cm}$. Pod jednim dijelom spavaće sobe nalazi se mali podrum, u koji se ulazi vratima u podu, a služi za spremanje hrane, pića i divljači. Vrijednost

ovakove montažne kućice je cca 6.000 švicarskih franaka ili oko 420.000 dinara u službenom deviznom paritetu.

Luksuzna lovačka kuća pretstavlja višemiljunska vrijednost, a pogotovo ako se uzme u obzir i njeno superluksuzno uređenje i zemljiste s malim rasadnikom najlemenitijih biljaka.

Napominjem da ovo lovište, iako ima svega oko 3000 ha, ima eto 3 lovačke kuće, i ako se prostire na području ispresjecanom s prvorazrednim cestama i odličnim prevoznim mogućnostima i čestim naseљima.

U Švicarskoj su čak njihove ceste gotovo preuske, samo da ostane više zemlje za obradu, kojeg ima premalo za njihovo stanovništvo. To je i razlog i u odnosu na veće brojno stanje divljači, jer seljaci daju ogroman otpor povećanju broja divljači baš u odnosu na poljoprivredu, da nebi divljač a specijalno jeleni pravili prevelike štete.

Pored državnih lovišta Švicarska ima jedan dio lovišta izdanih u zakup a jedan dio je na bazi regala ili kako oni kažu pod »patentom«. Lovišta se daju u zakup pojedincima ili grupi.

Za taj dio plaćaju lovci dozvolu za odstrel, koja važi kroz određeno vrijeme u kome lovac ima pravo da odstrel koliko stigne navedene vrste divljači. Uplata takse ide djelomično općini a ostatak kantonu, ali se uplaćeni novac ne vraća natrag za unapređenje lovišta pod »patentom« i to je slabost tog regalnog sistema. Švicarci se medutim brane, da taj dio njihovih lovišta čuva velika disciplina njihovih lovaca kod odstrela. To je neobranjiva slabost lovne organizacije Švicarske.

Naše savremeno socijalističko društvene uređenje zbrisalo je regal, koji smo i mi djelomično imali ranije za bivše kapitalističke Jugoslavije, što su mi Švicarski lovci priznali kao nepobitnu prednost.

Putovanje po švicarskim lovištima odvelo me u Alpe u predjele plahovitih divokoz; tankonogih srna i planinskih jelena. Imao sam prilike da vidim lovište g. Webera koje ima zakupljeno u Švicarskim Alpama. Putem do lovišta »Weissstannental« vidjeli smo prekrasno alpsko jezero »Wildsee« oivičeno visokim vrhuncima, koji su kristalno blještali na suncu, a zelena boja jezera činila se kao ogroman smaragd. Srazmjerne bez nekih naročitih uspona vozili smo se od Züricha automobilom u pravcu jugoistoka do grada Sargansa. Kod tog grada smo krenuli u pravcu juga prema Alpama i otada se put penjao u planinsko carstvo do lovačke kuće na nadmorskoj visini 1.630 m. Kuća ima vanjske dimenzije 5,5 m × 5,5 m i visine

do krova 2,2 m, izgrađena je od tesanog četinjavog drveta, a pokrivena šindrom. Lovačka kuća »Seez«, koja ima kuhinju 22,5 m × 2,5 m, jednu spavaću sobu 2,5 m × 3,5 m, a drugu isto takovu i još sobu za dnevni boravak 3 m × 3 m. U kuhinji je pored običnog štednjaka također i plinska peć, a plin se doprema u boca ma za kisik. Osim toga u kuhinju je dovedena voda iz prirodnog vrela gravitacijom, tu je još stolić, ormarić, stelažica i stolci. U spavaćim sobama su po dva kreveta, a između kreveta je ormar. Osim toga tu su uz zidove police i ormarići.

Kreveti su drveni s prvorazrednom opremom. Svaka spavaća soba ima ukusne umivaonike s potrebnim priborom.

Nakon pregleda ove lovačke kuće i upisivanja u knjigu posjetioca krenuli smo penjući se kroz lovište u pravcu sjevera prema slijedećoj lovačkoj kući nazvanoj »Lau«. Putem smo dalekozorima osmatrali divokoz, srne i jelene. U nižim i srednjim predjelima ima i četinjavih šuma, a iznad gornje granice šume su pašnjaci, stijene i snijeg. Osim ove divljači našli smo mnogo bušotina svisca.

Lovačka kuća »Lau« je manjeg tipa (5 m × 4 m). Gradena je od tesane četinjave grade, a pokrivena šindrom, ali po specijalnom sistemu i to tako da je kućica pokrita najprije daskom, pa terpapir zatim su letvica, a tek na ove dolazi šindra, tako da se dobije izvrsno izoliran i topao krov. Ova se lovačka kuća nalazi na nadmorskoj visini 1550 m.

Austria

Iz Züricha sam putovao pored jezera, kroz sjeveroistočni dio Švicarske i do grada Buchsa. U Austriju sam ušao kod gradića Feldkircha. Nije trebalo otići daleko od švicarske granice, pa da se opazi jasna razlika. Švicarska je pored ostalog savršenog reda i čistoće, promatrana, odaje da ima uske sporedne ceste ali pažljivo njegovane. Po selskim i gradskim ulicama nema nečistoće, kuće su također njegovane, svaki pedalj zemlje intenzivno obrađen, livade savršeno čiste od korova, obrasle plemenitim travama. Ako ne vidi mo njiive i oranice, susrećemo pored cesta voćnjake sa raznovrsnim voćkama visokog stepena kultiviranja. Isto tako je Švicarska savršene saobraćajne samodiscipline na njihovim cestama.

U Austriji mnogo toga je izostalo barem na ovoj relaciji kuda sam ja prolazio, a to je od graničnog gradića Feldkircha preko grada Bludenza do gradića Arberga, gdje smo napustili autostradu i krenuli u pravcu austrijskih Alpa dolinom

riječice Lech kroz planinska sela: Zürs, Lech, Wart, Steeg, Holzgau, Häselgehr do sela Stanzacha, gdje nam je bila baza za odlazak u Austrijske Alpe odnosno u planinsko lovište, koje ima u zakupu g. Karl Weber iz Züricha, a zove se »Elmen« u kojem je najviši vrh nadmorske visine 2448 m. U alpskom selu Stanzachu se nalazi na nadmorskoj visini 980 m lovačka kuća velikog i luksuznog tipa sa velikim konforom. Ali ona nije građena specijalno kao lovačka kuća.

U ovoj lovačkoj kući je stalna posluga. Tu smo noćili i rano jutrom u 5 sati krenuli u Alpe. U lovište me je pratio »Wildmeister« sa jednim »Hilfsjäger«-om i jednim »Rewirsjäger«-om. Samo noćno penjanje u Alpe u običnim polucipelama, po nepoznatoj stazi, praćeni kišicom, bilo je prilično neugodno. Dan je svanuo oko 6.30 sati i tada sam ugledao fizionomiju ovog alpskog lovišta. U višim predjelima zadržavala se magla zapravo niski oblaci kao bijelo more, a neki visovi su stršali iz magle kao crni otočići.

Lovište »Elmen« oko 3500 ha posve je alpskolaninskog karaktera. Po ocjeni domaćina ima u ovom lovištu najmanje 200 brdskih jelena, oko 100 srna, oko 300 divokozla i oko 12 tetrebova. Lovaćka kuća u Stanzach-u je centralna a osim ovih u Alpama ima još 7 lovačkih kuća manjeg tipa, od kojih ćemo dvije opisati. Od lovog personala tu je »Wildmeister« s preko 25 g. službe, jedan Rewirsjäger i jedan Hilfsjäger.

Za zimsku prehranu su pripremili 7000 kg divljeg kestena, 2000 kg žira i 27000 kg sijena. Zapažanja su i ovih alpskih uzgajivača da divokoze i srne teško uzimaju dodatnu hranu, a vrlo dobro jeleni. Osim hrane dodaju godišnje oko 1.000 kg soli.

Za ovo alpsko lovište normalni je kapacitet na 100 ha: 2–3 jelena, 3–4 divokozla ili 4–5 srna.

O kategorijama lovišta mi je rečeno da postoje državna lovišta zatim vlastita privatnika s imanjem od 150 ha i ona koja se daju u zakup i to licitacijom po granicama općina. Na upit o lovnom personalu u austrijskim lovištima mi je rečeno slijedeće:

1. U državnim lovištima: šumarsko osoblje upravlja s državnim lovištima, ali ima i poseban lovni personal, a svaka šumarija ima posebnog referenta za lovstvo.

2. U ostalim lovištima: Ako netko želi ići u lovnu službu mora imati 17 god. starosti, fizičku sposobnost, građanska prava i t. d. i bude dodjeljen na učenje k učitelju lova, a staž traje 2 godine, Kroz to se vrijeme učenik sam izdržava. Nakon

toga polaže ispit pred republičkom komisijom, dobiva diplomu za »pomoćnika lovca« (Hilfsjäger) i dobiva početnu plaću 800 šilinga, a može biti samostalan službom u lovačkom reviru do 2.000 ha. Ako je revir veći tada uz pomoćnika lovca mora biti i lovac revirnik (Rewirsjäger). Nakon 5 godina službe ima pomoćnik lovca pravo da polaže ispit za lovca revirnika (Revierjäger) i dobiva diplomu. Nakon 12 godina službe u zvanju lovca revirnika automatski stiče zvanje nadlovnog (Oberjäger) a nakon 25 godina službe postaje »majstor za divljač« (Wildmeister).

Posebnih lovačkih škola nemaju u Austriji za lovni personal zakupnih lovišta.

A sada da se vratimo lovištu »Elmen«, lovačkim kućama i divljači u istome.

Prvo smo došli do lovačke kuće »Stabel« koja je na nadmorskoj visini 1440 m. Dimenzije su joj 7×6 m, ima jednu spačavnicu i jednu sobu za dnevni boravak odnosno kuhinju.

Spačavonica ima veličinu $4 \text{ m} \times 6 \text{ m}$, a dnevna soba veličinu $3 \text{ m} \times 6 \text{ m}$.

U spačavonici ima 4 kreveta, umivanionicu, ormariće, police i zidne vješalice i peć. U sobi za dnevni boravak ima jedan dvostruki krevet na sprot i jedan jednostavan stol s klupama i stolicama, štednjakom, ormarićima za hranu i kuhijsko sude, police i zidne vješalice.

Iza kratkog odmora krenuli smo lovištem i tom sam prilikom imao da vidim i brojim jelene. U jednom krdu sam prebrojio 42 što jelena, košuta i teladi. Od ove lovačke kuće dalje je sa mnom išao sam Wildmeister, a ostala dvojica su se odvojili, jer su imali zadatka da odstreljuju 20 jelenske teladi kao prekobrojnu. Začudio sam se da reduciraju brojno stanje jelenske divljači.

Na naša prazna planinska lovišta taj bi višak trebalo kupiti i k nama prenijeti.

Osim jelenske divljači nagledao sam se divokozla i to bez naročitog napora.

Prilikom prolaza kroz ovaj dio lovišta opazili smo i nekoliko srndača i srna. Stekao sam dojam da je ovo izvrsno lovište, uz sve teške alpske uslove i smrtonosne lavine.

Dosta je bilo tapkanja u mjestu kod nas, i zato treba krenuti brže naprijed, jer imamo bolje uslove i bolje državno uređenje. Vuku treba ponovo navjestiti rat do istrebljenja.

Spustili, smo se u selo Stanzach i automobilom krenuli u južni dio spomenutog lovišta do lovačke kuće Unsinner, koja je na nadmorskoj visini 1.020 m. Junački smo se penjali uskim i vijugavim puteljkom

prema lovačkoj kući Unsimmer. Vozeci se kraj dubokih i stjenovitih provalija, put je prilično strm. Tu je kuću načinio lovni personal ovog lovišta, što dokazuje da su to vrlo spretni ljudi i s puno smisla za estetiku povezanu sa praktičnošću. Kuća je bila gotova za 14 dana. Kuća je $7,50 \times 4$ m, sadrži jednu sobu za dnevni boravak $4,5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ i spavaču sobu veličine $4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$.

U sobi za dnevni boravak ima: stol, klupe i stolice, štednjak, ormariće za hranu i kuhinjsko sude, police, zidne vješalice i dva jednospratna kreveta. U spavačoj sobi ima dva jednostavna kreveta, umivaonik, 1 ormarić, peć i manji stolić sa stolcima, sve izrađeno u posebnom stilu, jednostavno, lijepo i savršeno čisto. Kuća je izgrađena od četinjačih dasaka, s drvenim podom, pokrivena šindrom.

Nakon upisa u knjigu posjetnika i fotografiranja pred kućom krenuo autom natrag prema selu Stanzachu, a odatle kod sela Reutte izbili na autostradu, a tada preko Fern-Passa, Innsbrucka, niz rijeku Inn, preko St. Johanna, gdje smo izbili na autostradu za Beč. Kod naselja Lend smo skrenuli sporednom cestom u pravcu Badgasteina, a onda Tauern-ekspressom u Jugoslaviju, pun dojmova, naučivši dosta toga, što će moći primjeniti u cilju unapređenja našega lovstva.

Ing. D. Andrašić

ŠUMARIJE I PLAĆANJE ADMINISTRATIVNIH I SUDSKIH TAKSA

Kako Šumarije posluju kao ustanove sa samostalnim financiranjem, to nisu dužne da plaćaju niti administrativne niti sudske takse. Za potrebe prakse dat ćemo s tim u vezi jedno kratko objašnjenje.

Prema novoj Osnovnoj uredbi o ustanovama sa samostalnim financiranjem više ne postoje dvije vrsti ustanova sa samostalnim financiranjem, proračunske i privredne, od kojih su prve vršile javnu službu i ostvarivale prihode iz neprivrednih djelatnosti i (prema Uputstvu o plaćanju taksa od strane ustanova sa samostalnim financiranjem — Sl. list FNRJ br. 43/52) nisu plaćale nikakve takse, ali su ih od drugih naplaćivale, a druge se bavile privrednom djelatnosti i plaćale sve propisane takse ali ih od drugih nisu naplaćivale.

Prema novim propisima dakle, postoji samo jedna vrsta ustanova sa samostalnim financiranjem t. j. ustanove koje vrše javnu službu i svojom djelatnošću ostva-

ruju prihode kojima pokrivaju u cijelini ili djelomično svoje rashode i koje su osnovane kao ustanove sa samostalnim financiranjem ili su kao takve proglašene rješenjem nadležnog državnog organa. Jedan dio bivših ustanova sa samostalnim financiranjem ostao je prema novim propisima i nadalje ustanovom sa samostalnim financiranjem, jedan dio je prešao na poslovanje kao budžetske ustanove, a jedan dio je prešao na poslovanje kao privredna poduzeća — sve prema uslovima detaljno propisanim u citiranoj Osnovnoj uredbi.

Kako su Šumarije osnovane kao ustanove sa samostalnim financiranjem dobro je poznato, pa se u to ne ćemo upuštati. Međutim u praksi se postavilo pitanje trebaju li Šumarije plaćati ili ne takse u postupku pred sudovima, a ako ne, na kojim se to propisima temelji.

S tim u vezi citiramo doslovce tekstu objašnjenja Drž. sekretarijata za poslove narodne privrede FNRJ broj 1848-55.

»Stupanjem na snagu Osnovne uredbe o ustanovama sa samostalnim financiranjem (Službeni list FNRJ broj 56—53), prestale su da postoje dvije vrste ustanova sa samostalnim financiranjem: proračunske i privredne. Prema odredbama člana 1. spomenute uredbe, ustanove sa samostalnim financiranjem vrše javnu službu i ne mogu se osnivati za obavljanje privrednih djelatnosti navedenih u čl. 10. Uredbe o osnivanju poduzeća i radnja (Sl. list FNRJ broj 51—53). Ustanove sa samostalnim financiranjem ne mogu se baviti ni proizvodnjom osim ako proizvodnja služi isključivo u svrhe radi kojih je ustanova osnovana ili kao sporedna djelatnost uz ove svrhe.

U vezi s navedenim, a s obzirom na odredbu toč. 1. čl. 5. Zakona o taksama u vezi toč. 1 uz čl. 5 Pravilnika za izvršenje Zakona o taksama, ustanove sa samostalnim financiranjem nisu dužne da plaćaju administrativne takse kad se obraćaju državnim organima za radnje i usluge za koje je inače u taksenoj tarifi predviđena taksa.

Isto tako s obzirom na odredbu stava 1. §—a 8 Odjeljaka B pravnih pravila o sudskim taksama i stava 1. člana 8. Uredbe o taksama u postupku pred privrednim sudovima (Službeni list FNRJ br. 43/54) ustanove sa samostalnim financiranjem ne plaćaju takse u postupku pred redovnim sudovima ni takse u postupku pred privrednim sudovima, jer shodno toč. 1 čl. 5. Zakona o taksama u vezi toč. 1 čl. 5. Pravilnika za izvršenje Zakona o taksama, uživaju lično oslobođenje od plaćanja taksa.«

Napominjemo da su prema čl. 5 tč. 1 Zakona o taksama, od plaćanja takse oslobođena državna nadleštva i ustanove, a prema tč. 1 uz čl. 5 Pravilnika za izvršenje Zakona o taksama od plaćanja takse su oslobođene i takve državne organizacione jedinice koje se ne mogu smatrati organima narodne vlasti ili državnim nadleštvinama ali koje vrše izvjesne javne službe.

Na ove se propise dakle šumarija u slučaju potrebe može pozvati.

Dobrinčić Veljko.

KORIŠTENJE PODATAKA INVENTARIZACIJE PRIVATNIH ŠUMA U NRH

Niti Opći zakon o šumama iz 1947. g. niti republički zakon NRH od 1949. ne donose nikakovih odredaba o uređivanju privatnih šuma. Bivši zakon o šumama iz 1929. g. propisivao je u § 74. obavezni sastav uredajnog elaborata (gosp. osnove ili programa) za sve privatne šume veće od 300 ha. Budući da mi danas nemamo više velikih privatnih šumske posjeda, nego su u privatnom vlasništvu ostale samo male šumske površine uglavnom seljačkih vlasnika, nije se kod izrade zakona o šumama vodilo računa o njihovu uređivanju. A ipak te male površine u samoj NR Hrvatskoj iznose ukupno 580.827 ha od 2,449.650 ha sveukupne šumske površine ili 24%*. To je površina, s kojom treba računati, pa se i računa. Ove privatne šume sudjeluju svake godine svojim sječivim davnim masama u podmirenju potreba na građevnom i ogrevnom drvu. Šumarije moraju prilikom sastava plana sječa za općenarodne šume predložiti i plan sječa za privatne šume na svom području. Budući da nema podataka o starosti, obrastu, drvnoj masi, prirastu, pa često i o površini tih šuma, to su i ti planovi, sastavljeni bez poznavanja osnovnih elemenata, uglavnom daleko od stvarnosti. Zbog toga se sama po sebi nameće potreba uređenja i privatnih šuma malih seljačkih šumoposjednika, kako bi se jednom došlo do neke sigurnije baze za računanje njihovog etata prilikom sastava godišnjeg plana sječa.

Pokušaja inventarizacije privatnih šuma bilo je već ranije, te je u god. 1946/47 prilikom t. zv. »brze inventarizacije« državnih republičkih i lokalnih šuma izvr-

* »Statistički godišnjak za 1953« izdava Zavod za statistiku i evidenciju NRH, Zagreb 1954.

šen usput i pregled privatnih šuma. No to zapravo i nije bila nikakova inventarizacija, već okularni opis sastojina, koji je vršen za velike komplekse (suvisle i ne-suvisle) i koji su podaci samo u najgrubljim ertama dali neku sliku o izgledu tih sastojina. Godine 1954. pošlo se ipak dalje, te se uz taksacione radove u državnim šumama vršila neke vrsti inventarizacija okolnih privatnih šuma, iako opet samo okularnim opisom sastojina. No taj se opis vršio detaljno t. j. po katastralnim česticama, odnosno za grupe čestica, ako im je opis bio identičan. Na terenu su se prikupili elementi za računanje drvene mase t. j. površina, vrst drveća i omjer smjese, starost, srednja visina i obrast. Kancelarijski dio posla sastojaо je u obračunu drvenih masa, koji se vršio po dobним razredima od 20 godina. Za taj obračun računali su se za svaki dobni razred prosječni elementi (t. j. prosječni omjer smjese, prosječna starost, visina, bonitet i prosječni obrast). Ovi prosjeci dobiveni su iz svih prikupljenih vrijednosti ponderiranjem sa pripadnom površinom. Da li ovako dobivene drvene mase t. j. iz izračunatih prosjeka elemenata, odgovaraju barem približno stvarnom stanju, nije poznato, jer nisu učinjeni pokusi sa direktnim mjerjenjem (klupiranjem i izmjerom visina). Vrlo je vjerojatno, da su rezultati prilično daleko od stvarnosti, jer je poznato, da je kod okularnog ocjenjivanja taksator suviše podložan subjektivnim utjecajima (za istu sastojinu dat će jedan stručnjak u dva navrata dva okularna opisa, koji ne će biti identični, a pogotovo bi se opisi dvastruka stručnjaka za isti objekt prilično razlikovali).

Na temelju podataka prošlogodišnje (1954.) inventarizacije i iz njih izračunatih masa, mislio se dobiti pregled stanja privatnih šuma, njihove drvene zalihe i približni godišnji prirast. Ovo bi trebalo služiti za oslonac prilikom sastavljanja planova sječa i planiranja opskrbe pučanstva drvom. Htjelo se naime znati, kolika se količina drvene mase iz privatnih šuma na području jedne šumarije može uzeti u obzir za podmirenje lokalne potrebe, kako bi se izbalansirao etat državnih šuma i pokrile potrebe pučanstva i industrije. Zbog toga se i nije išlo za individualnim opisom čestica po vlasnicima, već su pojedine katastralne općine, uzete kao gospodarske jedinice, podijeljene obzirom na prirodne međe i gravitacione prilike na odjele do cca 50 ha površine. Ovi su odjeli dalje dijeljeni na dobne razrede. Pojedini dobni razred u jednom odjelu čini jedinicu za računanje drvene mase (zalihe).

Obzirom na cilj, koji je ta inventarizacija imala, sam je posao, uza sve nedostatke, bio dobro zamišljen. Ali je ipak praktična korist toga posla premašena u razmjeru sa trudom i troškovima, koji su u njega uloženi. Budući da po novoj organizaciji šumarske službe u NR Hrvatskoj nadzor nad privatnim šumama vrše NO-i kotara većinom putem šumarija, to šumarije daju dozvole za sječu privatnih šuma.

Da bi šumarija mogla ocijeniti opravdanost traženja dozvole sječe nekog privatnika, mora znati stanje te šume, odnosno stanje i proizvodnu mogućnost svih šuma toga vlasnika. Da te podatke prihvati, upravitelj šumarije morao je pregledati lično ili povjeriti pregled svom zamjeniku odnosno šum. tehničaru, koji su mu trebali izraditi opis sastojina, kao bazu za rješenje molbe za sječu. U praksi su te izvide vršili rajonski lugari, jer je molba bilo toliko, da tehnički nije mogao obaviti pregled svih čestica kvalificirani stručnjak.

Budući da je za jedan dio područja izrađena 1954. godine inventarizacija privatnih šuma, trebali bi se podaci ove inventarizacije iskoristiti za potrebe šumarije, t. j. prikupljeni elementi i obračunata drvna masa može da služi kao opis sastojina, te nije potreban posebni izlazak na teren od strane šumarije. Naravno, u sadašnjem obliku, podaci inventarizacije ne mogu izravno poslužiti šumariji, jer nema oznake šumovlasnika. Ali se točno znade, na koje se katastralne čestice (po brojevima) odnose ti podaci. Preostaje samo da šumarija načini iskaz čestica po vlasnicima za pojedine katastralne općine svoga područja, pa se može dobro poslužiti podacima inventarizacije, koje će joj dati odsjek za uređivanje šuma Šumarskog inspektorata. U molbi za dozvolu sječe molitelj treba svakako navesti broj kat. čestica, za koju traži dozvolu sječe, kao i brojeve svih ostalih šumskih čestica, koje posjeduje.

Za područja onih šumarija, gdje taksačija nije još prošla s inventarizacijom privatnih šuma, morat će se do daljnjega raditi po dosadašnjoj praksi t. j. od slučaja do slučaja obaviti uviđaj i sastaviti opis sastojina. Samo taj opis ne bi trebalo po izdanju rješenja staviti ad acta, kako se to obično radi, već bi trebalo unijeti u pregledni iskaz, da može poslužiti drugi puta. Ovakav iskaz trebalo bi sastaviti tako, da se u njemu evidentiraju i izvršene sječe t. j. kao neke vrsti materijalna knjiga grane 311, kako bi jednom učinjeni opis bio od trajnije vrijednosti. Na taj bi način šumarija uštedjela mnogo

suvišnog posla, koji joj se nameće uslijed pomanjkanja evidencije.

Da bi inventarizacija u privatnim šumama dala točnije podatke, trebalo bi svakako — barem u starijim sastojinama — vršiti klupiranje i izmjera visina. Ovo se do sada izbjegavalo radi sumnjičavosti našega seljaka, koji bi u vršenju takstorskih radnja u svojoj šumi mogao vidjeti smetanje posjeda i pripravu za oduzimanje vlasništva nad odnosnom šumom. Trebalо bi naći zgodan način, da se privatni šumoposjednici upozore prije vršenja izmjere, u koju će se svrhу to raditi, kako ne bi došlo do nepotrebnih uzbuna i uzrujavanja.

Da li će se nastaviti s inventarizacijom privatnih šuma, kako se započelo god. 1954. nije poznato, ali ove, 1955. godine ne će se po svoj prilici u tom smjeru ništa raditi, jer su takšacije inspektorata, kao i šumarije, zauzete poslovima revizije dugoročnih osnova za šume općenarodne imovine. Svakako bi bilo poželjno i potrebno, da se taj rad nastavi i dovrši.

Ing. M. Špiranec

»EKSPRESNOST« U PODIZANJU ŠUMA

Poslednjih godina bilo je dosta reči o »Ekspresnim šumama«, koje su preko svoga autora inž. Afanasijeva, odjeknule možda više senzacionalno i reklamski, no što je to uobičajeno.

Iz relativno uskog okvira stručne javnosti, »Ekspresne šume« postale su popularna tema za niz zabavnih i dnevnih listova, a kako čujem i za — film.

Kako sam i ja jedan od onih, koje inž. D. Afanasijev navodi kao svoje saradnike u eksperimentima sa kultivisanjem Sedrenika iz 1937 godine, to smatram da će u ovom slučaju, posle 18 godina, biti potrebno i korisno i moje mišljenje, koje eventualno nećeći u prilog inž. Afanasijevu.

Cinjenica je da su mnogi pronalasici otkriveni slučajno, pa je tako bilo i kod »Ekspresnih« šuma. Pošumljavanje bujičnog područja na Sedreniku 1936 godine, inspirisalo je inž. D. Afanasijeva za neke reprezentativne mere, koje bi u neposrednoj blizini Sarajeva, bile što jače istaknute.

Smatram da je u prvom redu potrebno naglasiti, da ovakav naziv za šumske kulture inž. Afanasijeva, nije mnogo srećno odabran. Isto tako verujem, da je u ovakvom slučaju svaka bučna reklama i neodmerena propaganda, dobrim delom pro-

mašila cilj koga je svakako sebi postavio inicijator i autor »Ekspresnih šuma«.

Veliki značaj i nesmanjena aktuelnost pošumljavanja naših ogolelih i krševitih područja, kao da je inspirisala inž. Afanasijeva, za grandiozne i nedovoljno odmerene ideje, koje bi na dosta fantastičan način omogućile rešenje ovoga problema.

Ja, međutim i sada, posle 18 godina verujem, da metodi ovakvog ekspresnog pošumljavanja, imaju sve drugo samo ne praktičnog značaja, koji bi nas mogao zainteresirati.

Ako se pogledaju, ne samo prirodni već i ekonomski uslovi sa više perspektivnosti, mora se opaziti i druga strana ovoga jako skeptičnog problema, koga stručna šumarska javnost treba da naglasi.

Nesumnjivo je da je svaki početak težak i da je osuđen na raznolike peripetije, koje su često beskrajne i spore, čak i kada se radi sa »ekspresnim« pretenzijama. Ni može se zaboraviti da se u ovom pitanju ipak radi o perspektivama 1 mil. i 300.000 hektara golog, krševitog i neproduktivnog šumskog zemljишta. Ako bi se postavila izvesna, samo približna perspektiva, ovakvo bi pošumljavanje zahtevalo oko 600 milijardi dinara, ali samo teoretski. Praktično ocenjujući, ovakvi banoslovni izdatci, ne bi dali ono što se od njih očekuje. Na ovakav način, smatram da ne bi dobili nikakve šume a najmanje »ekspresne«. U takvom bi slučaju, neizbežno došli u ozbiljan sukob sa klimatskim, biološkim i geološkim mogućnostima, a o socijalnim i ekonomskim uslovima, tipičnim za naše realne okvire, ne treba ni govoriti.

Pa ipak, treba istaći da dosadanji eksperimenti, uspesi i već postignuta iskustva u ovome novom, možda ne i »ekspresnom« podizanju kultura, i to ne samo šumske, ima dosta praktičnih i korisnih pojedinosti, koje danas ni sam autor, nije u stanju da realno i sveobuhvatno ocenjuje.

Ing. Jovan Stanimirović

LAZINE U JUŽNOJ DALMACIJI

Još do nedavna česti su bili šumski požari u južnoj Dalmaciji, osobito u šumovitim predjelima dubrovačkog kotara (Mljet, Ston, jugoistočni dio Konavala). Vatra je obično bila početni čin jedne vrste iskorušivanja niske (rijetko druge) šume u svrhu pravljenja t. zv. lazine. Pravljenje lazina otpočelo je devedesetih godina prošlog stoljeća u okolini dubrovačkoj.

Lazina nije ništa drugo nego obradena šumska paljevina u svrhu gojidbe buhača (*Chrysanthemum cynerariifolium*). Radi pepela, zemljишte je plodno pa redovito daje srazmjerne dobar prinos buhača, koji se upotrebljava u prvom redu kao sredstvo za tamanjenje štetnih kukaca i nametnika (parasita) na ljudima, životinja ma i u stanovima.

Proces lazinanja je ovaj: Seljak zakosi, t. j. razi zemlje sasiječe nisku šumu (makiju). Ako mu se isplati, jače drvo izradi i izvozi na trg kao ogrjevno drvo. Ostalu sitnež, ili cijeli zakos, obično za najjače ljetne žege upali, tako da na tome zemljisu objetelicom i krampom (zemljodjelsko oruđe, prvo lakše drugo teže, s jednim šiljastim s drugim uskoplosnatim debelim vrhom). Pri oticanju povade se, manje ili više, zaostali panjevi. Poslije toga pobaca se prosti iz ruke sjeme od buhača.

Ponekad se uz buhač posije i ozimi ječam, koji svršava već prve godine, i kupus, koji traje 4—5 godina, koliko obično traje i buhač. Kako buhač daje najveći rod u svojoj drugoj i trećoj godini, to se kidaju šumske mladice što izbiju prve godine, a često i one što izbiju druge godine. Ovo je t. zv. čišćenje lazine. Buhač se okopava prve i druge godine čime se stanište ponovo uzneniruje, a zemlja ranjava. I tako zemlja dolazi pod neposredan utjecaj atmosferskih činilaca, jer zemljishiće nije zaštićeno. Na taj način zemljishiće dolazi do suviše štetnog utjecaja suhih vjetrova, jake insolacije i plahih kiša. Pri pravljenju lazina stiće se dakle svi prekršaji: palež šuma, sječa bez reda i bez dozvole, krčenje i kopanje panjeva i t. d., jednom riječi potpuno tamanjenje šuma.

Iza druge lazine (jedva gdje da na istom staništu dočeka i treću) u toku od deset, dvadeset godina, prijašnja šuma, prije obrašteni, a onda obični pašnjak, postaje golet, ukoliko se u toku ovog procesa lazina umjetno ne pošumi; a to iz razloga što je malone u svima slučajevima u pitanju apsolutno šumsko zemljiste.

Borove šumice, koje su postale obično sjetvom u lazinama, nisu rijetke u dubrovačkom kotaru. Često puta sa popaljene privatne zakoše vatrica bi prešla (negdje i hotimično propuštena) na obližnje seoske, zajedničke ili šume drugih privatnika. Onda cijela izgorjela šumska površina izradila bi se na pogodbu kao lazina, obično na četvrtinu ploda, rjeđe za paušalnu novčanu najamnину. Zbog toga se na požar u šumi malo ili nimalo hajalo, slabo i nikako pomagalo pri gašenju i t. d.

Najsvirepiji način iskorušivanja niske šume jest i to, što se sasiječe šuma i drvo

upotrebi za paljenje klačine (vapnenica) ili kao ogrjevno drvo. Mladice, koje iza sječe izbiju, pokose se i zapale skupa sa sitnim drvenim materijalom, koji je preostao iza glavne sječe i na tome se uredi lazina.

Taj štetan postupak sa šumom karakteriše i sam narod u svojoj pjesmi:

»Pjevaj goro, eto klačinara!
Plaći goro, eto lazinara.«

Koliko je god lazinanje štetno za šumu, toliko je korisna čista sječa, potrebna za paljenje klačine (ukoliko je šuma zrela za sjeću). Obrt u makiji ne bi smio biti kraći od 30—40 godina. Sa čistom sjećom (resurekcionom) obnavlja se niska šuma lišćara. Čista sječa je jedan od najjačih pomagača za namicanje ne samo drva, nego i stočne hrane — lisnika. Visoka cijena buhačevu cvjetu u godinama 1921.—1923. (oko 100 amer. dolara po 100 kg buhača), potakla je bila seljake na uvećanje njegove proizvodnje, odnosno na uvećanje lazine, tako da je po uredovnoj statistici biv. dubrovačke oblasti, početkom 1925. god. površina posadlena buhačem dosegla bila 958 ha. Putnik, koji je putovao ladiom prema našim obala, mogao je već izdaleka vidjeti lazine na padinama brda, osobito u proljeće za cvjetanja buhača. One su izdaleka kao razastre ogromne bijele plahte. A i u drugo doba godine lazina se bijeli od vapnenjaka, koji se pokazao iza kako je odstranjena šuma, a s njega voda oplakala zemlju.

Na obuzdanju ovog nerazumnoga i za šumu uništavajućeg načina iskorišćivanja, bile su poduzete različite mјere sa strane nadležne upravne vlasti. Time su lazine postepeno sve više i više ograničene, tako da ih danas skoro više i nema. Tome je mnogo doprinijelo i to, što je sada cijena buhaču niska, osobito otkada se upotrebljavaju druga sredstva za uništavanje kukaca (gamadi), tako da se lazinanje više i ne isplati.

Nekada je lazina, uz privremenu kulturnu buhača, bila namijenjena da bude prava krčevina, koja se većinom upotrebljavala za vinograd. Pravo proširenje gajenja buhača u Dalmaciji pada u doba filokserične invazije,¹ kao i u doba klau-

zule o vinu k trgovinskom ugovoru sa Italijom.² Onda je buhač bio uzdanica siromašnog primorca i otočana.

Ing. Josip Marčić

U SPOMEN PROF. DR. L. PICCIOLIU

Iz talijanskih šumarskih časopisa saznajemo, da je umro prof. dr. Lodovico Piccioli (1867.—1954.), poznati stručnjak iz oblasti uzgajanja šuma i tehnologije drva. Bio je jedna od najprominentnijih ličnosti ne samo talijanskog nego i južnoevropskog šumarstva. Duži niz godina vodio je više talijanskih šumarskih naučno-istraživačkih instituta, bio je profesor uzgajanja šuma i tehnologije drva u Firenzi i član većeg broja talijanskih, francuskih i španjolskih akademija prirodnih nauka. U toku svog 40-godišnjeg intenzivnog rada napisao je veliki broj stručnih djela, brošura, naučnih rasprava i članaka. Razvio se iz botaničara. Prvi mu radovi potječu iz oblasti dendrologije, biologije i anatomije šumskog drveća. Poslijе proširuje sve više svoj aktivitet na području uzgajanja šuma. U kasnijoj dobi ograničio je svoju djelatnost na polju tehnologije drva, gdje je bio stručnjak svjetskog glasa.

Od važnijih radova prof. Piccioli-a spominjemo: Le piante legnose italiane (1890.—1903., p. 1000), La coltura dei salici (1896., p. 247), Monografia del castagno (I. ed. 1902.; II. ed. 1922., p. 395), Riconoscimento dei principali legnami adoperati in Italia (1906., p. 93), Riconoscimento dei legnami di farnia e di rovere (1906., p. 60), Rimboschimento dei terreni argillosi (1907., p. 52), Alpicoltura I. ed. 1913., p. 132, III. ed. 1923.), Selvicoltura (I. ed. 1915.; II. ed. 1923., p. 587), Sacrae romanae arbores silvaeque (1918.). Il legno di resonanza (1918.), Tehnologia del legno (1919., p. 416), Provenienza, estrazione e valore delle sementi di Conifere (1919.), Effetti della resinazione sullo accrescimento degli alberi, sulle proprietà tecniche del legno e sulla fruttificazione (1922.), Monografia del carpino (1924.) i legnami (1927., p. 802).

Prof. Piccioli bio je poznat izvan svoje domovine napose po djelima »Monografia del castagno«, »Selvicoltura« i »I legnami«. I naši su se stručnjaci često koristili i koriste tim djelima. Djelo »I legnami« je po svojoj originalnoj obradi, razdoblji, kao i opsežnim materijalom poznato u čitavom svijetu i smatra se najboljim autorovim djelom.

M. Anić

¹ Filoksera (lisni ušenci na lozi) pojavili se najprije u sjevernoj Dalmaciji 1894. godine.

² Usljed ove klauzule, koja je stupila na snagu početkom ovoga vijeka, a trajala je 12 godina, cijene dalmatinskom vinu obaljene su bile na polovicu, radi nemilosrdne utakmice sa strane Talijana.

DOMAĆI STRUČNI LISTOVI

ŠUMARSTVO — Beograd

Br. 3/4 — 1955: Ing. M. V. Glišić: Problem pošumljavanja šumskih požarišta. Ing. M. Marković: Gubar se opet nalazi u progradaciji u NR Srbiji. Ing. L. Milić: O rentabilnosti mašina za privlačenje drveta. Ing. M. Obradović: pošumljavanje u aridnim oblastima. Ing. M. Dudić: Podizanje borovih sastojina sa visokim intenzitetom lučenja smole. Ing. D. Peno: Neke negativne pojave pri pošumljavanju trogodišnjim sadnicama crnog bora. Ing. M. Krstić: Neki problemi i rešenja u rasadničkoj praksi SAD. Ing. N. Prokopljević: Statistika šumarstva i njena primena. Dr. V. Vouk: Auksini u šumarstvu.

Br. 5 — 1955: Predsjednik Republike Tito primio delegaciju šumara. M. Knežević: Pojednostavljeni način sastavljanja maksimalnog španunga. Ing. M. Radivojević: Problem željezničkog praga kod nas. D. Živojinović: i M. Petrović: Štetni insekti u parkovima Beograda 1954. god. Ing. B. Marić i ing. D. Peno: Tehnika kalemleđenja šumskog drveća. Ing. J. Mutibarić: Prirodno podmlađivanje kanadske topole. Ing. S. Jovanović: Da li se pomoću mikroelemenata mogu podizati ekspresne šume.

Br. 6 — 1955: Ing. N. Prokopljević: O problemu vrednosti drveta. Dr. ing. B. Jovanović: Fitocenoze krvulja u Srbiji. Ing. A. Janković: Računanje kubature zemljanih radova na kosom terenu po integralnoj metodi. Ing. A. Tučović: Prilog poznavanju berlinske topole. Ing. P. Kosonogov: Istraživanja oblika i zapremine belog jasena u Ravnem Sremu. Ing. D. Mirković: Povodom članka ing. Kosonogova.

NARODNI ŠUMAR — Sarajevo

Br. 2/3 — 1955: Ing. M. Dulepa: Iskorijevanje šuma u vlastitoj režiji šumskih uprava. Ing. J. Marijan: Četiri godine rada poduzeća »Šumaprojekt« 1950—1954. Ing. R. Kolaković: Razgraničenje šumskih i poljoprivrednih zemljišta na hercegovačkom kršu. Ing. D. Terzić: Problematika industrijskog smolareњa u NR BiH. Ing. M. Mekić: U privatnim šumama treba pojednostaviti način izdavanja drveta i provoditi uzgojne mјere radi povećanja prirosta.

Br. 4 — 1955: Naša ovogodišnja skupština. — Današnji radovi na obnovi šuma te perspektiva za budući rad. Ing. M. Simonović: Obični orah na submediteranskom kršu. Ing. S. Lazarev: Uređenje bujica u sливу Rame uzvodno od Gračaca. J. Starčević: Studij produktivnosti rada.

Br. 5/6 — 1955: Prof. V. Gligić: Pridruštaj i disanje. Ing. S. Frančišković: Proizvodnost rada u pilanarstvu. Ing. R. Kolaković: Šikare na hercegovačkom kršu. Ing. S. Žakula: Šumarsko školstvo u Americi.

ŠUMARSKI PREGLED — Skopje

Br. 1 — 1955: Ing. T. Nikolovski: Stanje šikara u NR Makedoniji i smjernice gospodarenja s njima. Ing. S. Đeković: Klima Makedonije i izdržljivost nekih egzota u njoj. Dr. B. Pejović: Šumsko gospodarenje u Francuskoj.

Br. 2 — 1955: Ing. M. Gagulski: Prilog sastavljanju jednoulaznih tablica za Bukvu na Belasici. Ing. T. Nikolovski: Prilog poznavanju otpornosti egzota i nekih autohtonih vrsta drveća i grmova spram niskih temperatura za vrijeme zime 1953/54. godine. Ing. A. Serafimovski: Neki problemi zaštite šuma u NR Makedoniji.

GOZDARSKI VESTNIK — Ljubljana
Br. 3 — 1955: Ing. L. Turk: O organizaciji šumarstva u komunama. Ing. A. Svetličić: Šumarstvo i drvna industrija Slovenije 1955. godine. P. Vovk: Prirodno podmlađivanje jele.

Br. 4 — 1955: Ing. O. Vrtačnik: Prilog pitanju optimalne gustoće cestovne mreže — Ing. F. Jurkar: Šteta koju prouzrokuje jelenska divljač u šumama. Prof. I. Klemenčić: Rajnerovo slagalište. Ing. M. Čokl: O srednjim vrijednostima uraštanja stabala (vrijeme prelaženja).

Br. 5 — 1955: Ing. V. Beltram: Problem stručnih kadrova, šumarske službe i školstva.

Br. 6 — 1955: Ing. D. Mlinšek: Pokus upotrebe francuskih tarifa u našima šumama. L. Pogačnik: Radne metode u šumarstvu.

LES — Ljubljana

Br. 2/3 — 1955: T. Ravnikar: Pet godina tvornice pokućstva Nova Gorica. Ing. S. Maček: Gradnja tvornice pokućstva Nova Gorica. J. Biteznik: O proizvodnosti rada i uspjesima u tvornici pokućstva Nova Gorica. A. Repić: Grijanja i zračenje radnih prostorija. B. Ferlak: Upotreba električnog grijanja i sušenja. D. Puc: Punjenje pokućstva. M. Lukežić: O površinskoj obradi i tehničici površinske obrade. V. Manfreda: Kulturni i prosvjetni život u tvornici pokućstva u Engleskoj (Utisci s putovanja u februaru 1955).

Br. 4/5 — 1955: Ing. Z. Turk: Što nas uči pomanjkanje drva ili gdje su još izvori industrijske sirovine. Ing. L. Žumer: Šuma i drvo. Ing. A. Svetličić: Gospodarenje drvom u Sloveniji o desetgodišnjici Oslobođenja. Ing. F. Flach: Razvitiak strojeva za preradu drva u Sloveniji i Jugoslaviji. I. Borec: Proizvodnja drvnog brašna. F. Aleš: Zaštita pri radu u drvnoj industriji. Dr. ing. B. Pejosić: Tropski drvnoindustrijski centar u Nogent-sur-Marne-u. M. Mehora: Muzejske zbirke i povjesni

razvoj drvne industrije u Sloveniji. Ing. M. Simić: Prerada i upotreba drva na I. međunarodnoj izložbi u Ljubljani.

Br. 6 — 1955: Prva međunarodna drvnoindustrijska izložba u Ljubljani. Ing. M. Slovnik: Zaštita trupaca na sklađistima. Lj. Cvitanic: Izrada modela — posebna grana drvne prerade. I. Borec: Lignolit. F. Teran: Utjecaj vlage u drvetu za preradu. R. Lukman: Savremeno školsko pokućstvo. A. Repić: Naša drvna industrija i Amerika. (Utisci s putovanja).

Br. 7 — 1955: A. Kamnikar: Štednja drva u graditeljstvu. J. Zagarić: Novi pogon za preradu drva u Kočevju. Ing. arh. N. Kralj: Gdje smo u razvoju pokućstva? F. Rozman: Starajmo se o zaštiti od požara.

DRVNA INDUSTRIMA — Zagreb

Br. 4/5 — 1955: Dr. R. Benić: Kalkulacija ekonomičnosti u eksplotaciji šuma. Prof. dr. Ž. Kovacević: Dva nova američka štetnika u Evropi.

D. K.

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

ŠUMSKA VEGETACIJA POHORJA

U Sloveniji

(Prikaz novih radova Dr. M. Waber: Splošna ekološka i vegetacijska oznaka višjih predelov Pohorja — »Gozdarski vestnik«, Ljubljana 1954. št. 6/7, str. 161 do 178 i Tipološka podoba vegetacije višjih predelov Pohorja — »Biološki vestnik« Ljubljana 1953. št. 2, str. 89—109.

U pretprošlim godinama naši fitoekologozi izvršili su niz vrlo opsežnih istraživanja na terenu i obogatili naše saznanje o prirodnim uslovima i razvitku šuma vrlo brojnim i značajnim naučnim prilozima. Među tim radovima ističu se oni, koje na području LR Slovenije vrši botaničar i biljni sociolog dr. Max Waber. Niz radova koje je ovaj plodni autor — botaničan po struci, a šumar po naučnim sklonostima — objavio u posljednje vrijeme u raznim edicijama naše stručne štampe predstavljaju temeljite i naučno dobro razradene studije o ekologiji naših šuma. Mi ćemo ovdje prikazati dva nje-

gova rada koja su nedavno objavljena. Ti radovi pisani su na slovenačkom jeziku, a jedan od njih objavljen je u jednoj, nama šumarsima manje priručnoj publikaciji, pa će naš prikaz zbog toga naučno biti prilično iscrpan i detaljan.

Navedene rasprave dr. M. Wabera čine jednu povezanu cjelinu. Jedna od njih obrađuje općenite prilike na masivu Pohorja, kao i šumarsko značenje vegetacijskih tipova sa osvrtom na pojedine značajne vrste drveća (pa smo je stavili na prvo mjesto, iako je kasnije štampana), dok druga govori detaljnije o nastanku, fizionomiji, ekološkim karakteristikama, florističkom sastavu i razvojnim mogućnostima svake pojedine zajednice i glavnih njenih »varijanti« na masivu Pohorja.

Masiv Pohorja se nalazi na krajnjem sjeveru — sjeverozapadu naše države, pruža se južno i neposredno uz rijeku Dravu, od Dravograda do Maribora. Obuhvaća 979 km² površine i uzdiže se iz nizine oko 300 metara, do najviše točke nešto preko 1500 m. Glavni greben, oko 60 km, pruža se u luku od zapada spram istoka i od

njega se odvajaju manji, kraći grebeni (rebra) u pravcu sjevera i juga, te odjeju uvale i jarke u kojima se nalaze planinska vrela i protiču planinski potoci. Istočne i jugoistočne padine su manje strme te su u nižim i srednjim dijelovima gusto naseljene. Masiv je izgrađen uglavnom od silikatnog kamenja, koje čine u osnovi graniti, zatim gnajsi, škriljevc i filiti. Rijetke su tvorevine krečnjaka. Zbog silikatne, nepropusne podloge postoji bogatstvo u površinskim vodama, koje se često skupljaju i stvaraju bare i močvare.

Tla koja se razvijaju na ovakvoj podlozi općenito su jako do srednje duboka, a samo mjestimice plitka, odreda su vrlo kisele reakcije (PH većinom ispod 4), te zbog toga i biološki slabo aktivna. Sirovi, nerastvoreni humus je svagdje prisutan, a tla su slabe strukture, sklona zaboravanju. Pod takvim okolnostima, a i uslijed nепаљивог šumskog i pašnjačkog gospodarenja u prošlosti, na visoravni Pohorja mnoge površine su izgubljene za svaku, pa i šumsku kulturu. Nasuprot tome, ekološka karakteristika nekih pohorskih tala je i njihova velika suhoća, koja dolazi do izražaja i u vegetaciji. To su plitka do srednje duboka, bestrukturana i sipka tla, koja teško upijaju atmosfersku vodu, pa ona brzo otiče sa njihove površine i odnosi sobom i sve hranjive materije. Prema autoru na gnajsimu se nalaze bolja tla nego na granitima.

Klima u općenitim crtama pripada »srednjegorskoalpskom« tipu sa oštrim i snijegom bogatim zimama, svježim proljećima i sa godišnjim prosječnim padavinama od 1500 do 2000 mm. Klima na cijelom području nije jedinstvena, a po manjanju meteoroloških podataka ne daje mogućnost detaljnijeg njenog raščlanjavanja. Ipak se može utvrditi, da su jugozapadni, zapadni i sjeverozapadni ogranci pod uplivom panonske klime sa višim prosječnim temperaturama, dok sjeverni i sjeveroistočni ogranci stoje pod uplivom srove kontinentalne klime. Doline i kotline su izrazita mrazišta, dok viši otvoreni položaji imaju ugodnu klimu, a najviši vrhovi i grebeni, pod uplivom sjevernih vjetrova, imaju općenito hladnu klimu — zakašnjavanje proljetne vegetacije je tu za 6—8 sedmica, u odnosu spram nizine. U kotlinama na podnožju Pohorja i u dubokim dolinama u sredini masiva stvaraju se mrazišta sa toplinskim obratom. (Visinske inverzije vegetacije.)

Općenita karakteristika vegetacije Pohorja rezultira iz prednjih prirodnih i iz intenzivnih čovjekovih zahvata kulture, koji su se tu vršili vijekovima. Prema autoru, stanje nije zadovoljavajuće, jer su

mnoge površine, nerazumnoim postupcima potpuno izgubljene za privredu. Najveće štete posljedice imalo je iskorišćavanje šuma po veleposjednicima, kao i sjeca drveta za spravljanje potaše za staklare, te paljenje drvenog ugljena za potrebe okolnih tvornica.

Pošumljenost Pohorja računa se sa 60%. Istoriski podaci i tipološka istraživanja govore, da su mnogi pašnjaci još prije 100 godina bili pod šumom. Danas gole vrhove pokrivala je još do nedavno suma na čije mjesto su neracionalnim sjecama nadušili pašnjaci sa »balhom« (*Nardus stricta*), a na zaravnima — močvare i bare. Pošumljavanje, koje se je rijetko tu i tamo prakticiralo, vršeno je samo sa smrćom (nepoznate provenijence). Bilje su nakon sadnje bile prepuštene same sebi, pa su ugibale u korovu ili su stvarale kržljave jednoobrazne stojine koje su lako podlegale zarazama.

Gola sjeca, koja je bila uvedena kao glavni oblik gospodarenja i na velikim površinama (zajedno sa paljenjem ostatak na sjecišnima radi prelaza na poljoprivredno iskorištavanje), dovela je do jednoobraznih i jednodobnih smrčevih kultura slabog uzrasta i uspijevanja, iz kojih su se još u tome lišćari čistili kao korov. Ove smrčeve sastojine izgubile su važan sloj grmlja i drveća listopadnih vrsta. One imaju rijedak sklop, pa kroz to i stabla gusto obrasla granama. Paša i košnja trave još ih je više slabila. Taj nastanak gospodarenja (nazvan »fratarjenje«) doveo je na kraju do slabljenja prirodne proizvodne sposobnosti i do velike degradacije tla, pa kroz to i do degeneracije šumske vegetacije.

Tek se je u zadnje vrijeme prestalo sa ovakvim tipom gospodarenja. Uzete su u obzir kao osnova gospodarenja — prirodne sposobnosti tla i sastojina u saglasnosti sa rezultatima modernih naučnih postignuća na području fitocenologije, pedologije, ekologije i genetike. Autor tu ističe, da je »cilj savremenog šumskouzgojnog nastojanja koliko je god moguće uzgajati mješovite šume sa prebornim ili oplodnim načinom gospodarenja«, jer one, po svom sastavu i strukturi, bolje iskorištavaju potencijalne mogućnosti staništa.

Kod seljačkih šuma stanje je mnogo bolje, jer su pojedini vlasnici uspjeli da se očuvaju od pogubnog načina njemačkog gospodarenja sa ciljem postizavanja najveće zemljишne rente. Tu su šume gospodarene prebornim načinom, zbog toga su one i zahvalan objekt za tipološka istraživanja, iako ni one nisu danas više u najboljem prirodnom stanju (i u njima

takoder prevladavaju četinjari, a posebno jela).

U drugom radu autor govorи prvo o lošem (šablonskom) gospodarenju sa šumama u prošlosti i kroz to, o promjeni prirodnih šumskih tipova u pretežno jednolične i jednodobne sastojine smrče, zatim u sekundarne, umjetno izazvane vegetacijske tipove, prema kojima je dosta teško rekonstruirati raniju prirodnu vegetaciju. Naročito je teško utvrditi granicu do koje su ranije dosizali pojedini prirodni tipovi šuma. No ipak se detaljnim proučavanjem u fisionomsko jednoličnim šumskim sastojinama nailazi na tragove osnovne vegetacijske jedinice u niskom zelјastom bilju i tako se uspješno može ustanoviti pripadnost sastojine ovom ili onom prirodnom tipu vegetacije.

Na Pohorju razvijene su šumske zajednice srednjoevropskih sveza *Fagion a*, *Vaccinio-Piceion a* i *Sphagnum a*.

Autor je za zajednice navedenih sveza dao osnovne i ekološke karakteristike, podatke o njihovom rasprostranjenju, zajedno sa opisom tla i kratkim prikazom karakterističnih i diferencijalnih biljnih vrsta.

Mi ćemo te šumske zajednice prikazati onim redom kako ih autor navodi u svom radu, a navest ćemo i ono što smatramo potrebnim da se tu još istakne.

FAGION, SVEZA BUKOVIH ŠUMA

Zajednice ove sveze svedene su kulturnim mjerama na najmanje površine i tokom vremena pretrpjele su znatan promjenu sastava i strukture.

1. Mješovita šuma bukve i jele sa savskom režuhom

(Zajednica *Abieto-Fagetum carpinetosum savensis*)

Ova zajednica je »vegetacijska tendencija«* srednjih i visokih položaja (800 do 1300 m), sve do visoravni, ali se javlja i u nižim i vlažnijim jamama i dolinama. Ona na Pohorju ima lokalne diferencijacije, t. j. osim tipične zajednice javljaju se facije na prelazu u montane bukove, smrčeve ili javorovo-jasenove šume. Nažalost, facije, odnosno bolje subasocijacije

* Ovaj izraz upotrebljavamo umjesto autorovog »vegetacijskog klimaks«, termina i pojma, koji danas podleži jakoj kritici i ne može da se održi sa stanovišta dialektičko materijalističkog gledanja na razvoj vegetacije.

kod ove zajednice nisu prikazane detaljno onako kako to autor čini kasnije kod jednica smrčevih šuma.

U ovoj zajednici tlo pokazuje slabo kiselu reakciju i zbog toga je tu prisutan veći broj bazifilnih, odnosno, odsutne su acidifilne vrste. Optimalni razvoj zajednice je na blago nagnutim ili reljefno zaravnjenim površinama i dubokim tlima sa dobro razvijenim humoznim slojem.

Od drveta dominira bukva, zatim dolaži jela, rjeđe smrča, gorski javor i jarebika. Autor zatim navodi niz vrsta zeljastog bilja koje su karakteristične ne samo za ovu, nego i za sve naše bukove zajednice na bazičnim i neutralnim tlima (*Cardamine enneaphyllos*, *Prenanthes purpurea*, *Asperula*, *Sanicula* i t. d.).

2. Mješovita šuma bukve i javora sa smrćom

(Zajednica *Acereto-Fagetum piceetosum*)

Ova zajednica ima takoder vrlo malen areal na području Pohorja. Tipično razvijena nalazi se samo na zaravnima ili na blagim padinama i svježim tlima, a tu opet samo lokalno, na gornjoj granici bukovih šuma sa brojnim elementima pretplaninske šume. (Odgovarala bi već i po fisionomiji zajednici subalpinske bukve opisane po dr. Horvatu.) Tla su na granitnoj podlozi, ilovasto-pjeskovita, kisele reakcije sa brojnim acidofilnim i subalpskim vrstama u prizemnom sloju (*Luzula*, *Melampyrum*, *Hieracium murorum*, *Homogine*, *Adenostyles*) i malim brojem (ali brojnošću jako zastupljenim) neutrofilnim vrstama *Fagion a*. Izgleda po tome kao da je ovaj tip prelaz ka nekoj zajednici *Piceion a*, pa i pokraj vrste *Stellaria holostea*, koju je autor našao u jednom snimku.

3. Mješovita šuma javora i briješta (Zajednica *Acereto-Ulmetum*)

To je zajednica koja bi odgovarala zajednici *Acereto-Fraxinetum*, Horvat na našim Dinarskim planinama, ali je ovdje na silikatnoj podlozi i ima »svjetske ekološke uvjete i zbog toga se je takoder svojstveno razvila«. Ona je po autoru »paraklimaks« uslovjen lokalno-klimatskim, odnosno lokalno-ekološkim uslovima. Naseljava strme terene, jame i jarke, hladovite i vlažne, sa pokretnim tлом sa podzemnom vodom ili dugim le-

žanjem snijega. Jako je razvijen sloj zeljastog bilja i visokih trajnica (oko 60 do 80 vrsta). Uz karakteristične vrste drveća: gorski javor, mlijec, jasen i briest dolaze tu i lipe (velelisna i malolisna), divlja trešnja, jarebika i joha, zajedno sa primjesama bukove šume (bukva, jela i smrča). Grmlje je tu: *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Loniceria alpigena*, *L. nigra*, lijeska, pa i alpska joha.

Autor ističe da je ovdje većina vrsta zeljastog bilja neutrofilna ili bazifilna, pojedine vrste su skiofilne, higrofilne, pa mnoge također i nitrofilne. Tu su spomenute i *Lunaria rediviva*, *Cardamine impatiens*, *Aruncus sylvester*, *Adoxa moschatellina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli tangere*, *Stellaria nemorum* i druge, koje se jednako često javljaju, ili su čak karakteristične za šumu gorskog javora i bijelog jasena naših Dinarskih planina.

Autor ovu zajednicu dijeli dalje na subasocijacije (podtipove), od kojih »tipicum« predstavlja najčešći oblik, dok je »fraxinetosum« niziška varijanta u vlažnim jarcima i ima u svom sastavu *Fraxinus excelsior* i *Valeriana officinalis*, zatim »adenostylosum« visinska varijanta sa *Sorbus aucuparia*, *Adenostyles alliariae* i *Doronicum austriacum*.

VACCINIO-PICEION. SVEZA SMRČEVIH ŠUMA

Autor ovdje ističe, da su »skoro svi primarni (autohton) piceetalni šumski tipovi na Pohorju u pretežnoj mjeri uslovjeni reljefno-edafsko i zato paraklimatične tvorevine »naravno, izuzev najviše ležećeg tipa smrčevih šuma, koji bi jedino mogao biti »klimatična tvorevina«.

Prema autoru, smrčeve šume nemaju velike zahtjeve za topotom, pa ni za većom zračnom vlagom, pa stoga prepustaju terene sa oceanskom klimom listopadnim šumama i zauzimaju položaje sa izrazito kontinentalnom klimom. Na Pohorju, gdje su obilne oborine, smrča podnosi i relativno suha tla, na kojima uspješno konkurira bijelom boru, koji je tamo u svojem optimumu. Smrča, međutim, sama po sebi djeluje negativno na razvoj tla i vegetacije.

Od šumskih tipova i zajednica ove sveze treba istaknuti na Pohorju slijedeće:

1. Smrčeva šuma sa vijugastom busikom

(Zajednica *Deschampsieto flexuosa-e-Picetum*)

To je sekundarna tvorevina, nastala iz bukovih i smrčevih prirodnih šuma koje su bile nakon gole sječe dulje ili kraće razdoblje iskoristavane za pašnjake. Tlo pod njima je umjereno do srednje duboko, suho, bez strukture, jasno lučeno u dva sloja, od kojih je A horizont sloj 8–10 cm debelog sirovog humusa velike kiselosti, dok je pješčano-ilovasti, mineralni B horizont također kisele reakcije ($\text{Ph} = 4$).

Sastojine ove zajednice vrlo su raznolike i raspadaju se na niz »varianata« sa istaknutim diferencijalnim vrstama, od kojih neke karakteriziraju čiste i jednodobne smrčeve sastojine, dok se druge više ili manje približavaju borovim zajednicama ili tipovima sa jelom. U te zajednice umjetno je unošen ariš sa slabim, i obični bor sa dobrim uspjehom.

Sastojinski tipovi imaju zajednički čitav niz »piceetalnih karakterističnih vrsta« (*Pirola uniflora*, *Lycopodium annotinum*, *L. Selago*, *Corallorrhiza trifida*, *Monotropa*, *Melampyrum silvaticum*, *Homogine alpina*, *Vaccinium vitis-idea* i druge, pa i niz mahovina) kao i »fagetalne elemente« (*Luzula nemorosa*, *Anemone nemorosa*, *Cardamine trifolia*, *Prenanthes*, *Cicerbita muralis*, *Asperula odorata* i niz drugih koje, po našem mišljenju, nisu baš »fagetalni elementi« (na pr. *Gentiana asclepiadea*, *Gaulium rotundifolium*, *Veronica officinalis*, *Pteridium aquilinum* pa mahovi: *Hypnum splendens*, *Hylocomium triquetrum* it. d.).

Od varianata (subasocijacije i faciesa, koje nisu međusobno određenje izlučene), autor navodi samo najglavnije i to:

a) sa bjelkastom bekicom (*Luzula nemorosa*) na svježim tlima i sa jače razvijenim »fagetalnim elementima«. Javlja se tu i jela, bukva i gorski javor i to u spratu krošanja drveća;

b) sa šašom (*Carex brizooides*) na srednje vlažnim tlima. Ovdje šaš potiskuje ostale vrste i otežava pomlađivanje šume;

c) sa borovnicom (*Vaccinium myrtillus*) na tlima sa sirovim humosom i sa izvjesnim brojem acidofilnih vrsta;

d) sa bijelim borom (*Pinus sylvestris*) na tlima suhih grebenitih polo-

žaja. (Prelazna varijanta slična po sastavu sa prednjom);

e) sa dlakavom šašuljicom (*Calamagrostis villosa*) na plitkim i kamenitim tlima strmih padina. Ovaj facies čini prelaz ka zajednici smrčeve šume sa dlakavom šašuljicom. (*Calamagrostideto-Piceetum*).

f) sa šumskom bekicom (*Luzula silvatica*) u višim položajima i na ravnim terenima vrhova. Također čini prelaz ka prirodnom tipu zajednice smrčeve šume sa šumskom bekicom (*Luzuleto-Piceetum*).

2. Smrčeva šuma sa dlakavom šašuljicom

(Zajednica *Calamagrostideto-Piceetum*)

Ova zajednica raširena je srednjim i višim položajima južnih strana Pohorja i dolazi na plitkim do srednje dubokim, jako kiselim, suhim, više manje kamenitim tlima sa jakim slojem sirovoga humusa. Tlo je tu, naravno, izloženo jако degradaciji.

Autor ističe da smrča ovdje pod uplivom šumskog gospodarenja tvori često čiste sastojine. Smrča je tu u svom ekološkom optimumu i u konkurenciji nadjača druge vrste. Ponaša se tu i u izvjesnoj mjeri kao kserofit!

Ovaj tip šumske zajednice ima svojevrsnu »kserotipnu« ekologiju i time se ističe u inače veoma vlažnom Pohorju.

Na nižim položajima u zajednici dolazi jače primješana jela, a rijede bijeli bor, breza i jarebika. Kao, uostalom i u drugim zajednicama smrče, sloj grmlja je slabo ili nikkako razvijen, ali je zato sloj zeljastih biljaka jako bujan (zauzimaje do 80% površine) i sastavljen je od karakterističnih »piceetalnih vrsta« (ali bez mnogo mahovina).

3. Smrčeva šuma sa šumskom bekicom

(Zajednica *Luzuleto silvaticae-Piceetum*)

Ova zajednica je prelazni tip šumske vegetacije najviših predjela, te dosiže do vrhova i na grebene. I ona je gospodarenjem degradirana, pa je na mjestima gdje je jače progaljena zarasla travnom vegetacijom koja otežava prirodno podmladivanje. Tla su razvijena na podlozi gnajsa i granita, plitka su ili srednje duboka, suha i sa jako kiselom reakcijom (sa slojem sirovog humusa). Na dubljim tlima i ravnijim položajima dolazi njena varijanta sa šašom (*Carex brizoides*) i sa brojnim higrofilnim vrstama.

Po fizionomiji i donekle po svom sastavu ova zajednica slična je zajednici su-

balpske smrčeve šume Gorskega Kotara (*Piceetum subalpinum Horvat*) i odgovara ovoj i po nekim karakterističnim »piceetalnim« vrstama.

4. »Vlažno-kisela« smrčeva šuma sa mahovinama

(Zajednica *Loreeto-Piceetum*)

Ova zajednica dolazi na vlažnim »nešto zamočvarenim i jako zaķiseljenim tlima na nepropusnoj podlozi«. Tip ima široku ekološku amplitudu pa je i po florističkom sastavu dosta različit. Postoji niz varijanti. Djelomični je nastao i proširen zbog slabog gospodarenja sa šumom. Tla su jake podzolirana, sa debelim slojem sirovog humusa, koga tvore ostaci izumrlih mahovina i neraspadnutih iglica. Sloj zeljastog bilja (pretežno »piceetalne« vrste) siromašan je na vrstama, ali pokriva 30–50% površine, dok je naprotiv sloj mahovina i lišajeva vrlo bujan i pokriva i do 80% površine. Glavni zastupnici su tu mahovi: *Hylocomium lorenii*, *H. triquetrum*, *Sphagnum acutifolium*, a od lišajeva vrste rodova *Cladonia* i *Cetraria*. Za zajednicu su značajne kao diferencijalne vrste: *Blechnum spicant*, *Orchis maculata*, *Dryopteris Linnaeana*, *Hylocomium lorenii*, *Sphagnum* i neke druge mahovine.

Na barovitim mjestima razvijena je varijanta sa dominantnim mahom treštarom (*Sphagnum acutifolium*), u kojoj ovaj mah zauzimaje gotovo cijelu površinu tla (koje je »oglejeno«).

5. Smrčeva šuma sa jarebikom

(Zajednica *Sorbetto-Piceetum*)

Ova zajednica je razvijena samo u uskim, određenim reljefnim, edafskim i mikroklimatskim prilikama, te je zbog toga na Pohorju manjih razmjera. Razvija se na vrlo strmim, sa granitnim ili gnajsnim blokovima nasutim tlima. Tla su (među blokovima kamenja) plitka do srednje duboka, rahle strukture, ali nedozrela. Po autoru, ova se zajednica približava (»po fizionomiji, ekologiji i florističkom sastavu«) subalpinskoj smrčevoj šumi (zajednici *Abieto-Piceetum calamagrostidis* Horvat iz Gorskega Kotara, ali je ova na blokovima vapnenaca i dolomita) i prelazi pod boljim ekološkim uslovima (na nižim i južnim položajima) u smrčevu šumu sa dlakavom šašuljicom (*Calamagrostideto-Piceetum*) a pod slabijim uslovima (na hladnjim i vlažnim položajima) u šumu jele sa bukvom (*Abieto-Fagetum festu-*

cetosum silvaticae). Po uzrastu smrča je ovdje manjih razmjera, vrlo je krošnjata, obrasla granama, do tla, ali, što je naročito zanimljivo, prevladavaju viši deblijinski razredi. Podmladivanje se odvija u skupinama, a uslijed teških stanišnih prilika ima i mnogo uginulih biljaka. Katkada se tu javlja jela sa boljim razvitkom od smrče, zatim gorski javor i redovito jarebika (*Sorbus aucuparia* var. *glabrata*), zatim breza, velelinša vrba, pa izuzetno i bukva. Sloj grmlja je dobro razvijen (*Rosa alpina*-*R. pendulina*), a sloj zeljastog bilja sačinjavaju kolonije vrste *Calamagrostis villosa* i »piceetalni elementi« kao i niz stalnih pratičica, te mahovine i lišajevi (obilno razvijeni na stijenama i blokovima kamenja).

6. Jelova šuma sa trokrpim mahom (Zajednica *Bazzanieto-Abietaum*)

I ova zajednica kao i prethodna predstavlja »ekološki veoma specijalizirani šumski tip«. Njena ovisnost od podloge (nepropusne matične stijene granita, gnajs-a i škriljevaca, sa humoznim i vlažnim tlima) je očigledna. Najbolje su te zajednice razvijene na sjevernim padinama u nadmorskoj visini od 500 do 1000 m. Tlo ima najkiseliju reakciju od svih šumskih tala na Pohorju ($\text{Ph} = 3-3,5$). Jela je ovdje glavna šumska vrsta i dostiže visinu od 30 m, čisto deblo i punodrvnost. Smrča u zajednici ima podređeno značenje. Sloj grmlja je dosta dobro razvijen, dok je sloj zeljastih biljaka sastavljen od malog broja pretežno acidofilnih vrsta (*Vaccinium*, *Blechnum*, *Melampyrum* i slične), ali ima priličnu pokrovnost. U sloju mahovina nalazi se karakteristična vrsta *Bazzania* (*Mastigogonium*) *trilobata*, zajedno sa još nizom drugih »piceetalnih« mahovina.

Suha varijanta ove zajednice među diferencijalnim vrstama sadrži osim smrče u sloju drveća i vrsta *Deschampsia flexuosa*, *Pteridium aquilinum* i niz mahovina.

7. Borova šuma sa borovnicom (Zajednica *Pineto-Vaccinietum*)

Javlja se na nižim i srednjim položajima južnih i zapadnih ogranača Pohorja. Vezana je na plitku i suhu tlu na kojima bijeli bor nema ozbiljnijeg konkurenta. To su redovno manje površine, a zajednica je uslovljena edafskim i lokalno-klimatskim faktorima.

Zajednicu karakteriziraju brojni »piceetalni« elementi i njenom degradacijom

nastaju posebni tipovi vriština (*Calluneto-Genistetum*). Osim bijelog bora javlja se tu i jasika, krkavina, borovnica, brusnica i *Calluna*. Kako sam autor ističe, ova zajednica nije još dovoljno proučena.

SVEZA CRETOVA SA KRIVULJEM

Sphagnion

U ovu svezu uvrstio je autor pohorske cretove (tresave) na kojima se javljaju skupine »ruševja« — krivulja (*Pinus mugo* var. *uliginosa*). To su zajednice barskih tala razvijene u depresijama ili na visoravni, a odlikuju se posebnom fizionomijom. Po visini su to grmolike zajednice krivulja sa malobrojnim vrstama nižeg grmlja, među kojim se nalaze vrste kao na primjer *Juniperus communis*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoleos* *Andromeda polifolia* i slične. Od vrta zeljastog bilja javlja se tu niz vrsta među kojima i *Drosera rotundifolia*, a naravno, sloj mahovina i lišajeva (među kojima razne vrste *Sphagnuma* dominiraju) je neobično dobro razvijen. Osim toga u zajednicama ove sveze prisutni su mnogo piceetalni elementi koji povezuju ovu svezu sa redom *Piceatalia*.

Autor kratko opisuje dvije zajednice ove sveze i to:

1. Cret (»šotno barje«) sa krivuljem (Zajednica *Sphagnetum mughetosum*)

2. Cret sa smrčom (Zajednica *Sphagnetum piceetosum*)

SVEZA LIVADA SA SURIVUKOM

Nardion

Na kraju autor govori i o pojedinim tipovima kiselim livada u kojima dominira »baloh« (surivuk-*Nardus stricta*), a koji su većinom nastali krčenjem šuma na mjestu već opisanih zajednica iz sveze *Vaccinio-Piceoina* iz zajednice *Acereto-Fraxinetum piceetosum*, te djelomično i iz zajednice *Pineto-Vaccinietum*. Tla pod ovim livadama su srednje duboka i vrlo kisele reakcije. U sastavu biljnog pokrivača ovih livadskih zajednica javljaju se i brojne vrste šumskih zajednica iz kojih su one nastale.

Autor razlikuje pet varijanti od kojih je prva vrlo vlažna, druga suha, treća predstavlja ekonomski dobru varijantu, dok četvrta pokazuje »progresivnu težnju u razvoju ka nekom piceetalnom šumskom tipu, a peta varijanta približuje se po stavu i razvojnim tendencijama vrištini (*Calluneto-Genistetum*).

To bi bili glavni tipovi šumskih zajednica na planinskom masivu Pohorja.

Da se sada vratimo na neke podatke koje je autor izložio u prvom navedenom radu, a koji se odnose na pojedine vrste drveća i njihovo rasprostranjenje na masivu Pohorja.

Smrča (*Picea excelsa*) je danas glavna vrsta drveća na Pohorju. Ona je tu odavno raširena, ali su njene današnje jednodobne sastojine ipak nastale djelovanjem čovjeka, pa je prema tome danas zauzela mnogo veće prostore nego što joj odgovara po prirodnim uslovima staništa. Fitocenološka istraživanja su pokazala, da je u autohtonoj vegetaciji »piceetalni značaj« bio vrlo velik, a to odgovara i karakteru geološko-petrografske podloge, odnosno, odgovarajućim tlima koja su se obrazovala na toj podlozi.

Jela (*Abies alba*) je vjerovatno nekada zauzimala mnogo veće površine nego što ih danas zauzimlje smrča. Ona danas dolazi kao primjesa u bukovim i smrčevim zajednicama, najčešće u srednjim nadmorskim visinama, pa tu katkad i u gotovo čistim sastojinama (u dolinama sjevernih padina), koje spadaju fitocenološki u svezu smrčevih šuma. Među vrstama šumskog drveća jela dostiže najveću visinu, pa joj sa šumsko-uzgojnog gledišta treba posvetiti i najveću pažnju.

Bukva (*Fagus silvatica*) je nekada na Pohorju bila bez sumnje najraširenija vrsta drveća. Rasla je na prostoru od najnižih do najviših visina. Međutim, jednostrano i nepovoljno iskorisćavanje šuma dovelo ju je danas do toga, da je ograničena u svom rasprostranjenju samo na najpovoljnije položaje. Autor ističe da je »zeleno Pohorje« — zeleno od bukovih sastojina, postalo »tamno i mrko od četinjača«, te navodi neke, još preostale bukove sastojine, koje po uzrastu i kvaliteti drveta nemaju danas premca. Na južnim padinama bukva se mnogo više penje u visinu, nego na sjevernim. Tu dostiže i na najviše vrhove, ali većinom samo u zajednicama »piceetalnog« tipa.

Ariš (*Larix decidua*), po mišljenju autora, nije na Pohorju autohton, premda je danas tamo jako raširen. Vjerovatno je alpske provenijence. Raste doista brzo, ali su mu debla rijetko kad ravno

rasla. Vrlo je slabo otporan spram pritiska snijega.

Obični (bijeli) bor (*Pinus sylvestris*) je na Pohorju prirodno raširen u visinama između 1000 i 1200 m, a ide i u više predjela, no tu je rijedak, ali dobrog uzrasta. Na skrajne suhim i siromašnim tlima stvara posebne zajednice.

Jarebika (*Sorbus aucuparia*), po autorovom mišljenju, zasljužuje posebnu pažnju. Po zahtjevima je skromna i lako se širi. Ima jaku izbojnu snagu iz panja, a uspijeva i tamo gdje više ne može uzdržati ni smrča. Može se upotrijebiti kao pionirska vrsta na lošim staništima, a i za melioracije čistih, degeneriranih smrčevih sastojina.

Breza (*Betula verrucosa*) i **jasika** (*Populus tremula*) uspijevaju na Pohorju najbolje do visine od oko 1300 m, i tu naročito na mjestima nekadašnjih goleti ili u rijetkim prozračnim sastojinama. Autor smatra da su obje vrste prikladne za predkulturu, premda nadrasla obična breza, zbog svojih viseci i elastičnih grana djeluje nepovoljno na visinski rast podmlatka drugih vrsta, koje rastu s njome u smjesi. Jasika ima sve veće značenje, a vrijednost njenog drveta je i u tome, što stvara 10—15 m čisto debljou prečniku i do 35 cm.

Siva joha (*Alnus incana*) je raširena uz male vodotoke i u gorskim jarcima do 1200 m nadmorske visine. Traži svježa i rahla tla koja popravlja svojim korjenovim simbontima, vezujući zračni dušik. Raste dosta brzo i također je vrijedno pionirsко drvo na vlažnim tlima.

Crna joha (*Alnus glutinosa*) ide pojedinačno i u grupama svega do 900, odnosno do 1000 m nadmorske visine, a raširena je uz veće vodotoke. S njome se javljaju često i gorski jasen, gorski briješ i gorski javor; prva dva većinom uz crnu johu, dok je treća vrsta raširena i u različitim drugim zajednicama.

Alpska (zelena) joha (*Alnus viridis*) je vrlo raširena na Pohorju i tu na sjevernim padinama stvara mjestimično čiste skupine. Dolazi i na napuštenim poljoprivrednim kulturama, na goletima i požarištima. Ima lagano sjeme koje vjetar raznosi lako i daleko.

Od vrsta grmlja zastupljeni su na Pohorju brojne vrste kozokrvina, vučji likovac, crna i crvena zovika, smreka (*Juniperus communis*), a u višim položajima šumska i velelisna iva, uhorkasta i siva vrba i krkavina (*Rhamnus frangula*). I lijeska se penje dosta visoko. Autor svim tim vrstama daje kra-

tke ekološko-fitocenološke karakteristike u koje se mi ovdje (zbog već pretjerano iskorištenog prostora) ne možemo upuštati. Govori još i o kupini i malini, koje se šire na svjetlijim mjestima u sastojinama i sprečavaju prirodno podmladivanje. Govori nadalje i o pojedinim karakterističnim vrstama zeljastog bilja od kojega neke vrste dјeluju nepovoljno i na prirodno podmladivanje, te konkurišu u razvoju mladim biljkama šumskog drveća. Spominje i zajednicu *Atropa belladonna* — *Epilobium angustifolium* koja se javlja na sječinama i požarištima, te zajednicu »balona ali volka« (*Nardetum strictae*), koja je i na Pohorju znatno proširena na kiselim, ispranim tlima.

Na kraju autor posebno ističe glavnu oznaku vegetacije Pohorja, a ta je — njen florno siromaštvo, koje je posljedica ne samo silikatne podloge, nego i znatnog negativnog uplivisanja čovjeka na prirodnu vegetaciju.

Nakon ovog prilično opširnog prikaza treba još istaknuti slijedeće.

Ova dva rada, iako u njima autor nije dao fitocenološke snimke obradene tabelarno i tekstovno, kao ni niz drugih važnih ekoloških analiza koje je izvršio na terenu, a što će svakako učiniti drugom kojom prilikom, pretstavlju vrlo značajne i metodološki savremeno obradene priloge poznavanja prirodnih uvjeta i odražaja raznih tehničkih zahvata u našim gospodarskim šumskim tipovima. Treba jedino požaliti što autor nije istovremeno izvršio i fitocenološka kartiranja ovih predjela, jer bi se iz jedne karte šumskih tipova vidjele još i druge zakonitosti, koje se u tekstu daju teže prikazati. Ovakva detaljna analiza šumskih tipova poslužit će kao odlična osnova za postavljanje novih gospodarskih načela u uzgoju i iskorištanju šuma na Pohorju, pa bi bilo poželjno da i sve ostale naše gospodarske šumske cijeline dobiju što prije ovakve temeljne analize.

Dr. Ing. P. Fukarek

STRANA STRUČNA LITERATURA

Hans Gläser, Untersuchungen über die chemische Entrindung und ihre Anwendbarkeit in deutschen Wältern (Istraživanja u kemijskom koranju i njegovoj primjeni u njemačkim šumama), J. S. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/Main- 1955. str. 87, sl. 31.

Na posao koranja četinjača u periodu zimske sječe otpada kod smrče oko 40%, a kod bora oko 50% ukupnog potroška vremena za sjeću i izradu. Prema našim istraživanjima kod zimske sjeće jele u Gorskem Kotaru na potrošak vremena za koranje otpada također 50% vremena. Zbog toga je problem koranja vrlo važan kod izrade četinjača a naročito kod izrade celuloznog drveta. Kako do danas nije uspjelo mehanizirati skidanje kore, ovaj problem je jedan od glavnih uzroka da prevladava još uvijek ljetna sjeća za vrijeme mezgre kod koje je koranje olakšano.

Radi toga se još 1942 u USA počelo pomicljati na mogućnost tretiranja živog drveta otrovnim kemijskim sredstvima, koja dovode do slabljenja veze kore sa stablom. Tretiranje živog drveća kemijskim sredstvima u cilju trovanja odnosno konzerviranja drveta nije novo. Prve pokušaje toga nalazimo davno prije nego što to spominje pisac u svojem radu jer je kod nas tretiranje živih stabala u cilju

impregnacije upotrebio Pfister 1882 god. Autor je svoje pokuse u njemačkim šumama poduzeo sa ciljem da ustanovi slijedeće:

da li je kemijsko koranje upotrebljivo u njemačkim šumama;

da li se za ovu svrhu može upotrebiti neko drugo sredstvo osim vrlo otrovnog arsenita, kojeg upotrebljavaju Amerikanci;

koje je godišnje doba najpogodnije za obradu i sjeću drveta;

da li na uspjeh utječe način tretiranja;

da li sušenje stabla na panju koje se postiže upotrebom sredstava ima prednosti;

da li se treba plašiti neželjenih djelovanja;

da li je upotreba kemijskih sredstava ekonomična.

Kemijsko koranje pisac je iskušao na 1329 smrčevih stabala, 154 jelova, 180 borova, 12 duglazijevih, 5 ariševih te po 2 stabla vajmuntovca i sitkanske smrče i na 213 topolovih, 14 bukovih, 5 trepetljikovih i 3 brezova stabla. Iskušano je ukupno 40 raznih sredstava od kojih pojedina u više koncentracija, tako da su ispitivanja obuhvatila oko 100 raznih materijala i koncentracija.

Djelovanje nekih sredstava i koncentracija prikazano je u posebnoj tabeli iz

koje se vidi da se najlakše skida kora sa stabala tretiranih 20%-tom rastopinom natriumarsenata.

Nakon što je iscrpno prikazao utjecaj doba godine i dana na obrađivanje i izradu, te utjecaj načina nanošenja sredstva, raspored otrova u tretiranom stablu, gubitak na težini radi sušenja stabla i štetne posljedice upotrebe kemijskih sredstava, pisac u posebnom dijelu obrađuje ekonomičnost ovoga načina koranja. U zaključku se navodi da je upotreba kemijskih sredstava ekonomična kod izrade celuloznog drveta, no kod izrade trupaca i duge oblovine njihova upotreba nema prednosti pred normalnim načinom koranja.

U popisu je brojna literatura koja se bavi problemom kemijskog koranja (124 razne knjige i rasprave). R. Benić

Mitsugo Ito and Saburo Kano, The Variation of Fiber Length and Width in one Growth Ring of Some Conifers and Hardwoods, Bulletin of the Gakugei College, No 2, 1954.

Istraživanja su obuhvatila dužinu i širinu vlakanaca (traheida i drvnih vlakanaca) u jednom godu na 13 vrsta četinjača i listača. Istraživanja su obuhvatila od četinjača: Chamaecyparis obtusa, C. pisifera, Pinus densiflora, P. Thunbergii, P. parviflora i Larix Kaempferi, a od listača: Fagus crenata, Castanea crenata, Magnolia obovata, Sophora japonica, Betula Maximowicziana, Morus bambycis i Rhus javanica. Rezultati istraživanja su slijedeći:

1. Unutar jednog goda dužina vlakanaca povećava se a širina vlakanaca smanjuje od početka ranog do završetka kasnog drveta;

2. Dužina vlakanaca kasnog drveta je veća za neko 5—13% kod četinjača, a 7—23% kod listača od dužine vlakanaca ranog drveta;

3. Širina vlakanaca kasnog drveta iznosi 50—80% kod četinjača, a 78—88 kod listača. Širine vlakanaca ranog drveta.

4. Odnos između dužine i širine vlakanaca veći je kod četinjača nego kod listača.

I. Horvat

H. Knuchel, Das Holz, Verlag H. R. Sauerländer i Co., Aarau i Frankfurt a/Main, 472 str, 254 slika

Ime prof. H. Knuchel poznato je stručnoj šumarskoj javnosti. On je bio 25 godina profesor šumarstva na Eidg. Technische Hochschule u Zürichu. Napisao je cinoz naučnih i stručnih rasprava. Od udžbenika potrebno je spomenuti »Holzfehler«

i »Planung und Kontrolle im Forstbetrieb«.

Najnovija knjiga prof. H. Knuchel-a »Das Holz« pisana je kao priručnik za potrebe trgovaca i preradivača drveta. Ova se knjiga dijeli u 3 dijela:

1. Postanak i građa, Fizička i tehno-loška svojstva drveta;

2. Prerada, oplemenjivanje i upotreba drveta.

3. Vrste drveta.

U prvom dijelu pisac je razradio postanak i unutarnju građu drveta, makroskopski ključ za drvo četinjača (12 vrsta) i listača (39 vrsta) po Hermann-u, fizička i estetska svojstva drveta, mehaničko-tehnička svojstva drveta i greške drveta.

U drugom dijelu autor je razradio u prvom poglavljiju drvo kao građevni materijal; u drugom poglavljju udobreno drvo, furnir, šperovano drvo, pliče vlaknatici i ploče iverice, drvnu vunu, drvno brašno i konzerviranje drveta, u trećem poglavljju kemijski sastav drveta, celulozno drvo, proizvodnja celuloze, papira, umjetne svi-le, umjetnog vlakna, ostalih derivata celuloze, šećer iz drveta, pougljavljivanje drveta, drvni plin i drvo kao gorivo.

U trećem dijelu prikazane su vrste drveta važne za trgovinu i preradu drveta i to evropske i mediteranske, sjeverno-američke, srednje i južno-američke, afričke, azijske, australijske i novo-zelandske vrste drveta. Opis svake vrste drveta sadrži botaničko ime, područje rasprostranjenja, dendrološke karakteristike, tehnološke karakteristike, štetnici, greške i način upotrebe. U pregledu iznesen je broj opisanih vrsta četinjača i listača.

Broj opisanih vrsta
četinjača i listača

1. Evropa i susjedne mediteranske vrste	15	52
2. Sjев. Amerika	42	32
3. Srednja i Južna Amerika	6	71
4. Afrika	2	70
5. Azija	20	31
6. Australija i New Zealand	7	24
Ukupno	92	280

Ova knjiga daje osnovne informacije iz područja anatomije, tehnologije, prerade i upotrebe drveta. Ona može poslužiti kao priručnik svima onima koji se bave drvetom i koji žele proširiti svoje znanje o drvetu.

Tekst knjige bogato je ilustriran sa 254 slike. Na kraju knjige dodan je stvarni registar i registar vrsta drveća.

I. Horvat

Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu održat će se:

TEČAJ O UTVRĐIVANJU PRIRASTA

od 6. do 12. II. 1956.

TEČAJ ZA PRIMJENU FOTOGRAMETRIJE U ŠUMARSTVU

od 13. do 25. II. 1956.

Zainteresirani šumarski inženjeri neka se za detaljnije informacije u pogledu prvog tečaja obrate Zavodu za uređivanje šuma Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Zagreb, Maksimir, a u pogledu drugog tečaja Zavodu za geodeziju istog fakulteta, najkasnije do 31. XII. 1955.

DEKANAT

O G L A S

Šumarija Kostanjevac u Krašiću raspisuje prvo pismo nadmetanje za gradnju šumske kamionske ceste Medven Dragu—Stupnica u dužini od 12 km. i to za prvu dionicu od 1,5 km s orientacionom cijenom od 6.000.000 dinara.

Nadmetanje će se održati 22. VIII. 1955. godine u 11 sati u uredu Šumarije u Krašiću. Tehnička dokumentacija kao i nacrti mogu se dobiti na uvid kod Šumarije Kostanjevac u Krašiću za vrijeme uredovnih sati.

Šumarija Kostanjevac

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 svih ostalih šumarskih društava Jugoslavije Din 600.—, za nečlanove Din 840.—, za studente Šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 200.—, za ustanove Din 1.200.—. Pojedini brojevi: za članove studente Šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 50.—, za nečlanove Din 70.—, za ustanove Din 100.—. Za inozemstvo se cijene računaju dvostruko. — Račun kod NB Zagreb 401-T-236, — Tisk: Grafički zavod Hrvatske, Zagreb

NATJEČAJ

Fakultetski savjet Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu raspisuje natječaj za popunjene

1. jednog mesta asistenta za predmet »Iskorišćavanje šuma«

2. jednog mesta asistenta za predmet »Zaštita šuma«.

Roli natječaja je šest tjedana od prve objave oglasa u Narodnim novinama. Sve upute u vezi s ovim natječajem mogu se dobiti u Dekanatu Fakulteta.

DEKANAT

POLJOPRIVREDNO-ŠUMARSKOG FAKULTETA
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

JAVNO NADMETANJE

Šumarija Sisak kotar Sisak, raspisuje drugo pismeno javno nadmetanje u skraćenom roku za izgradnju lugarnice u selu Cigoć s orijentacionom cijenom od 2.660.000.— dinara.

Nadmetanje će se održati 14. IX. 1955 godine u 10 sati u uredu Šumarije Sisak.

Propisno sastavljene i zapečaćene ponude imaju se predati komisiji za nadmetanje do navedenog roka.

Kaucija iznosi 2% vrijednosti orijentacione cijene.

Uz ponude treba posebno predati.

1. potvrdu o položenoj kauciji ili garantno pismo Narodne banke,
2. ispravu o ovlaštenju za izvođenje radova.
3. popunjena troškovnik.

Tehnička dokumentacija kao i uslovi nadmetanja mogu se dobiti na uvid kod Šumarije Sisak svakog dana za vrijeme uredovnih sati.

Šumarija Sisak

INSTITUT ZA ŠUMARSKA I LOVNA ISTRAŽIVANJA NRH U ZAGREBU
raspisuje

NATJEČAJ

za mjesto upravitelja šumsko-pokusne stанице sa sjedištem u Delnicama.

Natjecati se mogu samo šumarski inženjeri sa položenim praktičnim ispitom i sa najmanje 5-godišnjom šumarskom praksom.

Prednost imaju natjecatelji sa znanjem bar jednog stranog jezika i koji svoju sklonost za naučno-istraživački rad dokazuju dosadašnjim publikacijama i sl.

Stan u Delnicama osiguran. Plaća po Uredbi. Dopunska plaća po Pravilniku Instituta.

Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH u Zagrebu



PODUZEĆE ZA IZVOZ DRVNIH PROIZVODA

ZAGREB — p. p. 197 Marulićev trg broj 18
Brzojavi: EXPORTDRVO Zagreb — Telef. br. 36-2 1, 37-323

Ispostava: RIJEKA—DELTA

OBAVLJA NAJPOVOLJNIJE PUTEM SVOJIH
RAZGRANATIH VEZA

IZVOZ

*rezane grade — tvrde i meke, šumskih proizvoda,
finalnih proizvoda od drveta i taninskih ekstrakata*

VLASTITA PREDSTAVNIŠTVA:

London, Zürich, Frankfurt a M, Aleksandrija

AGENTURE:

Engleska, Italija, Holandija, Belgija, Austrija, Zap. Njemačka,
Grčka, Bliski Istok, Sjeverna i Južna Afrika, U. S. A. i t. d.