

7

1954



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

Dr. Ivo Horvat, ing. Đuro Knežević, ing. Ivo Podhorski
i ing. Adolf Šerbetić

Urednik: Ing. Milan Androić

BROJ 7 JULI 1954

SADRŽAJ:

1. Ing. R. Sarnavka: Intenzitet kljajnosti kao efektivna vrijednost prokljalih sjemena str. 289 — 2. Ing. N. Lovrić: Srednja duljina i obračun troškova transporta str. 301 — 3. B. Pejoski: Viskozimetriska ispitivanja nekih domaćih četinarskih balsama str. 316.

SUMMARY:

1. Ing. Roman Sarnavka: Germination Intensity as the Effective Value of Germinated Seeds. — 2. Ing. Ninoslav Lovrić: Average Distance and Calculation of the Transport Costs. — 3. Ing. Branko Pejoski: Viscosimetric Testing of Several Native Conifer Resins.

INHALT:

1. Ing. Roman Sarnavka: Die Keimungsintensität als Effektivwert der gekeimten Samen. — 2. Ing. Ninoslav Lovrić: Die Durchschnittsentfernung und Berechnung der Transportkosten. 3. Ing. Branko Pejoski: Viskosimetrische Prüfungen des Rinnharzes einiger einheimischen Nadelhölzer.

SOMMAIRE:

1. Ing. Roman Sarnavka: L'intensité de germination comme valeur effective de la semence germée. — 2. Ing. Ninoslav Lovrić: La distance moyenne et la calcul des frais de transport. — 3. Ing. Branko Pejoski: Essais viscosimétriques d'un certain nombre de gemmes des résineux indigènes.

Slika na omotu: Pinjoli kod samostana na otočiću Mljetskog Velikog jezera, Dalmacija. — Front page: Stone Pines near Monastery on the Islet of the Great Lake of Mljet, Dalmatia. — En couverture: Les piniers près du monastère sur l'îlot de Grand Lac de Mljet, Dalmatie. — Umschlagbild: Pinien beim Kloster auf dem Inselchen am Grossen See von Mljet, Dalmatien.

Foto dr. D. KLEPAC

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 78

JULI

GODINA 1954

INTENZITET KLIJAVOSTI KAO EFEKTIVNA VRIJEDNOST PROKLILJALIH SJEMENA

Ing. Roman Sarnavka

Između elemenata, koji određuju kvalitet sjemenja, ističe novija literatura uvijek i stepen kljavosti sjemena i tako zvanu energiju kljanja. Stepen kljavosti odnos je broja prokliljalih zrna do završetka analize kljanja prema ukupnom broju zrna uloženih u kljalo. Kljavost može biti ili tehnička ili apsolutna, a izražava se u procentima. Zato se obično govori o procentu kljavosti. Autori, koji su pisali o t. zv. energiji kljanja, nisu obično dublje ulazili u analizu toga pojma, pa se zato ne može nigrdje ni naći definicija te energije kljanja. Na svaki način nije izraz »energija kljanja« adekvatan sadržaju. Energija kljanja — kao mjerilo za određivanje kvaliteta sjemena — morala bi biti nešto u sjemenu, nešto svojstveno sjemenu, nešto, čime se izvana ne može upravljati. Ne može se energijom kljanja zvati ono, što se povolji može mijenjati i to u ovom slučaju toplinom, vlagom, svjetлом itd., jer takva promjenljiva veličina ne bi mogla poslužiti kao mjerilo.

Neka naročita energija kljanja u danas uobičajenom smislu zapravo ne postoji. Postoji samo jedan jedinstveni proces kljanja od polaganja zrna u kljalo do završetka analize, iako taj proces ne teče od početka do kraja jednakomjerno, jednolično. U toj analizi mi ne obraćamo pažnju na samo kljanje zrna kao takvo. Nas zanima samo odvijanje toga kljanja unutar cijelog kolektiva, tj. mi vodimo računa samo o toku kljanja. Treba baciti samo letimičan pogled na tok krivulje kljanja, pa da se to jasno vidi. Uglavnom nam u toku te krivulje padaju u oči tri dijela (dakako sa raznim prelazima), koji odgovaraju raznim fazama procesa kljanja, i to najprije jako strmi dio u početnoj fazi kljanja, koji u početku može biti konkavan ili konveksan, onda drugi dio, gdje se krivulja čas manje čas više zaobljava, i napokon treći posve splošteni dio, koji se gotovo u pravcu postepeno, jače ili slabije, diže. Te faze u procesu kljanja, koje se ogledaju u toku krivulje kljanja, zavise od unutrašnjih svojstava sjemena i od vanjskih utjecaja na odvijanje procesa kljanja. Nema dakle nikakvog razloga da rezultate početne faze procesa kljanja zovemo »energija kljanja«, a da rezultate završne faze istog procesa kljanja zovemo »kljavost«. Ustvari, tako se barem obično uzima, nije t. zv. energija kljanja ništa drugo nego procenat prokliljalih zrna nakon sedam ili deset i t. d. dana, a stepen (procenat) kljavosti procenat prokliljalih zrna nakon 21 ili 30 dana t. j. nakon završetka analize.

Na koncu konca riječ »klijavost« označava sposobnost klijanja, a riječ »energija«, po fizici, označava sposobnost, da se izvrši neka radnja (u našem slučaju radnja klijanja). Mi dakle sposobnost klijanja u početnoj fazi označujemo internacionalnom riječi »energija klijanja«, a u završnoj fazi našom »klijavost«. U početnoj fazi proklijja najveća količina sjemena. U običnom govoru rekli bismo, istina, da u toj fazi sjeme najbrže ili najenergičnije klijaju, ali to ne može biti razlog, da govorimo o »energiji klijanja«, pa ni o »brzini klijanja«, kad su pojmovi »energija« i »brzina« u fizici već jasno određeni.

Kako je neodređen sam pojam t. zv. energije klijanja, razabire se i po tome, što je jedni, i to većina, izražavaju brojem zrna proklijalih u izvjesnom roku, a drugi karakteriziraju t. zv. energiju klijanja prosječnim vremenom mirovanja klijanja, t. j. latentnog klijanja. Prvima je dakle jedinica mjere za »energiju klijanja« broj zrna, a drugima zapravo vrijeme.

Međutim, nije svrha ovoga članka, da raspravlja od »energiji klijanja« t. j. o klijanju sjemena u početnoj fazi analize, niti o pravilnosti ili nepravilnosti termina. Nema sumnje, da je za praksu od važnosti takav ili sličan faktor, u kojem bi se očitovala životna snaga sjemena već u početnoj fazi klijanja, jer bi takav faktor pored procenta klijavosti mogao poslužiti za ocjenu kvalitete sjemena. U tu se svrhu i upotrebljava sada t. zv. energija klijanja. Možda se toj t. zv. energiji klijanja pripisuje prevelika važnost uzimajući je kao neki indikator za stepen klijavosti ili izvođeći iz nje neke zaključke na procenat ponika (H a c k o v »Pflanzenzahl«). Ali u to se pitanje ne ćemo dalje upuštati, jer ne spada u okvir ovog članka.

Svrha je ovoga članka, da za rezultate klijanja u početnoj fazi analize klijanja t. j. za t. zv. energiju klijanja, odnosno za klijavost uopće, da matematski ispravan izraz, t. j. da vrijednost rezultata klijanja uopće ili bilo u kojoj fazi matematski pravilno izrazi. Zato je potrebno, da prije svega energiju klijanja t. j. vrijednost rezultata klijanja u početnoj fazi analize podvrgnemo svestranoj kritici, pa da ocijenimo, može li ona doista poslužiti kao pouzdano mjerilo za određivanje kvaliteta sjemena.

»Energija klijanja« kao mjerilo za ocjenu kvaliteta sjemena

Energija se klijanja — ostavljujući zasada po strani N o b b e a, H a a c k a i neke druge — obično gotovo jednako formulira. Katkada sa manje, katkada sa više opreznosti. Ta formula glasi više manje ovako: »energija klijanja« izražava se brojem sjemena (od 100), koja su proklijala u izvjesnom dijelu vremena, koje je određeno za trajanje cijele analize klijanja. Danas se obično uzima broj zrna, koja su proklijala u prvoj trećini vremena određenog za izvođenje cijelog pokusa klijanja. Mnoge autore međutim ništa ne smeta, kad jednostavno napišu: »energija klijanja« je broj sjemena... I. J a c o b s e n ne ulazeći u samu definiciju stilizirala je vrlo oprezno formulu za »energiju klijanja« ovako: »Energija klijanja dolazi do izražaja u procentu klijanja, koji se postigne otprilike u trećini ukupnog vremena trajanja ispitivanja klijavosti.«

Vrijednost rezultata klijanja u početnoj fazi izražava se dakle količinom proklijalih zrna u razdoblju prve trećine vremena cijele analize. Iz

toga slijedi, da je »energija klijanja« to veća, što je veći broj proklijalih zrna u tom određenom razdoblju i obratno, odnosno da su »energije klijanja« jednake ako je u dvije ili više analiza u određenom vremenu proklijao jednak broj zrna istovrsnog sjemena.

Uzmimo primjera radi posve šematski, da je neko sjeme za vrijeme prvih 7 dana izbacilo petog dana 5 klica, šestoga dana 10 klica, a sedmoga dana 15 klica, dok je neko drugo sjeme iste vrste u istom vremenu izbacilo petoga dana 15 klica, šestoga dana 10 klica, a sedmoga dana 5 klica. U prvom je slučaju dakle za prvih 7 dana proklijalo $5 + 10 + 15 = 30$ zrna, a u drugom u istom vremenu isto toliko naime $15 + 10 + 5 = 30$ zrna. Izabrao sam namjerno ta dva ekstremna slučaja, jer ako gornji zaključak vrijedi općenito — a on bi kao pravilo morao da vrijedi općenito — onda on mora vrijediti i za oba ova krajnja slučaja, odnosno ako gornji stav vrijedi za oba ova krajnja slučaja, onda vrijedi sigurno i za sve ostale slučajeve unutar granica tih ekstremnih slučajeva. Ako je dakle gornji stav ispravan, mora »energija klijanja« i za prvo i za drugo sjemenje biti jednak, jer je i u prvom i u drugom slučaju proklijao isti broj zrna, naime 30. Međutim će svak, pa i laik, odmah reći, da je rezultat druge analize povoljniji, dakle da je drugo sjeme bolje, iako je »energija klijanja« jednak. To se dakle ne bi slagalo sa gornjim stavom, da su »energije klijanja« dviju proba sjemena iste vrste jednakе, ako u određenom roku, ovdje 7 dana, proklijaju kod obje probe jednak broj zrna. Ta dva primjera poljuljala su dakle iz temelja ispravnost postavljenog stava.

Ako malo bolje promotrimo klijanja jedne i druge probe, vidjećemo, da su brojevi proklijalih zrna prva i posljednja permutacija brojeva 5, 10 i 15. Znamo, da od tri elementa možemo napraviti šest raznih permutacija bez ponavljanja. Zbrojevi tih elemenata biće u svih šest slučajeva među sobom jednak, jer su elementi tih permutacija, dakle sumandi, isti. U našem primjeru dobićemo za svih mogućih šest permutacija uvijek rezultat 30 ($5 + 10 + 15 = 30$, $5 + 15 + 10 = 30$, $10 + 5 + 15 = 30$, $10 + 15 + 5 = 30$, $15 + 5 + 10 = 30$, $15 + 10 + 5 = 30$), prema tome bi u svim tim slučajevima »energija klijanja« morala biti jednak.

Stvar se još mnogo više komplikira, ako uzmemo, da je sjeme proklijavalo ne tri dana nego četiri. U tom slučaju bi imali četiri elementa, koji se mogu na 24 načina permuntirati. Prema gornjem postupku dobili bismo dakle 24 posve jednak rezultata t. j. 24 jednakе vrijednosti za energiju klijanja. Uzmemo li, da je u nekom slučaju četvrtog dana proklijalo 5 zrna, petog dana 10 zrna, šestog dana 15 zrna, a sedmog dana 20 zrna i obratno, da je četvrtog dana proklijalo 20 zrna, petog dana 15 zrna, šestog dana 10 zrna a sedmog dana 5 zrna, dobijamo u prvom ekstremnom slučaju $5 + 10 + 15 + 20 = 50$ zrna, a u drugom ekstremnom slučaju također $20 + 15 + 10 + 5 = 50$ zrna. Iako su »energije klijanja« u oba slučaja jednakе, svako će odmah reći, da je klijanje u drugom slučaju povoljnije, odnosno da je sjeme uzeto za drugu analizu bolje. Mi, istina, nemamo nikakvog pravovaljanog dokaza za tu tvrdnju. Mi zaključujemo to samo po tome, što je prvih dana proklijalo više zrna. U slučajevima između tih krajnjih granica ne će međutim uvijek biti lako na taj način odrediti, koja je partija sjemena pokazala povoljnije klijanje. Zapravo je sve, što vidimo kod pojedinih permutacija to, da elementi u svakoj permutaciji teku uvijek drugim redom. Jasno je, kako smo to već u gornjim

ekstremnim permutacijama vidjeli, da ne može biti svejedno, da li neki elemenat stoji u permutaciji na ovom ili na onom mjestu. Ako smijemo ustvrditi, da energije klijanja u oba ekstremna slučaja nisu jednake, iako je broj proklijalih zrna isti, onda moramo dalje povući zaključak, da energije klijanja ni u slučajevima između tih krajinjih ekstrema nisu jednake, iako zbroj elemenata uvijek iznosi 50, nego da postepeno rastu od prve najmanje permutacije do posljednje najviše permutacije. Prema tome broj proklijalih zrna za prvih 7 dana ne bi mogao biti indikator za ocjenu visine vrijednosti »energije klijanja«. Ali pustimo za sada ovo spekulativno razmatranje, jer ono u praksi samo po sebi ne dovodi do cilja, dok se ne nađu valjani dokazi za ovu posljednju tvrdnju.

Srednje mirovanje klijanja kao indirektni indikator t. zv. energije klijanja

Meni je za razradu mojih pokusa klijanja u Institutu za šumarska istraživanja u Zagrebu trebalo neko tačnije mjerilo za komparativnu ocjenu kvaliteta sjemena. Kako je gore izloženo, »energija klijanja«, kako se ona danas izražava, ne može poslužiti kao pouzdano mjerilo za tu ocjenu. Ona ne daje ništa drugo, nego samo broj zrna proklijalih u prvoj trećini analize. Trebalo je dakle potražiti neko drugo mjerilo. Po dr. B. Zaharijevu klijavost sjemena karakteriziraju ovi pokazatelji: opći procenat klijavosti, brzina ili energija klijanja i srednje mirovanje klijanja. Tim imenom označavaju, veli on, kontrolne stanice ono srednje trajanje vremena (dana), koje je potrebno za puno proklijavanje svih zrna izloženih klijanju.

Srednje vrijeme mirovanja izračunava se po slijedećoj poznatoj formuli:

$$T = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + n_3 t_3 + \dots + n_m t_m}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_m}$$

gdje $n_1, n_2, n_3, \dots, n_m$ znači broj proklijalih zrna u pojedinim danima, a $t_1, t_2, t_3, \dots, t_m$ broj pojedinih dana od početka klijanja.

»Iz te se formule, veli Zaharijev, vidi, da srednje mirovanje klijanja pretstavlja srednje aritmetičko trajanje klijanja. Kao takvo upotrebljava se u mnogo slučajeva srednje mirovanje klijanja i kao mjerilo za energiju klijanja. Zato, koliko je manje to mirovanje, toliko je, pri jednakim drugim uslovima, veća energija (brzina) klijanja. U poređenju sa procentom energije klijanja, srednje mirovanje klijanja je grubo mjerilo, jer su kod njega, kako se lako može razabrati, moguća veća izravnjanja...« (Zaharijev: Gorsko semeznanje, 1945).

Navedenu formulu spominje već dr. R. Hess u četvrtom izdanju (1893) der Walbau od dr. C. Heyera, ali on ne obrazlaže pobliže taj kvocijenat, koji on zove prosječno trajanje klijanja, kao što ne spominje ni energiju klijanja. On za taj kvocijenat jedino navodi, da se po rezultatu izračunava eventualno potrebno snižavanje cijene sjemena. Prof. ing. S. Rosić veli za srednje mirovanje sjemena u svojim skri-

timu Šumski rasadnici: »Srednje semeno mirovanje izražava srednji broj dana za kojih se izvršilo klijanje semena. Ukoliko je mirovanje kraće utoliko je vrednost semena veća.« Dr. J. Balen (»Šumski rasadnici« 1938.) ne distingvirajući jasno i precizno pojmove govori prilično površno o prosječnom trajanju mirovanja sjemena i donosi zaključak: »Općenito uzevši što je sjeme svježije, energija će klijanja biti jača ili što je isto, biće kraće trajanje mirovanja.« Balen ne objašnjava pobliže taj stav.

Kako je gore navedeno, Zaharijev sam ističe da je srednje mirovanje klijanja grubo mjerilo, jer su po gornjem načinu računanja moguća veća izravnjanja. To je slaba strana svih aritmetičkih srednjaka, koji su izračunati od mnogih elemenata vrlo različite veličine. Što su razlike među pojedinim elementima veće, to aritmetička sredina daje mutniju, nejasniju sliku o cijelom nizu elemenata.

Zaharijev i Rosić računaju srednje mirovanje klijanja za cijelo vrijeme trajanja analize, dakle zajedno i za početnu i za srednju i za zaključnu fazu klijanja. Jasno je, da je u tom slučaju srednje mirovanje klijanja grubo mjerilo za ocjenu kvaliteta sjemena, i da ono daje mutnu i nejasnu sliku o procesu klijanja. Ali ako bi se računanje srednjeg mirovanja klijanja ograničilo samo na jednu fazu klijanja, gdje su elementi mnogo bliži, recimo na početnu fazu klijanja, za koju se i računa t. zv. »energija klijanja«, moralo bi se sa takvim srednjakom dobiti vrlo oštro mjerilo za ocjenu kvaliteta sjemena, mnogo oštije, nego što je t. zv. energija klijanja.

Da proračunamo sada po Zaharijevu srednje mirovanje klijanja za prvu fazu ranijih šematskih primjera. U prvom ekstremnom slučaju iznosi srednje mirovanje klijanja $T_1 = \frac{5.5 + 10.6 + 15.7}{5 + 10 + 15} = \frac{25 + 60 + 105}{30} = \frac{190}{30} = 6,3$ dana, a u drugom ekstremnom slučaju nosi srednje mirovanje klijanja $T_2 = \frac{15.5 + 10.6 + 5.7}{15 + 10 + 5} = \frac{75 + 60 + 35}{30} = \frac{170}{30} = 5,6$ dana.

Pošto je dakle srednje mirovanje u drugom slučaju manje nego u prvom, to je u drugom slučaju t. zv. energija klijanja veća nego u prvom, iako je i u prvom i u drugom slučaju zbroj proklijalih sjemena jednak (30 sjemena). Taj način računanja daje dakle za oba ekstremna slučaja različite rezultate i to baš u smislu gore izvedenih zaključaka. Vrijednost tih rezultata klijanja u početnoj fazi analize rasle bi postepeno od najniže do najviše permutacije t. j. od jednog ekstrema do drugog. To bi već bio jedan jak dokaz, da su naša spekulativna razmatranja ispravna, i da »energija klijanja«, kako se danas računa, ne može poslužiti kao mjerilo za ocjenu kvaliteta sjemena. Srednje mirovanje distingvira prema tome suptilnije unutrašnje osobine sjemena nego energija klijanja, koja se izražava samo brojem zrna proklijalih u određeno vrijeme.

Srednje vrijeme trajanja klijanja kao direktni indikator t. zv. energije klijanja

Međutim nešto se u čovjeku buni, kad se energija, dakle nešto dinamično, izražava mirovanjem. Nezgodan je malo i taj obratni razmjer: što je veće srednje mirovanje klijanja, to je manja »energija klijanja«. Kod tih obratnih razmjera lako dolazi do zabuna. Moglo bi se za isto vrijeme, za koje se obično računa t. zv. energija klijanja, izračunati ne srednje mirovanje, kako je to gore izloženo, nego srednje vrijeme trajanja klijanja. Polazeći sa toga stanovišta izračunao sam srednje vrijeme trajanja klijanja na isti način kao i srednje mirovaje klijanja, ali u obratnom smjeru. Tim obratnim računom promijenio se je onaj spomenuti obratni razmjer u upravni. Broj sjemena mora se samo pomnožiti sa brojem dana koliko je koje sjeme klijalo do konca određnog vremena razmatranja, i onda se broj tih produkata razdijeli sa ukupnim brojem prokljajih zrna.

Opća bi formula za srednje vrijeme trajanja klijanja V glasila prema tome:

$$V = \frac{z_0 t_0 + z_1 t_1 + z_2 t_2 + \dots + z_n t_n}{z_0 + z_1 + z_2 + \dots + z_n}$$

gdje $z_0, z_1, z_2, \dots, z_n$ znači broj prokljajih zrna posljednjeg, pretposljednjeg, pretpretposljednjeg i t. d. dana a $t_0, t_1, t_2, \dots, t_n$ efektivno vrijeme trajanja klijanja računajući od dana, do kojeg se računa srednje vrijeme trajanja klijanja ili kraće srednje vrijeme klijanja. Ishodište t. j. početna tačka računanja je dan posljednjeg prebrojavanja zrna. Iz toga razloga je t_0 uvijek jednako nuli, jer ta zrna nisu još klijala jedan dio dan, prema tome je i član $z_0 t_0$ uvijek jednak nuli, pa ma kolik bio broj posljednjeg dana prokljajih zrna. To je, kako ćemo još vidjeti, vrlo važna činjenica.

Ostajući pri ranijim primjerima i pri istom vremenu razmatranja od 7 dana, dobija se

$$\text{za } V_1 = \frac{15 \cdot 0 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 2}{15 + 10 + 5} = \frac{0 + 10 + 10}{30} = \frac{20}{30} = 0,6,$$

$$\text{a za } V_2 = \frac{5 \cdot 0 + 10 \cdot 1 + 15 \cdot 2}{5 + 10 + 15} = \frac{0 + 10 + 30}{30} = \frac{40}{30} = 1,3.$$

U prvom slučaju, za koji se po Zaharijevu dobiva duže srednje mirovanje klijanja (6,3), pa prema tome i manja energija klijanja, dobiva se manje srednje vrijeme klijanja t. j. 0,6, dok se u drugom slučaju, za koji se po Zaharijevu dobiva manje t. j. kraće srednje mirovanje klijanja (5,6), pa prema tome i veća energija klijanja, dobiva veće srednje vrijeme klijanja t. j. 1,3. Prema tome bi upravni razmjer bio postignut.

U detaljnije razmatranje ovog računa prosječnog vremena trajanja klijanja ne ćemo ovdje zalaziti, ali svakako treba istaknuti jedno, a to je, da taj način računanja strogo vodi računa o vremenu, kada je koja količina zrna prokljala. Kod ovog načina računanja nije svejedno, da li

je koja količina sjemena proklijala petog, šestog ili sedmog t. j. posljednjeg dana klijanja, kako je to slučaj kod uobičajenog računanja »energije klijanja« po sumi uopće proklijalih zrna u određeno vrijeme. Svako zrno proklijalo petog dana, po našem šematskom primjeru, kvalificirano je po opisanom načinu računanja automatski sa 2 poena, jer do konca vremena promatranja t. j. do sedmog dana, klijala svako zrno dva puta dana. Svako zrno proklijalo šestog dana klijala svega jedan dan, pa je zato kvalificirano samo sa 1 poenom. Sedmog dana su se klice samo pojavile, a nisu još klijale jedan puni dan. One su samo prebrojane, pa su zato kvalificirana sa 0 (nula) poena. A to znači, da ovaj način računanja vodi računa o strukturi tok a klijanja.

Već se na prvi pogled vidi, da velik broj posljednjeg dana klijanja proklijalih zrna ne utječe povoljno na visinu srednjeg vremena klijanja, jer je parcijalni produkat zrna proklijalih toga dana i 0 (nula) dana trajanja klijanja opet jednak 0 (nuli). Velik broj zrna posljednjeg dana ne povećava dakle sumu parcijalnih produkata t. j. dividend, a s druge strane djeluje u konačnoj računskoj operaciji negativno na rezultat, jer se divizor povećava. Ako se taj veliki broj zrna pojavi prvog dana klijanja, povećava on parcijalni produkat i to tim više, što se ranije pojave prve klice, dakle što je veći broj dana klijanja, a s druge strane ne smanjuje konačni rezultat, jer broj ukupnih zrna u divizoru dolazi samo jednostruko do izražaja.

Na osnovu toga načina računanja izračunao sam srednje vrijeme klijanja za četiri probe sjemena alepskog bora sa istog stabla. Vrijeme promatranja je 10 dana. Sve četiri analize provedene su na klijalu po principu ing. Podhorskog na istoj dvostrukoj traci posušila, sa kvašenjem iz sredine trake. Probe su osim toga bile pokrivene posušilom, koje je bilo kvašeno zajedno sa podlogom. Može se dakle uzeti, da su sve četiri probe izvedene barem pri posve jednakim makrouslovima (toplina, voda, zrak i svjetlo). Od osmog do desetog dana dala je proba V/9 — 1,14,32 klice, proba V/10 — 0,14,35 klica, proba V/11 — 2,17,22 klice, a proba V/12 — 1,5,2 klice. Ukupno je dakle proklijalo do desetog dana po redu — 47,49,41 i 8 zrna.

Do 26-tog dana t. j. do završenog klijanja proklijalo je po redu svega — 81, 91, 80 i 80 zrna. (Proba V/9 završila je klijanje 20-tog dana, proba V/10 — 18-tog dana, proba V/11 — 17-tog dana, a proba V/12 — 26-tog dana). Broj je zrna proklijalih za prvih 10 dana u probi V/9 i V/10 podjednak, u probi V/11 prilično zaostaje za onim dvjema prvim probama, dok je proba V/12 dala nesrazmjerno loš rezultat, tako da se zapravo ne bi smjela uzeti u komparaciju, iako je u konačnom rezultatu stigla probu V/11, gotovo dostigla probu V/9, ali prilično zaostala za probom V/10.

Srednje vrijeme klijanja iznosi za probu:

$$V/9 \frac{32 \cdot 0 + 14 \cdot 1 + 1 \cdot 2}{32 + 14 + 1} = \frac{0 + 14 + 2}{47} = \frac{16}{47} = 0,34 \text{ dana}$$

$$V/10 \frac{35 \cdot 0 + 14 \cdot 1 + 0 \cdot 2}{35 + 14 + 0} = \frac{0 + 14 + 0}{49} = \frac{14}{49} = 0,29 \text{ dana}$$

$$V/11 \frac{22 \cdot 0 + 17 \cdot 1 + 2 \cdot 2}{22 + 17 + 2} = \frac{0 + 17 + 4}{41} = \frac{21}{41} = 0,51 \text{ dan}$$

$$V/12 \frac{2 \cdot 0 + 5 \cdot 1 + 1 \cdot 2}{2 + 5 + 1} = \frac{0 + 5 + 2}{8} = \frac{7}{8} = 0,88 \text{ dana}$$

Kompariramo li rezultate dobivene za srednje vrijeme klijanja i to samo za probe V/9, V/10 i V/11, ostavivši po strani rezultat probe V/12 kao autsajdera, vidjećemo, da je proba V/11 dala najveći rezultat (0,51 dana), onda dolazi po redu rezultat probe V/9 (0,34 dana), a na posljednje mjesto dolazi rezultat probe V/10 (0,29 dana). Ako za srednje vrijeme klijanja smijemo povući isti zaključak, kako ga je prof. Zaharijev povukao za srednje mirovanje klijanja, onda bi proba V/11 imala najveću »energiju klijanja«, a proba V/10 najmanju. Međutim, klijavost za prvi deset dana, dakle oficijelna »energija klijanja« iznosi za probu V/9 — 47%, za probu V/10 — 49%, a za probu V/11 — 41%. Najveću »energiju klijanja« dala je proba V/10, a najmanju proba V/11, dakle baš obratno nego što indicira srednje vrijeme klijanja. Ali vidjeli smo već prije, da klijavost u početnoj fazi klijanja, t. j. t. zv. energija klijanja nije ispravno ni pouzdano mjerilo za ocjenu kvaliteta sjemena.

Srednje vrijeme klijanja ispalo je u probi V/10 najgore zato, što prvo, pretposljednjeg dana nije prokljalo ni jedno sjeme, pa je prema tome cijelo vrijeme klijanja trajalo samo jedan dan, a drugo, što je O-tog dana klijanja prokljao srazmerno visok procenat zrna, što, kako je već istaknuto, nepovoljno djeluje na rezultat srednjeg vremena klijanja. Obratno je proba V/11 dala najveći rezultat srednjeg vremena klijanja, što je drugog dana od ishodišta promatranja prokljao srazmerno visok procenat zrna, a O-tog dana srazmerno nizak procenat zrna.

Radi cjelovitosti i radi daljnog ispitivanja računao sam međutim i rezultat srednjeg vremena klijanja autsajdera t. j. probe V/12. — Rezultat je 0,88! — Taj autsajder dao je dakle najpovoljniji rezultat t. j. najveće srednje vrijeme klijanja. — Broj prokljalih zrna je u te probe pet odnosno šest puta manji nego u ostalih proba. Zdrav razum kaže, da nije moguće, da proba sa samo 8 prokljalih zrna bude bolja od proba, koje su u istom vremenu dale 41,47 i 49 prokljalih zrna. Prema tome ni srednje vrijeme klijanja ne može biti ispravno mjerilo za određivanje kvaliteta sjemena.

Taj način računanja vodi dakle, kako smo već gore utvrdili, strogo računa o unutranšnjoj strukturi toka klijanja, ali o broju prokljalih zrna ne vodi računa. Količina prokljalih zrna poslužila je samo kao podus za računanje srednjeg vremena klijanja, pa je onda broj prokljalih zrna diobom sume produkata svakog dana prokljalih zrna i broja dana efektivnog klijanja (Σz_t) sa ukupnim brojem zrna (Σz) posve ispaо iz rezultata. A to znači, da srednje vrijeme klijanja označuje samo unutarnju strukturu toka klijanja, i ništa više. Prema tome ne može ni ono biti mjerilo efekta klijanja, odnosno mjerilo za ocjenu kvaliteta sjemena. Trebalo bi dakle u formulu nekako vratiti broj zrna.

Efektivna vrijednost prokljalih zrna ili intenzitet klijavosti

Ako rezimiramo naše dosadašnje zaključke, udara nam u oči interesantna činjenica. Prvi zaključak, do kojeg smo došli, bio je taj, da nam oficijelna »energija klijanja« pokazuje samo broj prokljalih

zrna u nekom određenom vremenu — i ništa više. A promatrajući nizove svih mogućih permutacija od 3 i od 4 elementa bez ponavljanja došli smo do zaključka, da nije svejedno da li neki elemenat stoji u permutaciji na ovom ili onom mjestu i da bi trebalo da »energije klijanja« zapravo postepeno rastu od prve najniže do posljednje najviše permutacije, a ne da budu jednake za sve permutacije. Kod razmatranja srednjeg vremena klijanja došli smo do zaključka, da nam ono označuje samo unutrašnju strukturu toka klijanja — i ništa više. Ali smo ujedno konstatirali, da je u konačnoj računskoj operaciji kod računanja srednjeg trajanja klijanja ispašao broj zrna, i da bi taj broj zrna trebalo nekako vratiti u formulu.

Vidi se dakle jasno, da nam oficijelna »energija klijanja« daje samo broj proklijalih zrna u određenom razmaku vremena, a ne daje strukturu toka klijanja, dok nam srednje vrijeme klijanja daje samo unutrašnju strukturu toka klijanja u istom vremenskom razmaku, a ne daje ujedno i broj zrna. Dakle što »energiji klijanja« nedostaje, daje nam srednje vrijeme klijanja, a što ne dostaje srednjem vremenu klijanja, daje nam »energiju klijanja«. A to znači, da se »energija klijanja« i srednje vrijeme klijanja nadopunjaju u jednu cjelinu. Prema tome se iz toga može povući zaključak, da efektivnu vrijednost klijanja određuje i broj proklijalih zrna u određenom razmaku vremena i struktura toka klijanja u istom vremenskom razmaku.

Da se dakle matematski pravilno izrazi učin ili rezultat klijanja, t. j. efektivna vrijednost proklijalih zrna u nekom određenom vremenskom razmaku, treba pomnožiti broj u tom vremenu proklijalih zrna sa srednjim vremenom klijanja, jer u njemu dolazi do izražaja struktura toka klijanja. Rezultat je klijanja prema tome produkat od dva faktora i to od broja proklijalih zrna t. j. od t. zv. energije klijanja i od srednjeg vremena klijanja. Samo jedan od ta dva faktora ne može nam po sebi odrediti rezultat klijanja. Baš iz toga razloga, što smo tokom gornjeg izlaganja uvijek upotrebili samo jedan od tih faktora, nismo ni mogli doći do jedne matematski ispravne, pouzdane i komparabilne veličine za određivanje rezultata klijanja, kako su to jasno pokazivali ekstremni slučajevi. Proba V/12, autsajder, izveo nas je na pravi put. Taj učin klijanja (da ne kažem efekat klijanja, jer je taj fizikalni pojam vezan za jedinicu vremena), taj rezultat probe klijanja, odnosno tu efektivnu vrijednost u nekom određenom terminu proklijalih zrna nazvao sam ukratko intenzitet klijavosti. Možda taj izraz nije najbolji, ali sam se za njega odlučio, jer mislim, da je ipak bolji od naziva: kvantitativno-kvalitativna tendencija klijanja, kvalitativni potencijal klijanja, kapacitet klijanja i t. d., koje sam privremeno upotrebljavao tokom studija ovog pitanja.

Matematski bi se rezultat klijanja n-tog dana klijanja (K^n) t. j. intenzitet klijavosti mogao općom formulom ovako izraziti:

$$K^n = Z \cdot V$$

gdje Z znači broj svih zrna proklijalih do n -tog dana, a V , kako smo već gore označili, srednje vrijeme klijanja do n -tog dana. Kako je broj zrna proklijalih do n -tog dana jednak

$$Z = (z_0 + z_1 + z_2 + \dots + z_n)$$

a srednje vrijeme klijanja za taj period jednak

$$V = \frac{(z_0v_0 + z_1v_1 + z_2v_2 + \dots + z_nv_n)}{(z_0 + z_1 + z_2 + \dots + z_n)}$$

mogla bi se gornja formula i ovako napisati

$$K^n = (z_0 + z_1 + z_2 + \dots + z_n) \frac{(z_0v_0 + z_1v_1 + z_2v_2 + \dots + z_nv_n)}{(z_0 + z_1 + z_2 + \dots + z_n)}$$

odnosno ovako: $K^n = [z] \frac{[zv]}{[z]} = [zv]$

To znači, da se za intenzitet klijavosti t. j. za rezultat klijanja n -tog dana K^n zapravo ni ne mora računati srednje vrijeme klijanja V , jer po posljednjoj formuli dobivamo K^n direktno iz sume svih produkata od z i v . A taj nam je produkat svakako potreban i za izračunavanje srednjeg vremena klijanja. Time se računanje K^n skraćuje i olakšava. Srednje vrijeme klijanja računa se samo onda, ako nam je ta veličina kao takva potrebna.

Produkat intenziteta klijavosti nije neimenovani broj. Jedan mu faktor označava količinu proklijalih zrna, a drugi vrijeme trajanja klijanja izraženo u danima. U početku sam jedinice toga produkta zvao prosto poenima. Možda bi bilo opravdanje jedinicu mjere preciznije odrediti. Produklat intenziteta klijanja nije ni količina zrna ni broj dana, nego i broj zrna i broj dana zajedno. Uzmemo li u obzir, da je intenzitet klijavosti po formuli $K^n = [zv]$ zbroj produkata broja zrna proklijalih svakog pojedinog dana i broj dana, koliko je trajalo klijanje toga broja zrna, onda bi jedinicu parcijalnog produkta morali zapravo zvati zrnodan, pa bi prema tome i jedinica zbroja svih parcijalnih produkata t. j. jedinica intenziteta klijanja bila također zrnodan, skraćeno zd, analogno kao što je na pr. metarkilogram (mkg) tehnička jedinica za rad.

Kako iz izloženog proizlazi, rezultati oficijelne »energije klijanja« — kao mjerilo za ocjenu kvalitete sjemena — nisu međusobno komparabilne vrijednosti, jer su izražene samo sa brojem zrna proklijalih u određenom vremenu. Rezultati te »energije klijanja« pokazuju nam samo, da je u određenom vremenu u ove ili u one probe prokljalo više ili manje zrna. Ti se rezultati mogu među sobom uspoređivati samo po količini zrna, dakle samo kvantitativno, a ne i kvalitativno t. j. ne i po vrijednosti, jer oni ne sadrže nikakav vrijednosni faktor. Dva jednakata rezultata »energije klijanja« kako smo gore pokazali, upućuju nas posve pogrešno na jednakne »energije klijanja«. Međutim su rezultati intenziteta klijavosti među sobom usporedivi, jer su kompletne kvalitativne veličine. Dvije probe, kako smo već vidjeli kod naša dva prva posve šematska ekstremna primjera, mogu imati jednak broj zrna, ali ne mogu istodobno imati i jedna-

ka srednja vremena klijanja. Prema tome ne mogu imati ni jednake intenzitete klijavosti, osim jedino u slučaju, ako je u obje probe struktura toka klijanja bila posve jednaka, t. j. ako je u odgovarajućim danima proklijalo kod jedne i druge probe uvijek isti broj klica. Dvije probe sa jednakim brojem zrna proklijalih u određeno vrijeme imaju, izuzevši taj jedini slučaj, uvijek različite intenzitete klijavosti, jer su im strukture toka klijanja različite. Zato su im različita i srednja vremena klijanja. Intenziteti klijavosti biće to veći, što su srednja vremena klijanja veća, i to toliko puta veći, koliko je srednje vrijeme klijanja veće, jer je broj zrna jednak. To proizlazi iz same formule $K^n = Z \cdot V$. Koliko puta je V veće, toliko puta je naravno i K^n veće.

U navedena dva ekstremna primjera imala je prva proba ovaj tok klijanja P_1 (5, 10, 15), a druga P_2 (15, 10, 5); broj zrna bio je u obje probe jednak $Z_1 = Z_2 = 30$; srednje vrijeme klijanja iznosilo je $V_1 = 0,6$ a $V_2 = 1,3$. Prema tome iznosi intenzitet klijavosti $K_1 = Z \cdot V_1 = 30 \cdot 0,6 = 20$, a $K_2 = Z \cdot V_2 = 30 \cdot 1,3 = 40$. P_2 dalo je dakle dva puta bolji rezultat nego P_1 , jer je V_2 dva puta veći od V_1 .

Iz opće formule $K^n = Z \cdot V$ proizlazi nadalje, da broj proklijalih zrna stoji u obratnom razmjeru sa srednjim vremenom klijanja, ako su intenziteti klijavosti jednak. Dakle koliko je puta broj zrna manji, toliko puta mora srednje vrijeme klijanja biti veće, da se postigne isti intenzitet klijavosti, i obratno, koliko je puta srednje vrijeme klijanja manje, toliko puta mora biti veći broj proklijalog sjemena, da se postigne isti uspjeh.

Ako ovaj obratan odnos između broja proklijalih zrna i srednjeg vremena klijanja postoji, kada su intenziteti klijavosti jednak, mora on u nekom obliku postojati i onda kada su intenziteti klijavosti različiti. Inače ne bi mogli poslužiti kao mjerilo za ocjenu kvalitete sjemena. To također proizlazi iz strukture same formule, samo će se zaključak morati malo drugačije formulirati, jer intenziteti klijavosti nisu više među sobom jednak. U tom slučaju, kada su intenziteti klijavosti dviju proba različiti, ne može se više kazati, da broj proklijalih zrna stoji u obratnom razmjeru prema srednjim vremenima klijanja, nego se mora kazati, da odnos broja proklijalih zrna stoji u obratnom razmjeru sa odnosom srednjih vremena klijanja. Odnos dvaju različitih intenziteta klijanja jednak je prema tome produktu odnosa njihovih brojeva proklijalih zrna i odnosa njihovih srednjih vremena klijanja. Koliko puta je odnos broja zrna u dvije probe veći, toliko puta mora odnos njihovih srednjih vremena klijanja biti manji i obratno. A to znači, da su rezultati intenziteta klijavosti među sobom komparabilni. To se vidi i iz opće formule.

Neka je $K_{n_1} = Z_1 \cdot V_1$, a $K_{n_2} = Z_2 \cdot V_2$, onda se odnosi

$$K_{n_1} : K_{n_2} = Z_1 \cdot V_1 : Z_2 \cdot V_2 = \frac{Z_1 \cdot V_1}{Z_2 \cdot V_2}$$

a taj se kvocijent može napisati i

$$\frac{K_{n_1}}{K_{n_2}} = \frac{Z_1}{V_1} \cdot \frac{V_1}{Z_2}$$

t. j. kao produkat odnosa broja proklijalih zrna i odnosa srednjih vremena klijanja. Primjena ovog izraza vidjeće se jasnije iz donjih primjera.

Za ranije razrađene primjere iznosi za probu:

broj proklijalih zrna	srednje vrijeme klijanja	intenzitet kljavosti
V/9 Z ₉ — 47	V ₉ — 0,34 dana	K ¹⁰ ₉ — 16 zd
V/10 Z ₁₀ — 49	V ₁₀ — 0,29 „	K ¹⁰ ₁₀ — 14 zd
V/11 Z ₁₁ — 41	V ₁₁ — 0,51 „	K ¹⁰ ₁₁ — 21 zd
V/12 Z ₁₂ — 8	V ₁₂ — 0,88 „	K ¹⁰ ₁₂ — 7 zd

Kako smo već istakli najveći je broj proklijalih zrna t. j. najveća je oficijelna »energija klijanja« u probe V/10 (49 zrna), onda dolaze po redu V/9, V/11, a na posljednje mjesto dolazi V/12. Srednje vrijeme klijanja je najveće u V/12 (0,88 dana), onda dolazi po redu V/11, V/9, a posljednje mjesto zauzima V/10. Najveći intenzitet kljavosti pokazala je proba V/11 (21 zd), onda po redu V/9, V/10, pa V/12, koja je dala najmanji intenzitet kljavosti, iako je struktura toka klijanja u te probe najpovoljnija. Vidi se dakle, da je za intenzitet kljavosti t. j. za učin klijanja u prve tri probe bilo odlučno srednje vrijeme klijanja, a u posljednjoj probi mali broj proklijalih zrna.

Usporedimo li rezultate probe V/11 i V/12, vidimo, da se intenziteti kljavosti odnose kao $K^{10}_{11} : K^{10}_{12} = 21 : 7 = 3$, t. j. intenzitet kljavosti probe V/11 je 3 puta veći od intenziteta probe V/12. Broj proklijalih zrna tih proba, dakle njihove »energije klijanja« odnose se međutim kao $Z_{11} : Z_{12} = 41 : 8 = 5,125$, to znači, da je oficijelna »energija klijanja« probe V/11 više nego 5 puta veća od »energije klijanja« probe V/12. Srednja vremena klijanja odnose se kao $V_{11} : V_{12} = 0,512 : 0,875 = 0,585$. Proba V/12 ima dakle 1,708 puta veće srednje vrijeme klijanja nego proba V/11. Oficijelna »energija klijanja« upućuje nas posve pogrešno, da je efektivna vrijednost klijanja probe V/11 — 5,125 puta veća nego u probe V/12, dok je intenzitet kljavosti probe V/12 ustvari samo 3 puta veći od intenziteta kljavosti probe V/12. Ona dakle daje 1,708 $\frac{1}{3}$ puta povoljniji rezultat, nego intenzitet kljavosti. Tek odnos srednjih vremena klijanja dovodi efektivne vrijednosti klijanja obih proba u pravi odnos intenziteta kljavosti, jer je srednje vrijeme klijanja u probe V/12 također 1,708 puta povoljnije nego u probe V/11 (obratni razmjer). Prema gore izloženom mora produkat odnosa brojeva proklijalih zrna i srednjih vremena klijanja biti isti kao vrijednost odnosa intenziteta klijanja t. j. $5,125 \cdot 0,585 = 2,998 \approx 3$. Proračunata vrijednost je nešto niža zbog nepotpunog broja odnosa srednjih vremena klijanja.

Izvedeni način računanja intenziteta kljavosti zasnivao se je zapravo na potrebi, da se t. zv. energija klijanja t. j. klijanje u početnoj fazi toka klijanja matematski pravilno izrazi. Taj pravilni, ispravni izraz klijanja u početnoj fazi toka klijanja nađen je u for-

muli $K^n = Z \cdot V = [zv]$. On vrijedi dakle za 7, 10 dana odnosno za jednu trećinu, jednu polovinu vremena, koje je određeno za cijelu analizu. Ali ako gornja formula vrijedi za 7, 10 dana odnosno za jednu trećinu, polovinu vremena klijanja, onda ona mora vrijediti i za svaku pojedinu fazu toka klijanja, kao i za sve faze toka klijanja zajedno, dakle i za cijelo određeno vrijeme trajanja analize, što na koncu konca proizlazi i iz same formule. A to znači, da ni klijavost (procenat klijavosti) nije matematski ispravno izražena samo brojem proklijalih zrna t. j. procentom klijavosti. I klijavost, kao kvalitetni faktor za ocjenu sjemena, treba prema tome računati po gore izvedenoj formuli $K^n = Z \cdot V$, odnosno $K^n = [zv]$. Sam procenat zrna proklijalih do kraja analize isto tako ne može poslužiti za ocjenu kvaliteta sjemena, kao što ni sam broj zrna proklijalih za vrijeme prve trećine trajanja cijele analize ne može poslužiti kao mjerilo za t. zv. »energiju klijanja«. Procenat klijavosti i t. zv. energija klijanja ne daju ništa više do broj proklijalih zrna u određenom spajaju vremena. Za ocjenu kvaliteta sjemena treba da i jedan i drugi faktor sadrži još i strukturu toka klijanja u obliku srednjeg vremena klijanja, jer je taj faktor za kvalitativno mjerilo isto tako važan kao i broj proklijalih zrna.

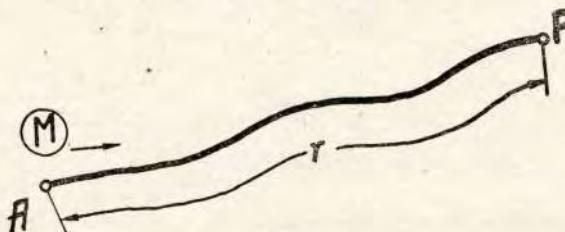
(Svršće se)

SREDNJA DALJINA I OBRAČUN TROŠKOVA TRANSPORTA

Ing. Ninoslav Lovrić

Sastavni dio šnmanskog transporta je prijenos drvne mase (M), kao glavnog produkta, s neke točke (A) do druge (P). Općenito možemo pretpostaviti, da je trošak prijenosa T proporcionalandrvnoj masi, a funkcija udaljenosti r . Veličina troškova prijenosa iznosi u tom slučaju

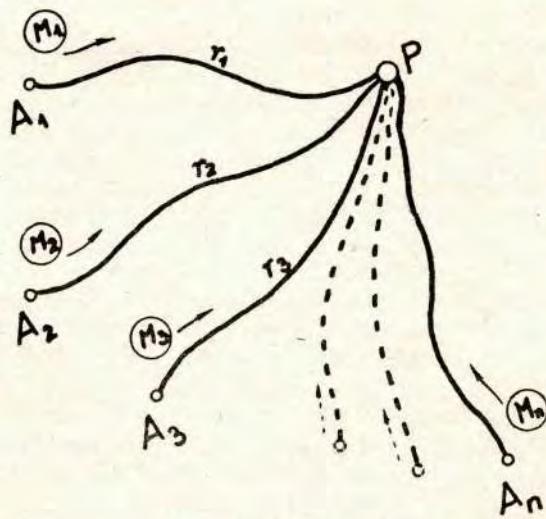
$$T = M f(r) \quad (1)$$



Sl. 1.

Želimo li izvršiti prijenos drvnih masa $M_1, M_2, M_3 \dots M_n$ s više točaka $A_1, A_2, A_3 \dots A_n$ na odgovarajućim udaljenostima $r_1, r_2, r_3 \dots r_n$ do točke P (sl. 2.), onda trošak T dobivamo:

$$T = M_1 f(r_1) + M_2 f(r_2) + M_3 f(r_3) + \dots + M_n f(r_n)$$



Sl. 2.

Mjesto obračuna troškova prema posljednjoj formuli možemo ga izvršiti i pomoću srednje udaljenosti s . Pod srednjom udaljenosti s smatrat ćemo onu daljinu na kojoj bi se izvršio prijenos cijelokupne mase $(M_1 + M_2 + \dots + M_n)$ uz isti trošak, kao da se prenose pojedine mase M_1, M_2, \dots, M_n s pojedinih točaka $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ do točke P , a na odgovarajućim udaljenostima r_1, r_2, \dots, r_n . Prema tome ovu veličinu s definirat ćemo jednadžbom:

$$M_1f(r_1) + M_2f(r_2) + M_3f(r_3) + \dots + M_nf(r_n) = (M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n)f(s); M = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n$$

odakle je

$$f(s) = \frac{M_1f(r_1) + M_2f(r_2) + \dots + M_nf(r_n)}{M} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} M_if(r_i)}{M}$$

odnosno

$$s = f^{-1} \left[\frac{\sum_{i=1}^{i=n} M_if(r_i)}{M} \right] \quad (2)$$

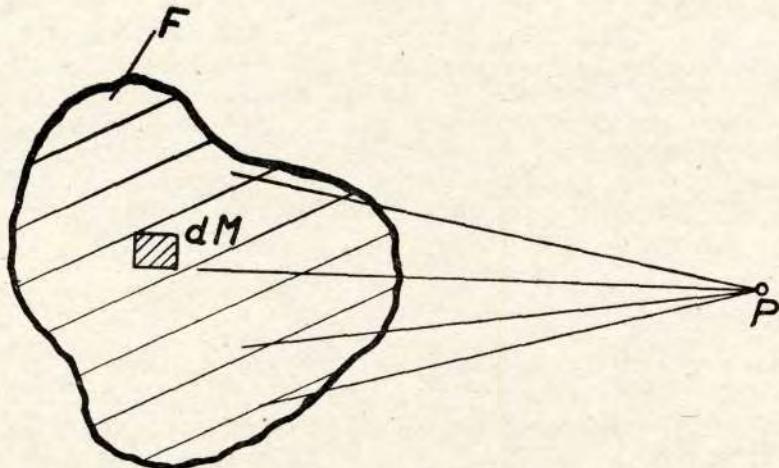
gde je (f^{-1}) inverzna funkcija od (f) .

Vrši li se prijenos drvne mase u pravcima s neke površine (F) do čvrste točke (P) (sl. 3), onda pak smatramo pod srednjom udaljenosti (s) točaka površine (F) od točke (P) onu daljinu, koja je definirana jednadžbom:

$$T = M f(s) = \int f(r) dM \quad (3)$$

odnosno

$$f(s) = \frac{\int f(r) dM}{M}$$
$$s = f^{-1} \left[\frac{\int f(r) dM}{M} \right] \quad (4)$$



Sl. 3.

Ako je $f(r)$ linearna funkcija

$$f(r) = ar + b$$

gdje su (a) i (b) konstante, onda iz jednadžbe (3) slijedi:

$$T = M(as + b) = \int (ar + b) dM$$
$$s = \frac{\int r dM}{M} \quad (5)$$

Uzmimo nadalje, da je drvna masa jednoliko raspoređena po području (F). t. j. da je

$$dM = C dF; \quad M = CF$$

gdje je (C) konstanta onda je

$$T = CF(as + b) \quad (6)$$

$$s = \frac{\int r dF}{F} \quad (7)$$

Uz takove pretpostavke srednja daljina prijenosa je jednaka aritmetičkoj sredini duljina točaka površine (F) od točke (P). Označimo li brojnik u posljednjoj formuli (7) sa (S_P) tako da je

$$S_P = \int r dF \quad (8).$$

onda možemo kraće pisati da je

$$s = \frac{S_P}{F} \quad (9).$$

(S_P) nazivamo statičkim momentom zadane površine (F) obzirom na točku (P). Prema tome srednju duljinu dobivamo diobom statičkog momenta (S_P) površine (F) s obzirom na točku (P) i površine (F). S gledišta mehanike (S_P) je polarni moment površine (F), a u našem slučaju nazvat ćemo ga „transportnim momentom“, a točku (P) „središtem transporta“. U pravokutnim koordinatama (9) ima oblik

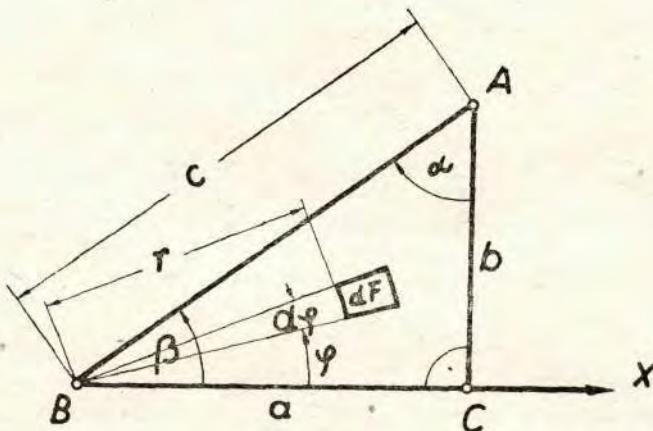
$$s = \frac{\iint \sqrt{x^2 + y^2} dy dx}{F} \quad (10).$$

a u polarnim

$$s = \frac{\iint r^2 dr d\varphi}{F} \quad (11).$$

gdje je područje integracije površina (F). Za bilo kakovu površinu izračunavanje srednje duljine prijenosa (s) je dosta dugo i komplikirano, pa ćemo stoga izračunati ovu duljinu za neke specijalne slučajeve. Uzmimo da je površina (F) pravokutni trokut (ABC). Odredit ćemo srednje udaljenosti (s_A, s_B, s_C) svih točaka njegove površine od vrhova A, B i C . Izvode donosimo u polarnim koordinatama, jer su u tom obliku jednostavniji za ovaj slučaj (sl. 4)

$$s_B = \frac{S_B}{F}$$



Sl. 4.

s_B = polarni moment površine (F) obzirom na točku (B)

$$F = \text{površina } \Delta A B C$$

$$S_B = \iint r^2 dr d\varphi = \int_0^\beta d\varphi \int_0^{\frac{a}{\cos \varphi}} r^2 dr = \frac{a^3}{3} \int_0^\beta \frac{d\varphi}{\cos^3 \varphi}$$
$$S_B = \frac{a^3}{3} \cdot \frac{1}{2} \left[\frac{\sin \beta}{\cos^2 \beta} + \ln \tg \left(\frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right]$$

Podijelimo li S_B s $F = \frac{a^2}{2} \tg \beta$ dobivamo:

$$s_B = \frac{a}{3} \left[\frac{1}{\cos \beta} + \frac{\cos \beta}{\sin \beta} \ln \tg \left(\frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right] \quad (12).$$

Za vrh (A) dobivamo

$$s_A = \frac{b}{3} \left[\frac{1}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \ln \tg \left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right] \quad (13).$$

supstitucijom $a = \cos \beta$; odnosno $b = c \cos \alpha$ formule (12) i (13) poprimaju oblik

$$s_B = \frac{c}{3} \left[1 + \frac{\cos^2 \beta}{\sin \beta} \ln \tg \left(\frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right] \quad (12a).$$

$$s_A = \frac{c}{3} \left[1 + \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} \ln \tg \left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right] \quad (13a).$$

Ove posljednje formule možemo izraziti pomoću stranica trokuta, ako uzmemo u obzir da je:

$$\tg \left(\frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{4} \right) = \frac{b+c}{a}; \quad \cos \beta = \frac{a}{c}; \quad \sin \beta = \frac{b}{c}$$

formule (12a) i (13a) poprimaju oblik

$$s_B = \frac{c}{3} \left[1 + \frac{a^2}{bc} \ln \frac{b+c}{a} \right] \quad (12b).$$

$$s_A = \frac{c}{3} \left[1 + \frac{b^2}{ac} \ln \frac{a+c}{b} \right] \quad (13b).$$

Da bi odredili srednju udaljenost (sc) točaka pravokutnog trokuta od vrha C , rastaviti ćemo ga visinom CD u dva trokuta (sl. 5.) Prijemivši formule (12b) i (13b) i poznati poučak o momentima

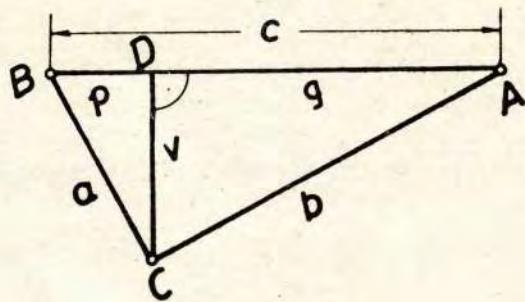
$$sc F = s_1 F_1 + s_2 F_2$$

gdje je

$$F_1 = \text{površina trokuta } BCD$$

$$F_2 = \text{površina trokuta } ACD$$

$$F = F_1 + F_2$$



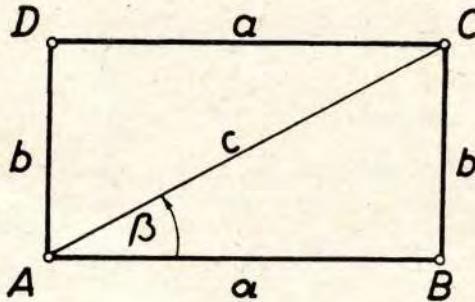
Sl. 5.

s_1 = srednja udaljenost točaka površine F_1 od točke C
 s_2 = srednja udaljenost točaka površine F_2 od točke C

dobivamo:

$$s_C = \frac{a^3 + b^3}{3c^2} \left[1 + \frac{a^2 b^2}{c(a^3 + b^3)} \ln \frac{(c+a)(c+b)}{ab} \right] \quad (14)$$

Srednju udaljenost točaka površine pravokutnika $ABCD$ od jednog njegovog vrha dobivamo na isti način, kao kod prethodnog slučaja (sl. 6)



Sl. 6.

Iz $F_{SA} = s_1 F_1 + s_2 F_2$ poradi $F_1 = F_2 = \frac{1}{2} F$ dobivamo $s_A = \frac{s_1 + s_2}{2}$
dalje je

$$\begin{aligned} s_1 &= \frac{c}{3} \left[1 + \frac{a^2}{bc} \ln \frac{b+c}{a} \right]; \quad s_2 = \frac{c}{3} \left[1 + \frac{b^2}{ac} \ln \frac{a+c}{b} \right] \\ s_A &= \frac{c}{3} \left[1 + \frac{1}{2c} \left(\frac{a^2}{b} \ln \frac{b+c}{a} + \frac{b^2}{a} \ln \frac{a+c}{b} \right) \right] \text{ te konačno} \\ s_A &= \frac{c}{3} \left[1 + \frac{1}{2c} \ln \left(\frac{b+c}{a} \right)^{\frac{a^2}{b}} \left(\frac{a+c}{b} \right)^{\frac{b^2}{a}} \right] \end{aligned} \quad (15)$$

Ako je $a = b$ dobivamo srednju udaljenost točaka kvadrata od jednog njegovog vrha

$$s_A = \frac{c}{3} \left[1 + \frac{\ln(1 + \sqrt{2})}{\sqrt{2}} \right] \quad (16)$$

$$s = 0,541 c$$

Za istostrani trokut stranice (a) dobivamo srednju udaljenost od jednog njenog vrha iz formule (12a) i 12b) uvrštavanjem odgovarajućih vrijednosti

$$s = \frac{a}{3} \left[1 + \frac{3}{4} \ln 3 \right] \quad (17)$$

$$s = 0,608 a$$

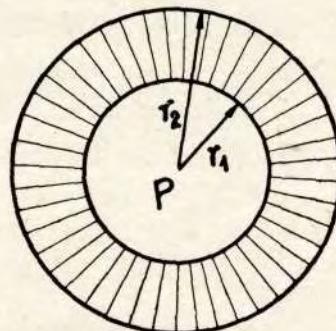
Kod kruga ili kružnog isječka možemo odrediti ovu srednju udaljenost (s_k) od njegovog središta upotrebom formule (12) i to prijelazom na granicu, ako $\beta \rightarrow 0$

$$s_k = \lim_{\beta \rightarrow 0} \frac{a}{3} \left(\frac{1}{\cos \beta} + \frac{\ln(1 + \sin \beta) - \ln \cos \beta}{\tan \beta} \right)$$

$$\text{pa je } s_k = \frac{2}{3} a \quad \text{odnosno}$$

$$s_k = \frac{2}{3} r \quad (18)$$

Srednju udaljenost s_2 za kružni vijenac (sl. 7) ili isječak kružnog vijenca obzirom na središte kruga (P) odredit ćemo pomoću formule (18)



Sl. 7.

Iz $sF = s_1F_1 + s_2F_2$ gdje je

s = srednja udaljenost točaka površine kruga polumjera (r_2) od točke (P)

$s_1 =$

s_2 = srednja udaljenost točaka površine kružnog vijenca od točke "P"

$$s_2 = \frac{sF - s_1F_1}{F_2}$$

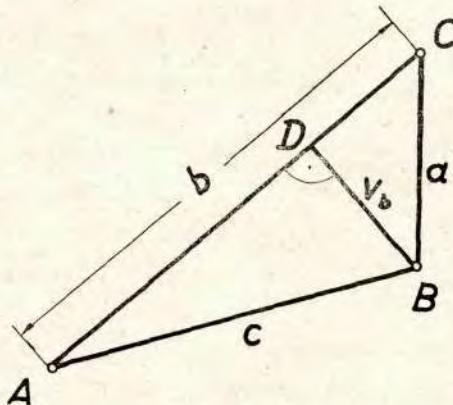
Uvrštavanjem

$$s = \frac{2}{3} r_2; \quad s_1 = \frac{2}{3} r_1; \quad F = r_2^2 \pi; \quad F_1 = r_1^2 \pi; \quad F_2 = \pi(r_2^2 - r_1^2)$$

dobivamo

$$s_2 = \frac{2}{3} \frac{r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2}{r_1 + r_2} \quad (19)$$

Srednju udaljenost točaka površine trokuta (s_B) od jednog vrha (B) dobivamo na isti način, kao što smo dobili za pravokutan trokut iz vrha (C) (sl. 8)



Sl. 8.

$$s_B F = s_1 F_1 + s_2 F_2$$

gdje je F_1 površina $\triangle ABD$

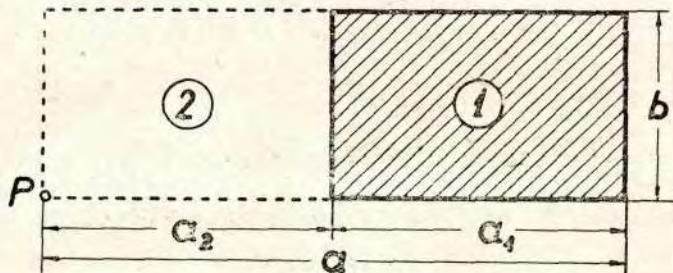
F_2 površina $\triangle BCD$

$$F = F_1 + F_2$$

s_1 = srednja udaljenost točaka (F_1) obzirom na (B)

s_2 = " " " " F_2 " " " (B)

Ako središte transporta t. j. točka (P) nije jedan od vrhova trokuta ili pravokutnika, onda se ove formule primjenjuju na način, koji ćemo prikazati na nekoliko primjera.



Sl. 9.

Imamo li pravokutnik i središte transporta (P) neka se nalazi u produženju njegove stranice na bilo kojoj daljini (a_2) (sl. 9)

$$s_1 F_1 + s_2 F_2 = s F$$

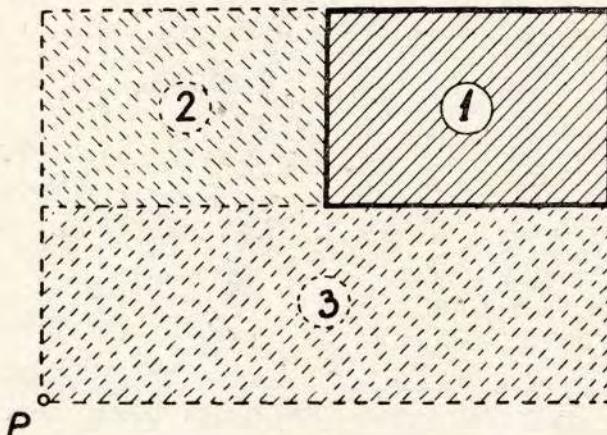
$$s_1 = \frac{s F - s_2 F_2}{F_1}$$

$$F = ab; \quad F_1 = a_1 b; \quad F_2 = a_2 b; \quad F = F_1 + F_2$$

s se odnosi na površinu F

$$\begin{array}{cccccc} s_1 & " & " & " & F_1 \\ s_2 & " & " & " & F_2 \end{array}$$

Ako središte transporta P leži bilo gdje u ravnini pravokutnika za koji tražimo srednju udaljenost točaka s_1 (sl. 10) onda je



Sl. 10.

$$s_1 F_1 + s_2 F_2 + s_3 F_3 = s F$$

$$s_1 = \frac{s F - s_2 F_2 - s_3 F_3}{F_1}$$

$$F = F_1 + F_2 + F_3$$

s_1 = srednja udaljenost točaka površine pravokutnika I obzirom na P

$$s_2 = " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad 2 \quad " \quad " \quad P$$

$$s_3 = " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad 3 \quad " \quad " \quad P$$

$$S = " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad F \quad " \quad " \quad P$$

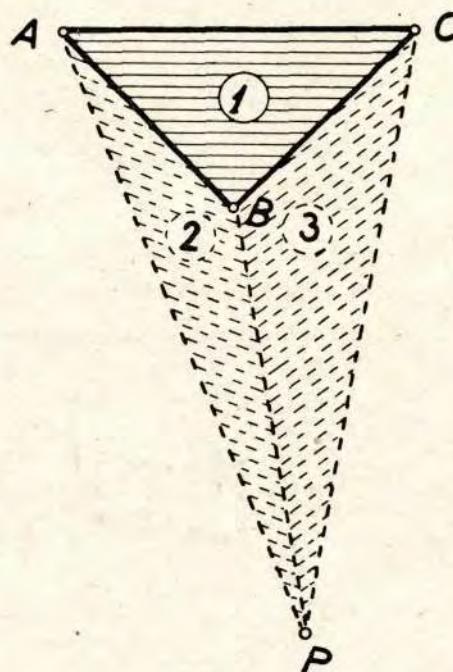
Kao posljednji slučaj uzmimo trokut ABC sa povoljnim položajem središta transporta P

$$s_1 F_1 + s_2 F_2 + s_3 F_3 = s F$$

$$s_1 = \frac{s F - s_2 F_2 - s_3 F_3}{F_1}$$

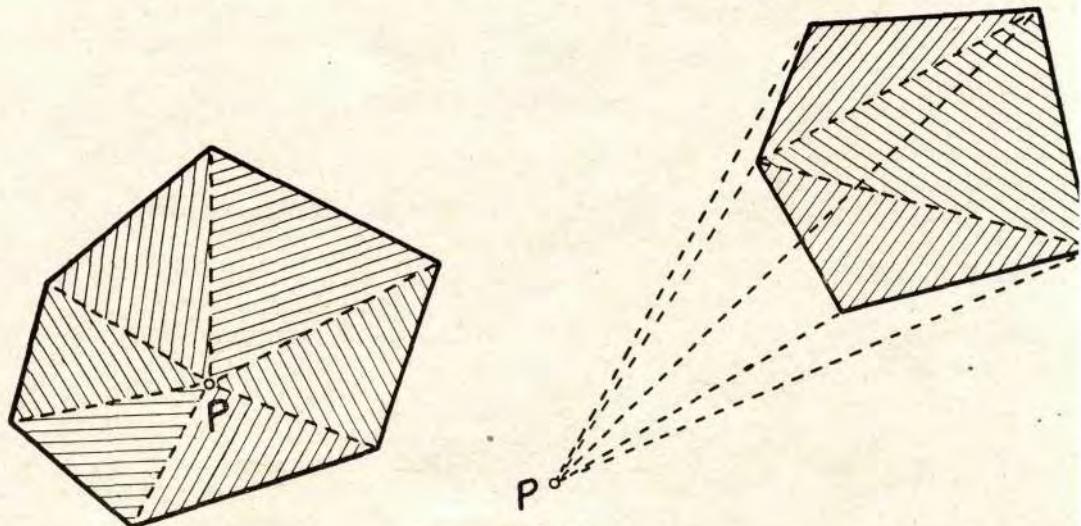
$$F = F_1 + F_2 + F_3$$

$F_1 = \text{površina } \Delta ABC; \quad F_2 = \text{površina } \Delta ABP; \quad F_3 = \text{površina } \Delta BCP;$
 $F = \text{površina } \Delta ACP$

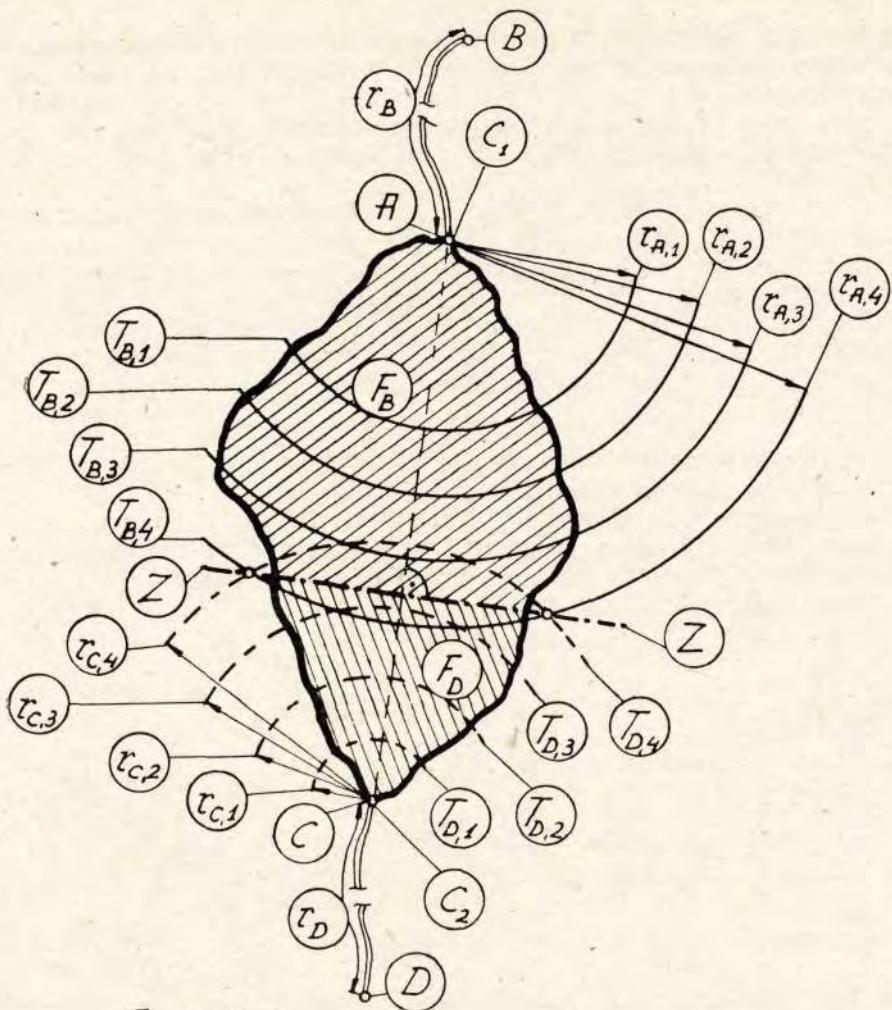


Sl. 11.

$(s; s_1; s_2; s_3) = \text{srednje udaljenosti točaka odgovarajućih površina.}$
 Svaka površina omeđena krivuljom dade se po volji točno aproksimi-



Sl. 12.



Tumač

- Mjeslo prijenosa --- \textcircled{B} , \textcircled{D} ; Središte transporta --- \textcircled{A} , \textcircled{C}
 Izoeufore --- \textcircled{T}_{B1} , \textcircled{T}_{D1} , \textcircled{T}_{B2} , \textcircled{T}_{D2} ...; Granicna linija ----- \textcircled{Z} - \textcircled{Z}
 Trošak prijenosa od \textcircled{A} do \textcircled{B} --- \textcircled{C}_1 ;
 Trošak prijenosa od \textcircled{C} do \textcircled{D} --- \textcircled{C}_2 ;
 Udaljenost od središta transporta --- $\textcircled{r}_{A,1}$, $\textcircled{r}_{C,1}$, $\textcircled{r}_{A,2}$, $\textcircled{r}_{C,2}$...
 Odgovarajuća površina za \textcircled{B} ----- \textcircled{F}_B
 Odgovarajuća površina za \textcircled{D} ----- \textcircled{F}_D

Sl. 13.

rati nekim poligonom, a ovaj zatim rastaviti u trokute. Prema tome primjenom naprijed donešenih formula postoji mogućnost, da se izračuna srednja udaljenost točaka ovakove površine od bilo koje točke P , bez obzira da li se ona nalazi unutar ove površine ili izvan nje. (sl. 12.) Naprijed izloženo teoretsko izlaganje primjenit ćemo u glavnim crtama na primjeru.

Na nekom području F (sl. 13.) određena su dva središta transporta A i C . Prijenos drvne mase M vršit će se s površine F do mjesta A i C konjskom vučom po zemlji, a odavle putem — kolima sa konjskom spregom do B odnosno D . Površinu treba tako razdijeliti, da se drvna masa privlači s pojedinih točaka površine F k onom središtu transpora, gdje je prijenos jeftiniji. Pretpostavimo li, da je drvna masa jednoliko raspoređena po površini F , tada

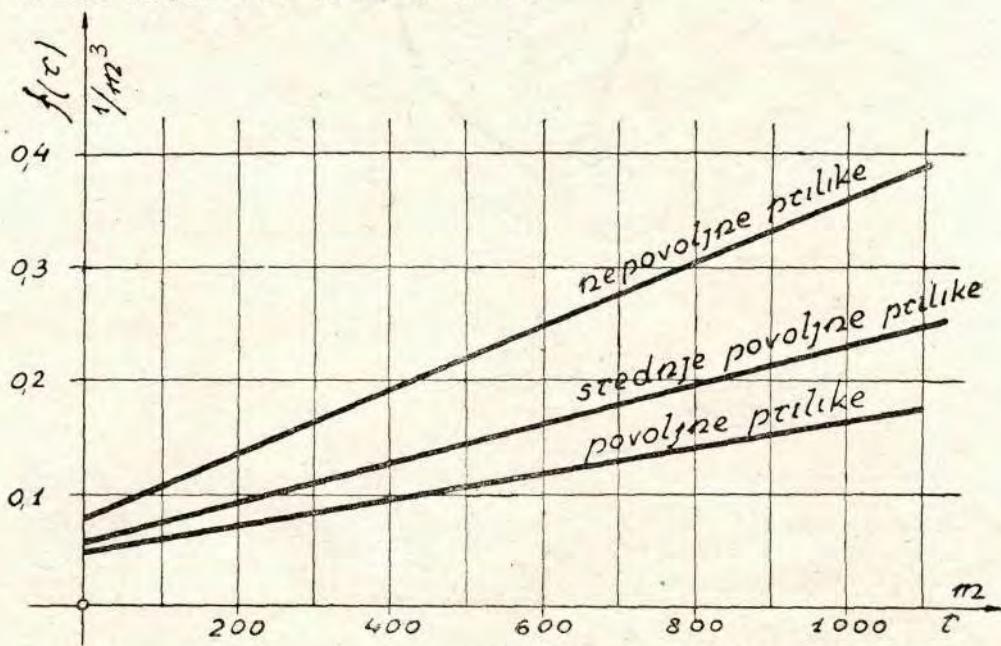
$$M = C F$$

C = gustoća drvne mase po jedinici površine (na pr. m^3/ha)

F = površina šumskog predjela (područja).

Na osnovu formule (1) trebamo odrediti funkciju (f). Prema našim propisima (vidi: „Propisi o platama i radnim odnosima radnika u šumskoj proizvodnji“, Beograd 1949 g.) funkcija (f) ima oblik:

1. Kod konjske vuče po zemlji (sl. 14)



Sl. 14.

$$f(t) = t_1 (0,0793 + 0,3117 t) \quad (20)$$

(nepovoljne prilike)

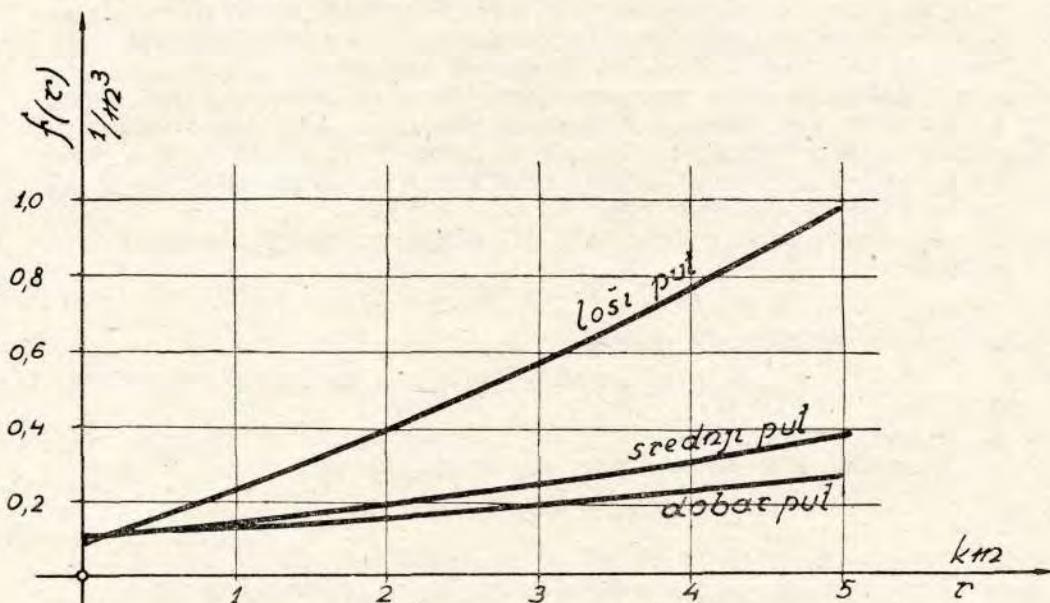
$$f(t) = t_2 (0,0595 + 0,1845 t) \quad (21)$$

(srednje povoljne prilike)

$$f(r) = t_a (0.0526 + 0.1248 r) \quad (22)$$

(povoljne prilike)

2. Kod vožnje kolima konjskom spregom (sl. 15.)



Sl. 4.

$$f(r) = t'_1 (0,0903 + 0,134369 r + 0,00830803 r^2) \quad (23)$$

(loš put)

$$f(r) = t'_2 (0,1009 + 0,042720 r + 0,00266379 r^2) \quad (24)$$

(srednji put)

$$f(r) = t'_3 (0,1035 + 0,027345103 r + 0,00122173 r^2) \quad (25)$$

(dobar put)

Ove su jednadžbe dobivene izjednačavanjem pomoću teorije najmanjih kvadrata, a na osnovu podataka gore spomenutih propisa. Veličine t su iznosi novčanih izdataka po 1 danu uz 8-satno radno vrijeme (za radnike, konje, kola, alat, put i t. d.).

Obzirom na pretpostavku, da postoje dva središta transporta, bit će potrebno odrediti dio površine s koje će se vršiti prijenos prema točki B , odnosno D i to zbog ekonomičnosti prijenosa. Za ovo je mjerodavna ona linija, (niz točaka) s koje su troškovi prijenosa do te točke B jednaki troškovima do točke D .

Prije nego što prelazimo na daljnje razmatranje ovog primjera, definirat ćemo općenito „izoeufore“.* Spojimo li na nekoj popršini sve točke od kojih su jednaki troškovi prijenosa $1 m^3$ do neke točke P

* t_{eo} = jednak, isti; φ = dobro, valjano; φ_{opz} = nošenje, transport

(središta transporta), onda dobivamo krivulju, koju ćemo nazvati izoeufom. Općenito su izoeufore krivulje ovisnog oblika o raznim utjecajima (n. pr. terenu). U specijalnom slučaju, ako je trošak prijenosa funkcija udaljenosti r oblika prema formuli (1), onda su izoeufore koncentrične kružnice sa središtem u točki P . Ako je uz to $f(r)$ linearna funkcija, tada ekvidistantnim vrijednostima troška T pripadaju ekvidistantne udaljenosti r , dakle ekvidistantne koncentrične kružnice.

U našem primjeru pretpostavljamo da su na cijeloj površini F iste prilike glede privlačenja k središtima transporta A i C , tako da je primjenjena ista funkcija troškova f za konjsku vuču. Pretpostavljamo da su putovi za vožnju kolima razne kvalitete (na pr. od C do D loš put, a od A do B dobar put).

Na osnovu danih pretpostavki primjenjujemo naprijed iznešene opće formule:

$$T_B = t_1(a r_A + b) + t'_1(a_1 r_B^2 + b_1 r_B + c_1)$$

za prijenos do točke B , odnosno

$$T_D = t_1(a r_C + b) + t'_2(a_2 r_D^2 + b_2 r_D + c_2)$$

za prijenos do točke D

Označimo li u ovom slučaju stalne veličine sa

$$t_1(a_1 r_B^2 + b_1 r_B + c_1) = C_1$$

$$t'_2(a_2 r_D^2 + b_2 r_D + c_2) = C_2$$

r_B = udaljenost A do B ; r_D = udaljenost C do D ,

tada ove formule prelaze u

$$T_B = t_1(a r_A + b) + C_1$$

$$T_D = t_1(a r_C + b) + C_2$$

odavde dobivamo udaljenost r_A odnosno r_C

$$r_A = \frac{T_B - b t_1 - C_1}{t_1 a} \quad (26)$$

$$r_C = \frac{T_D - b t_1 - C_2}{t_1 a} \quad (27)$$

U formuli (26) i (27) uvrštavamo odabранe jednakе vrijednosti za T_B i T_D , t. j. $T_B = T_D$, te dobivamo razne vrijednosti za udaljenosti r_A i r_C od točke A , odnosno C na kojima su troškovi prijenosa jednakvi. Opišemo li oko A odnosno C kružnice polumjera r_A odnosno r_C dobivamo na površini F izoeufore. Presjecištem izoeufora jednakе vrijednosti određena je tražena granična linija $Z - Z$ (sl. 13) njom je podijeljena površina F na površine F_B i F_D .

Za svaku ovako dobivenu površinu F_B i F_D ustanovit ćemo srednju daljinu transporta s kako je naprijed izloženo (rastavljanjem u trokute). Troškove transporta drvene mase M_1 s površine F_B , odnosno M_2 s površine F_D do točaka B ili D dobivamo uvrštavanjem odgovarajućih veličina u sljedeće formule:

$$T'_B = M_1 [t_1 (a s_1 + b) + C_1]$$

$$T'_D = M_2 [t_1 (a s_2 + b) + C_2]$$

T'_B = trošak transporta cijelokupne drvene mase M_1 s površine F_B

T'_D = trošak transporta cijelokupne mase M_2 s površine F_D

M_1 = drvena masa na površini F_B

M_2 = drvena masa na površini F_D

s_1 = srednja duljina prijenosa, koja odgovara površini F_B

s_2 = srednja duljina prijenosa, koja odgovara površini F_D

Pretpostavili smo u našem primjeru, da je trošak prijenosa linearna funkcija od udaljenosti r . U slučaju, da je trošak T funkcija oblika

$$T = f(r)$$

gdje je $f(r)$ bilo kakva funkcija, koju imademo na pr. grafički predloženu nekom krivuljom, možemo tu krivulju aproksimirati izvjesnom poligonom linijom i time ovaj slučaj svodimo na prethodni.

Izoeufore dadu se uspješno primijeniti kod studija ekonomičnosti transportnih sredstava kao na pr. najpovoljnijeg razmaka utovarnih rampi, položaja prometnih sredstava (šumskih želj. pruga, puteva i t. d.), te eventualno potrebnih ogranačaka prema postojećim putevima kao i ispravan položaj postojećih putova u zadanom šumskom predjelu. Navedene studije su u toku daljnje razrade i razmatranja.

Kod matematskog dijela pomagao mi je savjetom asistent prof. Miroslav Kugler.

LITERATURA:

1. Ing. St. Flögl: Šumska prometna sredstva (Predavanja) Zagreb, 1939.
2. Dr. A. L. Ugrenović: Tehnika trgovine drvetom, Zagreb, 1935.
3. Ing. M. Simonović: Šumska transportna sredstva, Beograd, 1949.
4. Ing. I. Klemenčić: Optimalna gustoća šumskih prometala, Sarajevo, 1939.

RÉSUMÉ.

In the case of timber transport (Fig. 3) from an area (F) to a fixed point (P = centre of transport), the calculation of transport costs can be carried out by means of the average distance (s).

Suppose the transport expenses (T) are proportional to the timber volume and in functional relation to distance (r), we obtain the formula (1):

$$T = Mf(r)$$

If $F(r)$ is a linear function and we employ the average distance (s), then, under the condition of uniform distribution of timber volume ($M = C \cdot F$) on felling sites, the formula (1) assumes the following form:

$$T = CF(as + b)$$

In that case we obtain the average distance by dividing the static moment (sp) of the area (F) with regard to the point P and the area F after the formula (9):

$$s = \frac{Sp}{F}$$

Calculation of the transport costs may also be performed conformably to the given formulae, if $f(r)$ is a function of any kind represented graphically, with regard to its approximation with the polygonal line.

The author presents the functions (f) obtained by the adjustment by means of the least squares for the real conditions occurring in this country, i. e. for ground-skidding by horses and transport in carts by horse draught formulae 20—22 and 23—25).

In the example (Fig. 13) is shown the method of calculation of the transport costs by means of the average distance (s), and at the same time after the formulae evolved there are constructed over the forest area (F) curves of equal transport costs which the author calls »isoeuphores«. By the application of isoeuphores there exist the possibility of determination of that part of area belonging to the individual centres of transport (Fig. 13), further it is possible to carry out a study of the transport means from the economical point of view, as for instance, the most favourable distances of loading ramps and the location of the transport means (forest roads, railways etc.) in a given forest district F on the occasion of its exploitation.

VISKOZIMETRISKA ISPITIVANJA NEKIH DOMAČIH ČETINARSKIH BALSAMA*

Bran. Pejoski

Uvod

P osljednjih godina proučavanja iz oblasti biologije i tehnologije smolarenja proširena su i na neka nova područja, od kojih dinamika isticanja (curenja) smole zauzima vidno mjesto (Schopmeyer). Nema sumnje da u smolnom sistemu (vertikalni i horizontalni smolni kanali) igraju najvažniju ulogu od fizičkih pojava kapilaritet i viskozitet.

Viskozitet prestavlja zapravo unutrašnje trenje svojstveno tečnostima, a koje se očituje kao otpor pri kretanju dvaju susednih slojeva (7). Za njegovo određivanje primenjuje se danas Engler-ov princip (t. zv. relativni viskozitet) i Höppler-ov princip (t. zv. apsolutni viskozitet).

Viskozimetriska merenja su neophodna kod ispitivanja raznih mineralnih ulja (na pr. ulja kamenog uglja) kao i vegetabilnih ulja (na pr. laneno, ricinusovo), a naročito za ispitivanje sredstava za lakiranje.

Mogućnost primene viskozimetriskih merenja i kod četinarskih smola, u prvom redu borovih, pokazalo se je pogodnim što su dokazali Runckel i Knapp (1946). Međutim, kao što je poznato skoro sve borove smole (a također i smola od smrče), koje su inače idealne tečnosti dok se nalaze u samome stablu, t. j. smolnom sistemu drveta, gde komuniciraju vertikalno i horizontalno u beljici, pri napuštanju stabla ranije ili kasnije kristaliziraju. Što znači da se jedan deo smole pretvara u kristalnu beličastu masu, dok drugi deo (procentualno manji) ostaje i nadalje tečan. Stepen kristalizacije je uslovljen od mnogih spoljnih faktora u prvom redu oksidacije i gubitka jednog dela terpentinskog ulja. Takva kristalizovana smola prema tome je nepogodna za viskozimetriska merenja na nižim temperaturama, i jedino su ona moguća, ako se smola prethodno rastvoriti u neki organski rastvarač (alkohol, benzol, benzin, ksitol, toluol, terpentinsko ulje i dr.). Slično ovom postupku vršio je viskozimetriska merenja i Česnokov sa kolofonom (1932).

* Ova merenja izvršili smo u toku 1951 i 1952 godine. U toku 1953 godine Schopmeyer prikazuje jednu novu metodiku za viskozimetriska merenja na samim stablima (N. S. R. 1953 New Orleans).

Nema sumnje da dodavanje organskih sredstava za rastvaranje smolnih kiselina jedne smole manje ili više utiče na njenu prirodu u fiziko-hemiskom pogledu, što je u krajnjoj liniji od uticaja i na ispravnost dobijenih vrednosti odnosno njihovoj upotrebljivosti. Ove činjenice nas navode da pretpostavimo da je u svakom slučaju bolje kod primene viskozimetričkih merenja da se upotrebi sledeći materijal:

1. Prečišćena (filtrvana) borova smola, t. j. borovi balsami dobijeni putem filtracije po metodama do sada opisanim (Varićak, Pejosi).
2. Nativna smola dobijena iz zatvorenih belenica.



Sl. 1. Grafički prikaz zavisnosti viskoziteta od temperature. Orig. a = beli bor, b = nativna smola molike, c = alepski bor, d = crni bor, e = molika, f = munika i g = Kanada balsam.

Gornji materijal je pogodan za viskozimetrička merenja u prvom redu radi toga što su to tečnosti bez kristalnog dela. Pored borovih prečišćenih balsama dolazi u obzir i balsam od smrče. Međutim, direktno se mogu upotrebiti od četinarskih balsama samo Kanada balsam i arišev balsam pošto oni ne kristalizuju.

Upotrebljen materijal za ispitivanje

Upotrebljeni prečišćeni balsami poticali su od sledećih vrsti borova:

1. Od belog bora (*Pinus silvestris*, L.) sa područja morihovskih planina u NR Makedoniji.
2. Od alepskog bora (*Pinus halepensis*, Mill.) sa ostrva Hvara (Dalmacija).
2. Od crnog bora (*Pinus nigra*, Arn.) sa morihovskih planina u NR Makedoniji.

4. Od molike (*Pinus peuce*, Grisebach) sa Peristera u NR Makedoniji.

5. Od munike (*Pinus Heldreichii*, Christ) sa Bjelopoljski planina kod Peći (Kosmet).

Radi upoređivanja upotrebili smo još:

1. Nativnu smolu molike (protoretin, gemme native) dobijenu iz zatvorenih rana, primenom metode navrtanja (Perister).

2. Originalni Kanada balsam.

Metodika određivanja viskoziteta

U cilju određivanja relativnog viskoziteta upotrebili smo standardni Engler-ov viskozimetar a primenili smo tehniku merenja opisanu u propisu 1008 (7) kao i predlogu za standard za određivanje viskoziteta (8). Merenja su vršena na temperaturama od 20°C do 80°C. Na osnovu dobijenih podataka konstruisali smo grafikon prikazan na sl. 1. U tablici I izneti su podaci merenja po Engler-u za temperature od 20°C do 80°C, dok je apsolutni viskozitet u centipoisima (cP) obračunat samo za temperature od 20°C do 40°C na osnovu formule:

$$\eta = \frac{E^0 S}{0,132}$$

gde je η = apsolutni viskozitet u cP (modul viskoziteta ili koeficijent unutrašnjeg trenja), E^0 = relativni viskozitet, a S = specifična težina merenog balsama.

VISKOZIMETRISKI PODACI ZA NEKE ČETINARSKE SMOLE

Tabelica I

Vrsta balsama	Njegova specifična težina pri 20°C	Relativni viskozitet po Engleru (E^0)							Obračunato za apsolutni viskozitet u cP		
		20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	20°C	30°C	40°C
Beli bor	0,980	19,3	7,1	3,9	2,8	1,3	0,7	0,3	143,2	52,2	28,5
Alep. bor	0,986	74,8	45,2	27,4	16,1	8,6	3,2	0,8	558,7	335,5	201,3
Crni bor	0,990	91,1	66,2	43,6	22,8	11,3	3,9	1,1	678,7	492,4	322,7
Molika	0,996	—	81,8	52,4	27,1	12,4	4,8	1,9	—	613,1	391,0
Munika	0,995	—	92,3	67,1	36,4	20,3	9,9	2,5	—	685,3	498,1
Kanada balsam	0,990	—	96,7	69,4	55,3	33,6	22,5	13,1	—	715,0	513,1
Nativna smola molike	0,985	54,2	34,6	21,2	12,7	5,1	1,2	0,5	389,2	255,8	155,8

Zaključak

Ova viskozimetrska merenja domaćih borovih balsama omogućavaju nam da zaključimo sledeće:

1. Da je tehnički lako izvodljivo određivanje viskoziteta kod potpuno bistrih, prozirnih i beskristalnih borovih balsama a takođe i sa nativnim smolama koje imaju gornja svojstva. Njihova prednost je očigledna naprava običnim sirovim borovim smolama, koje se prethodno rastvaraju sa nekim organskim rastvaračem.

2. Kod upoređivanja veličine relativnog viskoziteta (E^0) kod temperature od 20°C do 80°C, on je najniži kod balsama beloga bora a zatim dolaze balsami alepskog bora, crnog bora, molike i munike. Najveći relativni viskozitet ima Kanada balsam i njemu je najbliži samo balsam od munike.

3. Ako uporedimo smolu iste vrste, t. j. nativnu smolu i prečišćeni balsam molike, onda vidimo da je viskozitet nativne smole pri temperaturi od 30°C za 2,36 puta niži od viskoziteta prečišćenog balsama.

LITERATURA

1. Varićak, T.: Smola bora kao nadomjestak za kanadski balsam u histološkoj tehnici. *Vet. arhiv.* XVII, 7/8. Zagreb. 1947.
2. Pejoski, B.: O filtrovanju borovih smola. *Šum. List br. 2/1949.* Zagreb.
3. Česnokov, A. F.: Tehnologija terpentina. Arhangelsk. 1932.
4. Schopmeyer, C.: The characteristics of a high-gum-yielding tree. *Research Notes.* Asheville. 1953.
5. Runckel, J. W.-Knapp, E. J.: Viscosity of pine gum. *Ind. and Eng. Chem.* 38, 555-556 (May 1946). Separat.
6. Ubbelohde, L.: Zur Viscosimetrie. Leipzig. 1944.
7. Određivanje viskoziteta po Engleru (propis 1008). Zagreb.
8. Metode ispitivanja-određivanje viskoziteta. Predlog za standard. Zagreb. 1947.

ESSAIS VISCOSIMÉTRIQUE SUR QUELQUES BAUMES DE CONIÉRES DOMESTIQUES.

L'auteur a déterminé le moyen du viscosimètre d'Engler la viscosité des résines de pins filtrés (balsamum pini) suivants: *Pinus silvestris*, L., *P. halepensis*, Mill., *P. nigra*, Arn., *P. peuce*, Grisebach et *P. Heldreichii*, Christ.

Ces baumes filtrés sont tout à fait clair, transparent et dans le liquide dénoué de cristal, de telle manière que la détermination de viscosité est facilement réalisable.

De même par comparaison on a utilisé le baume du Canada et la gemme native de *Pinus peuce*, Grisebach.

Les pesages sont fait en une température de 20°C à 80°C, et la viscosité absolue en centipoises (cP) compte pour une température de 20°C à 40°C a l'aide de la formule

$$\eta = \frac{E^0 S}{0,132}$$

donc E^0 est la viscosité relative, S est le poids spécifique des baumes.

En mesurant il fut démontré que la plus grande viscosité a le baume du Canada et ensuite viennent les baumes de *Pinus Heldreichii*, *P. peuce*, *P. nigra*, e. c. t.

La figure 1 montre la dépendance de la viscosité en fonction de la température et la table I donne des détails sur les mesures (E^0) et les quantités pour la viscosité absolu (cP).

SAOPĆENJA

ZAŠTITA ŠUMA I NJENI PROBLEMI

Dr. Ž. Kovačević

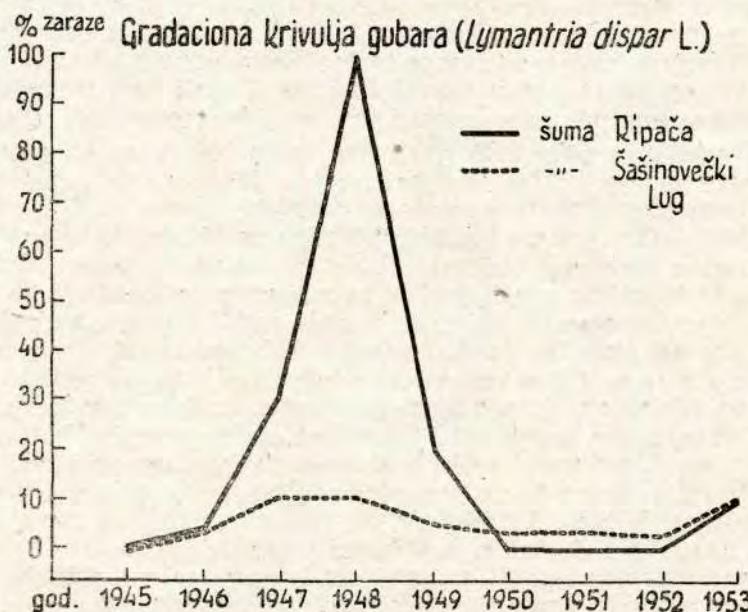
Kao što kulturno bilje tako i šumsko drveće ima veliki broj svojih prirodnih neprijatelja, koji u većoj ili manjoj mjeri izazivaju štete što se obično u težim slučajevima očituje u smanjenju prirasta ili u najgorem slučaju u sušenju drveća. U današnje vrijeme kada je primijenjena kemija dala veliki broj vrlo efikasnih sredstava za suzbijanje i uništavanje štetnika na kulturnom bilju, a isto tako i našumskom drveću ostaju još uvijek uspjesi suzbijanja štetnika u šumarstvu prilično sumnjivi. Ta činjenica dolazi otuda što postoje u prvom redu velike razlike između uzgoja kulturnih biljaka i uzgoja šuma, a s druge strane što šuma po svome sastavu ne pruža one mogućnosti za provođanje kemijskog suzbijanja štetnika, kao što pruža poljoprivreda. Ima još jedan momenat koga treba naročito istaknuti u pogledu šuma, a to je biocenoza. Biocenoza u šumi je prirodna, a biocenoza u poljoprivredi, u koliko se o njoj uopće dade govoriti, je umjetna. U tom pogledu nastaje pitanje da li šumar kod poduzimanja mjera suzbijanja treba da vodi računa o ravnoteži u biocenozi šume ili je može remetiti kao i poljoprivrednik, komu je, u slučaju pojave nekog štetnika, glavni cilj da ga najefikasnijom mjerom suzbije ne vodeći pri tom računa o onim faktorima koji su katkada od presudne važnosti za ravnotežu u biocenozi.

Ako se na pr. pojavi gubar u voćnjacima, te gusjenice počnu žderati lišće, voćar može jednostavno uzeti neko DDT sredstvo i njime poprskati voćke i tako spasti urod voćaka. Suzbijanje gubara u šumama ne možemo tako lako provesti, jer je to u svakom slučaju prilično kompleksno pitanje. Mjere suzbijanja gubara u šumama su isto tako dobro poznate kao i suzbijanje gubara u voćnjacima, ali je to mnogo teže provedivo, a pored toga treba voditi računa i o šumskoj biocenozi. Kemijska su sredstva kojima se suzbija gubar univerzalna, kako to zgodno kaže poznati šumarski entomolog Z w ö l f e r , koja jednakosti uništavaju štetne i korisne kuke, pa šta više katkad od tih sredstava više stradaju korisni insekti od štetnih. Pored drugih poteškoća na koje nailazimo kod provođanja mjera suzbijanja štetnika, ovo je jedna od vrlo važnih, koja stavlja u pitanje odluku o načinu suzbijanja nekog štetnika u šumama.

Vratit ćemo se na gubara, pa ćemo navesti nekoliko primjera o njegovu suzbijanju u šumama.

Prva je i najvažnija mjeru uništavanje jajnih legala na stablima. Uništavanje jajnih legala gubara u voćnjacima nije teško provesti, jer je broj voćaka na određenoj površini uvijek daleko manji od broja drveća u šumama na isto takvoj površini. Osim toga sa potrebnim brojem radnika na jednom malom šumskom objektu moći ćemo svakako u najmanju ruku postići maksimalan uspjeh, ali na velikim šumskim kompleksima taj mehanički način suzbijanja gubara je po mom mišljenju neprovodiv. Osim toga gubareva ženka u prvoj i drugoj godini gradacije odlaže obično svoja jaja najviše do visine od 6 met. na stablu, ali u godini kulminacije i degradacije nalazimo jaja i na granama i u krošnji.

Imali smo prilike da unatrag 7 godina promatramo rezultate jednog preciznog suzbijanja, odnosno uništavanja jajnih legala gubara u fakultetskoj šumi Šašinovački lug, koje površina iznosi 166 k. j. Dok su godine 1948 bile okolne šume totalno obrštene od gubara dotle je u Šašinovačkom lugu iznosila šteta maksimum 10% uništene lisne površine, jer je u toj šumi provođano uništavanje jajnih legala, a vlasnici okolnih šuma i šumica nisu to proveli. Međutim od 1948. g. do danas s v a k e g o d i n e mogli smo pronaći veći ili manji broj jajnih legala u Šašinovačkom lugu. 1953 pronađeno je u Šašinovačkom lugu u svemu u proljeće 10 jajnih legala gubara, ali u jesen iste godine ustanovljeno je da se na svakom stablu nalazi 1—14 jajnih legala. Dakle unatoč provođanja preciznih mje-



ra suzbijanja gubara javlja se on ipak svake godine u toj šumi, pa šta više i tu nismo mogli spriječiti ni izbijanje gradacije. Ovaj pokus koga vrlo precizno provodi ing. S p a i ē, dokazuje da u n i š t a v a n j e m j a j n i h l e g l a m o ž e m o s p a s i t i š u m u o d g o l o b r s t a, ali ne možemo spriječiti gradaciju. Ako sada šematski prikažemo tok zaraze odnosno gradacije u Šašinovačkom lugu i na pr. Ripači, koja pripada Spačvanskom bazenu, onda vidimo da tok pojavljivanja gubara u Šašinovačkom lugu od 1948 do 1954 daje sliku manjih i većih oscilacija, kod kojih može svake godine doći do jačeg ili manjeg brsta u šumi, ako samo jednu godinu propustimo uništavanje jajnih legala, dok je u Ripači prestala zaraza potpuno 1949, a počinje izbijati 1953 (vidi crtež) drugim riječima u Šašinovačkom lugu stanje gubara je stalno nešto iznad normale, dok u Ripači i u velikim šumskim kompleksima stanje gubara u latenciji je ispod normale. Iz ovih razlika u toku pojavljivanja gubara u šumi gdje se stalno provođa zimsko uništavanje legala i šume gdje se ta mjeru ne provodi možemo zaključiti da teže uspostavljamo potpunu ravnotežu u je-

dnoj biocenozi mjerama suzbijanja nego što je uspostavi sama priroda svojim prirodnim faktorima. Ovo ujedno dokazuje da mjera uništavanja jajnih legala treba biti precizno provedena, ako želimo imati uspjeh, jer u protivnom, ako tu mjeru propustimo moglo bi doći još prije do gradacije u šumi gdje se provadaju mjere, nego u onoj gdje one nisu provadane.

Do ovako labilne ravnoteže u biocenozi šume, u kojoj provadamo mjere suzbijanja dolazi zbog toga, jer stalnim i pravilnim uništavanjem gubarevih jajnih legala onemogućujemo svaki utjecaj prirodnim neprijateljima gubara budući da uništavanjem jaja ili gusjenica onemogućujemo život grabežljivcima i parazitima, koji su prirodni neprijatelji gubara. Drugim riječima mi u takvoj šumi uspostavljamo umjetno biocenotičku ravnotežu, ali prirodno je stvarno poremećujemo, jer onemogućavamo djelovanje jednom važnom prirodnom faktoru kao što su paraziti. Time ujedno stvaramo uslove za razvoj malog broja gubara sa velikim potencijalom razmnažanja, jer u takvoj šumi onaj mali broj preostalih individua gubara ima preobilje hrane i vrlo mali broj prirodnih neprijatelja.

Za suzbijanje gubarevih gusjenica upotrebljava se sa vrlo dobrim uspjehom emulzija DDT-a u obliku magle. Međutim ne samo kod nas, već i u inostranstvu još više, vode se polemike o tome da li je u svakom slučaju kod pojave gubara i sličnih štetnika neophodno potrebno provesti zamagljivanje zaraženih objekata, da se na taj način uništi štetnik ili je potrebno nastojati da se gdjegod je to moguće primjeni što više biološka metoda. U prvom slučaju obično će priroda za 2—3 godine pomoći raznih faktora dovesti štetnika do degradacije ili latencije, ali ćemo kod toga imati štete koje su često vrlo velike i pokazuju katkada priličan manjak u prirastu, odnosno u drvnoj masi na zaraženom šumskom kompleksu. U drugom slučaju, ako smo proveli mjere suzbijanja pomoći DDT-a, uništili smo štetnika, ali pri tom i veliki broj korisnih insekata, pa i indiferentnih koji su važni za šumu kao stanovnici zemlje, trulih stabala i panjeva ili kao oplođivači biljaka. Primjećeno je međutim naročito u poljoprivredi da su uništavanjem štetnika sa efikasnim kemijskim sredstvima uništeni njihovi prirodni neprijatelji, pa se štetnik javlja sada stalno još u jačoj mjeri nego ranije. (lisne uši, crveni pauk). Pored mnogih drugih faktora koji omogućuju brzo širenje gubara u gradaciji, dolazi i pomanjkanje njegovih neprijatelja u progradaciji, što dolazi od toga, što je ravnoteža u biocenozi naše nizinske šume vrlo labilna, pa kad bi stalno primjenjivali kemijska sredstva postala bi ta labilnost još jača, a prema tome gubar još opasniji nego do sada.

Samo se posebi razumije da mi ne možemo odustati od primjene kemijskih sredstava u borbi protiv gubara, ali kako gubar tako i zlatokraja i suznika možemo vrlo lako suzbiti primjenom aviometode na manjim površinama do 10.000 ha, ali na većim suprostaviti će nam se vremenske, tehničke i materijalne poteškoće. Kada bi se gubar u progradaciji pojavio samo na nekim manjim žarištima i kad on ne bi imao svoje žarište ne samo u pojedinim šumskim kompleksima, već često i u svakom odjelu, onda bi suzbijanje bilo lako provedivo, ali mi vidimo, već iz izvještaja za ovu godinu, gdje se on nalazi samo na početku progradacije, da se je pojavio gotovo u čitavoj Jugoslaviji, negdje u većoj negdje u manjoj mjeri. Ovo nam dokazuje da gubar i slični štetnici ostaju i dalje problemi u zaštiti šuma i ako to oni u poljoprivredi više nisu. Prema tome istraživanja

u cilju pronalaženja mjera sprečavanja odnosno suzbijanja masovnih pojava štetnika u šumama treba i dalje provoditi proučavanjem uzroka masovnih pojava i faktora koji uvjetuju tu masovnu pojavu, a taj je broj prilično velik. Rezultati se postižu vrlo teško i polagano, ali to samo dokazuje da ćemo doći do rezultata tek onda kada dobro upoznamo u potpunosti šumsku zajednicu u kojoj se gubar i slični štetnici javljaju. Tu leži ključ zaštite šuma, a ne u kemijskim sredstvima koja smo ipak prisiljeni upotrebiti, a naročito u šumskim vrtovima gdje se uzgoj biljaka vrši isto tako kao i u vrtljarijama i u rasadnicima.

Naprijed smo se osvrnuli na gubara kao na jednog od naših najtipičnijih štetnika koji se pojavljuju masovno periodički. Međutim osim takvih štetnika postoje i štetnici koji ne počinjaju masovne kalamitete već lokalne veće ili manje štete, a koji mogu ugroziti optanak neke vrste drveća kroz dulji niz godina. U takvom slučaju potrebno je strogo povesti računa o značaju štetnika s obzirom na njegovo oštećivanje drveta i utjecaja vanjskih faktora. Može se naime desiti da neki štetnik kao što je na pr. *j a s e n o v a p i p a* počne oštećivati jasen, ali ne u maloj mjeri i u velikim vremenskim razmacima, već kroz dulji niz godina konstantno. U tom slučaju može doći daljnji uzgoj jasena u pitanje ukoliko ne provedemo mjere suzbijanja. Takav je slučaj bio na pr. u Americi sa *D e n d r o c t o n u s p o n d e r o s a e* na *P i n u s p o n d e r o s a e* i sa *L y g a e o n e m a t u s E r i k s o n i* na arišu. Ova dva štetnika svojim napadom ugrozili su te dvije vrste šumskog drveća.

Ako sa tog stanovišta promatramo posljednju pojavu *j a s e n o v e p a p e* (*S t e r e o n y c h u s f r a x i n i*) u našim nizinskim šumama Posavine i Podravine, onda treba smatrati tog štetnika jednim faktorom koji može u jakoj mjeri poremetiti biocenozo naših nizinskih šuma. Treba naime imati u vidu da nizinsku šumu u Posavini i Podravini uglavnom sačinjavaju hrast lužnjak, grab, brijest i jasen. Ako to drveće promatramo sa stanovišta zaštite šuma, onda moramo priznati da su osim graba ostale tri vrste u ozbiljnoj mjeri ugrožene i da ta činjenica može biti u svakom slučaju od presudne važnosti za daljnji prosperitet naših nizinskih t. zv. hrastovih šuma.

Česta periodička pojava *g u b a r a*, *z l a t o k r a j a*, *s u z n i k a*, pa i *h r a s t o v o g s a v i j a č a* dovodi do postepenog fiziološkog oslabljenja hrasta lužnjaka. Daljnji uzgoj i opstanak brijesta nema izgleda zbog pojave *h o l a n d e s k e b o l e s t i*. Jasen u našim nizinskim šumama prilično dobro uspijeva, ali je osjetljiv, pa napad jasenove pipe može naijeti prolaznu štetu zbog smanjenog prirasta, ali isto tako može stvoriti uslove za pojavu potkornjaka od kojih će se jasen posušiti. Grab također stradava od naprijed navedenih gusjenica, ali ga možemo uglavnom smatrati najotpornijom vrstom od spomenute četiri, ali ujedno i najmanje vrijednom u svrhu iskorištavanja. S obzirom na takvo stanje u našim nizinskim šumama prisiljeni smo da provodimo svuda suzbijanje štetnika na jasenu, osobito jasenove pipe, a isto tako moramo provoditi i suzbijanje gusjenica gubara i dr. gdje za to postoje tehničke i financijske mogućnosti.

Mi se u današnjim prilikama, kako s obzirom na zdravstveno stanje drveća u pojedinim šumama, tako i na napredak u pogledu proizvodnje aparature i sredstava za zaštitu bilja i šuma, ne možemo zadovoljiti sa

par zastarjelih preporuka o zaštiti šuma. Ako pogledamo starije knjige o zaštiti šuma onda osim nekih manjih preporuka izbjijaju kao temeljne, držanje šumskog reda i postavljanje lovnih stabala za suzbijanje potkornjaka. Mi međutim vidimo da unatoč šumskoga reda ili nereda štetnici se sve više pojavljuju, a postavljanjem lovnih stabala nismo u mogućnosti da suzbijemo potkornjake. Danas postoji veliki broj kemijskih sredstava i aparature s kojima se može svaka zaraza u šumama koja nije zauzela vrlo velike razmjere vrlo lako likvidirati, a u izvjesnim slučajevima možemo se s takvim sredstvima poslužiti kao preventivnom mjerom za sprečavanje pojave štetnika. Naročito je važna primjena kemijske metode u šumskim rasadnicima, gdje se radi o mladom i niskom drveću i gdje je suzbijanje lako provedivo. U svim onim slučajevima, gdje se preporučuje uništavanje štetnika paljenjem, mogu se danas primjeniti različita vrlo efikasna sredstva i tako otkloniti opasnost od požara, do kojih često dolazi baš kod provođanja ovakovih mehaničkih mjera suzbijanja.

Ima još jedna činjenica na koju se s obzirom na zaštitu šuma moramo svakako osvrnuti. Ako pratimo pojavu štetnika u šumama onda kako po općem njihovom sastavu tako i po napadu štetnika možemo naše šume podijeliti uglavnom u tri grupe. Nizinska tzv. hrastova šuma strada od stanovitog broja štetnika razmjerno često, jer se tu oni pojavljuju periodički masovno. Drugu grupu čine brdske šume bukve, smrče i jele u kojima dolazi veliki broj štetnika, ali se ovi tek lokalno pojavljuju u jačoj mjeri i počine vidljive štete. Treću grupu čine šume primorskog pojasa u kojima također dolazi do lokalnih manjih i većih pojava štetnika, koji se i tu javljaju u prilično velikom broju vrsta.

Promatramo li pojavu štetnika u spomenutim šumama sa biološkog stanovišta, onda ćemo utvrditi ovu činjenicu. U nizinskim hrastovim šumama zbog utjecaja čovjeka postoje više manje jedinstvene sastojine hrasta lužnjaka ili mali broj drveća koje na tom terenu čini mješovitu sastojinu. U takvim šumama utjecaj prirodnih neprijatelja na štetnike je mnogo slabiji nego u prirodnim mješovitim šumama. Tu je dakle gospodarenje u šumama dovelo do poremećenja prirodne ravnoteže. U brdskim šumama, a naročito onima u Gorskom Kotaru i Lici prirodna biocenotička ravnoteža je uglavnom stabilna, pa ukoliko dođe do neke jače pojave štetnika ona je lokalne naravi i kratkog vijeka, jer je tu rezistentnost okoline mnogo jača od biotskog potencijala štetnika. Slična je situacija i u Primorju, jer i tu postoji šarolikost kako u vrstama biljaka tako i po vrstama štetnika i njihovih neprijatelja i zbog toga je mogućnost za jače širenje nekog štetnika mnogo manja.

U nizinskim šumama Posavine i Podravine je prirodna biocenotička ravnoteža najjače poremećena i to je jedan od glavnih uzroka stalnom periodičkom pojavljivanju gubara, zlatokraja i suznika. Ako zađemo u bilo koju srednjedobnu ili staru sastojinu u tim krajevima, mora nam pasti u oči pomanjkanje podstognog rašća, a to je onaj glavni razlog zašto u prvom redu strada hrast, a onda i one druge glavne vrste drveća u tim šumama. Ako bismo htjeli popraviti stanje poremećene ravnoteže u tim šumama onda bismo morali posvetiti više pažnje biološkom načinu suzbijanja štetnika u tim šumama i na taj način ograničiti njihovu masovnu pojavu. Drugim riječima, trebalo bi pojačati utjecaj prirodnih faktora na štetnike, a u prvom redu utjecaj njihovih prirodnih neprijatelja.

Zašto gubar rjeđe zalazi u zabranu nego u prorjeđenu šumu? Prosto za to, jer se radije zadržava na mjestima sa više svijetla i jer u proređenim sastojinama manje strada od svojih neprijatelja. Da u cilju poboljšanja biocenotičke ravnoteže popravimo stanje u našim nizinskim hrastovim sastojinama trebalo bi zabraniti pašarenje i puštanje svinja u te šume. Dakako da to nije lako provesti s obzirom na naše prilike u tim krajevima, ali mislimo da bi bilo od velike koristi za zaštitu tih šuma pojedine odjele na velikim šumskim kompleksima staviti pod zabranu pašu stoke i ugon svinja. To bi se isto moglo provesti i kod manjih objekata koji ne prelaze 500 ha. Kao što se postavljaju pokusne plohe i pruge za proučavanje prirasta drveća, tako bi se mogli u srednjedobnim i starim sastojinama pojedini odjeli staviti pod zabranu. Uvjereni smo da bi se s vremenom jasno primjetio utjecaj prirodnih faktora na pojavu štetnika. U onako siromašnoj fitocenozi, kakva postoji u našim čistim hrastovim sastojinama i uopće našim nizinskim šumama, postoje optimalni uslovi za masovnu pojavu takvih štetnika kao što je gubar. Kada se gubar pojavi u čistoj srednjedobnoj hrastovoj sastojini onda tu gradacija traje 3—4 godine, a u zabranu i brdskoj šumi zaraza gotovo nikad ne traje više od 2 godine. To znači da na tim mjestima ili staništima imadu prirodni faktori jači utjecaj na gubara nego u čistim i prorijeđenim hrastovim sastojinama. Stoga treba i u proređenim sastojinama nastojati uzgojiti što više raznolikog podstojnog rašča.

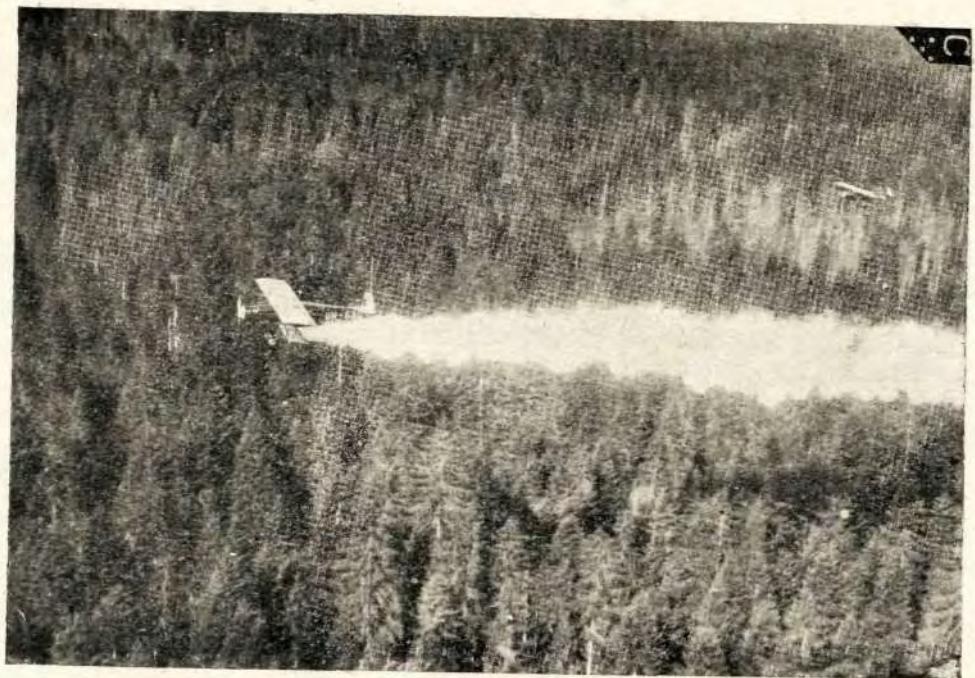
Razlika u provođanju mjera suzbijanja štetnika u poljoprivredi i šumarstvu leži u prvom redu u samoj metodici. U poljoprivredi dolazi na prvo mjesto kemijska metoda suzbijanja, a u šumarstvu biološka. Međutim kod nas se u šumarstvu ne posvećuje dovoljno pažnje organizaciji naučno-istraživačkog rada, a primjena kemijske metode dolazi obično onda u obzir kad je došlo do kulminacije u nekom kalamitetu i kada bi eventualno bilo bolje prepustiti likvidaciju zaraze samoj prirodi, nego suzbijati štetnika.

Zaključujući naša izlaganja smatramo da je u prvom redu potrebno organizirati što bolju opažačku službu na terenu osnivanjem stanica za zaštitu šuma i o svim pojavama voditi što više računa na bazi naučnog rada. Kod početnih i lokalnih zaraza treba gdjegod za to postoji mogućnost, provesti mjere suzbijanja sa odgovarajućim sredstvima.

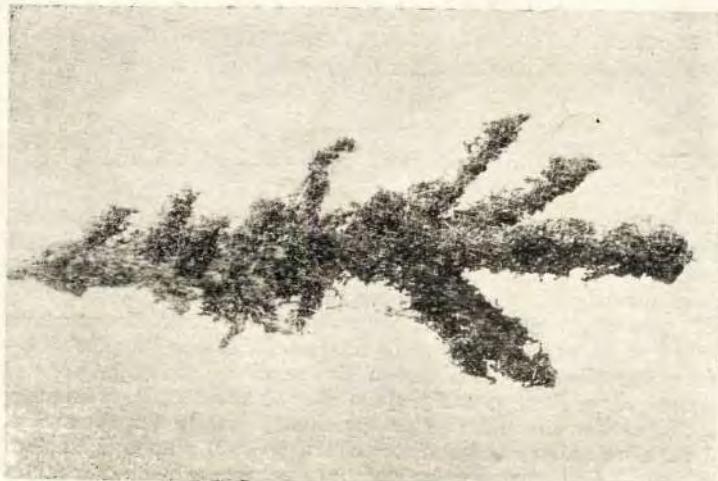
USPOMENE NA VELIKOG ŠUMARSKOG ENTOMOLOGA KARLA ESCHERICH-a

Kada je velika zaraza duvne (*Liparis monacha*) prijetila da će uništiti dobar dio prirodnog areala smrče u NR Bosni i Hercegovini, obuhvativši nekoliko miliona stabala, obratila se tadašnja direkcija šuma u Sarajevu mnogim domaćim i stranim stručnjacima za pomoć u tako ogromnoj i nepredviđenoj nevolji. Među mnogima našao se i njemački poznati entomološki stručnjak prof. dr. Karl Escherich, koji se tako svesrdno zauzeo za stvar, davao stručne savjete i napokon se potruđio — makar je bio na domaku šestdesete — da lično obide zaražena područja, pregleda ugrožene sastojine i izloži svoje stručno mišljenje o stanju zaraze i dade uputstva o načinu suzbijanja štetnečina kao i o mjerama za sprečavanje daljeg širenja zaraze.

Bilo bi vrijedno da se objelodane iz arhive bivše Direkcije šuma Sarajevo izvaci dopisivanja sa prof. Escherich-om, izvješća o predloženim sredstvima i načinu suzbijanja zaraze kao i o terenskom nalazu.



Prašenje šuma u Žepu 1930 godine, po avionima Aeroputa, Bgd.



Grančica smrče obrštena, puna izmetina od gusjenica duvne (*Liparis monacha*) 1930. g.



Prašenje zaraženih četinjastih šuma u Bosni »Molex-om« poduzeća »Biljana« — Beograd. Na slici: 1. Dr. J. Popović, kustos muzeja Sarajevo; 2. Prof. dr. Escherich; 3. Prof. Maly; 4. Ing. Radimir, savj. Banske vlasti, Sarajevo, na Podromaniji 1930. g.



Prašenje zaraženih bosanskih četinjara duvnom iz aeroplana »Molexom« pod. »Biljana« — Beograd. Na slici: 1. Ing Kudović, šef šum. uprave; 2. Sv. prof. Dr. Escherich; 3. prof Maly, kustos muzeja Sarajevo; 4. Dr. J. Popović, kustos muzeja Sarajevo na Podromaniji 1930. g. Foto Ing. Radimir.

Da se odužimo uspomeni znamenitog entomologa iznijećemo ukratko par riječi o životu i djelovanju njegovom uopće, a o kratkom zadržavanju u Sarajevu 1930. g. napose.

Karl Escherich rodio se 1871. godine u Schwandorfu u industrijskoj obitelji, gimnaziju je svršio u Regensburgu, medicinske nauke u Würzburgu i Münchenu, gdje je 1893 i doktorirao. Međutim napustivši medicinu posvetio se zoologiji i 1896 bio promoviran u Leipzigu na čast doktora rauka. Nastupio je kao asistent katedre šumske entomologije prof. Nüsslina u Karlsruhe, kasnije u Heidelbergu, Rostoku i Strassbourgu. Godine 1907 bio je imenovan profesorom na Šum. visokoj školi u Tharandtu, zatim je 1914. naslijedio Nüsslina u Karlsruhe, a malo kasnije preuzeo katedru primijenjene zoologije sveučilišta u Münchenu, koju je vodio sve do svog povlačenja iz aktivnog djelovanja (1941. g.). Par mjeseci po navršetku svoje osamdesetgodišnjice rastao se sa životom u Münchenu, 22. XI. 1951. godine. U svom djelu: »Leben und Forschen-Kampf um eine Wissenschaft« ocertao je glavne etape svog stručnog djelovanja.

Jos 1913. g. utemeljio je udruženje za primjenjenu entomologiju »Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie«, a godinu dana kasnije i reviju: »Zeitschrift für angewandte Entomologie«, koju je uređivao sve do svoje smrti. Uredio je i »Anzeiger für Schädlingskunde« kao organ gorenavedenog udruženja. Među mnogobrojnim stručnim djelima i prikazima navest ćemo samo monumentalno djelo u 5 svezaka: »Die Forstsektren Mitteleuropas«, iz kojeg možemo da crpimo sve podatke o vrstima, načinu i fazama razvoja, načinu i sredstvima suzbijanja pojedinih štetnih insekata, koji često nastupaju u masovnim količinama, kada ljudi poremete postojeću ravnotežu šumskih biljnih zajednica.

Da bi popravio greške generacijama uzgajanih monokultura smrče i bora u svojoj domovini — koje su mnogo stradale od napada štetočina — zalagao se mnogo za uzgajanje mješovitih sastojina na odgovarajućim staništima koje bi bile bliže »prirodnim šumama«. U suzbijanju zaraza isekata bio je među prvima koji je preporučio primjenu aeroplana u svrhu prskanja ili prašenja sastojina raznim insekticidima iz vazduha.

Odazvao se rado pozivu Direkcije šuma Sarajevo i pored poodmakle dobi nije žalio truda da obide zaražne smrčeve sastojine na Romaniji planini i u području Žepa-Han Pijeska, (vidi sliku) u pratinji šefa šumarije ing. Kudovića, kustosa muzeja dr. Popovića, dr. Maly-a i pisca ovih redaka dok je akcija prašenja domaćim insekticidom »Molex« bila u punom jeku. Pregledajući zaražene sastojine — dobrim dijelom kao posljedicu ložeg gospodarenja, krčenja, paljevinu, kolonizacije beskušnika i pogorelace — i prebirajući količine tahina i nastupa poliedrije bio je mišljenja da je prašenje suvišno obzirom što se radi o mješovitim i raznodbim prebornim šumama liščara i četinara. I stvarno prašenje nije — valjda radi slabe vrijednosti domaćeg proizvoda insekticida — imalo nekog naročitog efekta, zaraza je jenjala sama od sebe, pošto je upropastila 3—4 miliona kubika prvakasnog drveta!

Velikom entomologu Esherichu, koji je za proteklo pola stoljeća mnogo zadužio šumarstvo uopće, duguju i naši drugovi na iskazanoj pomoći duboku zahvalnost i trajnu uspomenu.

Ing Radimir

STANJE ŠUMA NA OTOKU HVARU POLOVINOM PROŠLOG VIJEKA

U »Sitzungberichte der Akademie der Wissenschaften« L. Band, I. Abtheilung, Jahrgang 1864 Wien, objelodanjena je rasprava, univ. prof. botanike sveučilišta u Beču, F. Ungeru, pod naslovom »Der Waldstand Dalmatiens einst und jetzt«. Ovaj prikaz pruža nam sliku vegetacije a napose sliku šuma na otoku Hvaru pred devedeset godina. Nije isključeno, da bi se komparacijom ondašnjeg stanja šuma s današnjim stanjem, mogao stvoriti neki zaključak da li su se u tom vremenskom razdoblju vegetacione, odnosno sastojinske prilike poboljšale i što je uglavnom utjecalo na to poboljšanje. Donosimo prijevod Ungerove rasprave.

Apolonije Rodije, kad opisuje plovidbu Argonauta kroz eronsko (Jadransko) more kaže na jednom mjestu: *Et Issa et Dischelodos et amabilis Pityea.*¹ Nema sumnje da prvi naziv, Issa, označuje otok Vis,² Dischelodos je otok Brač, a Pityea ne može značiti ništa drugo nego otok Hvar, t. j. Pharia grčkih naseljenika, što uostalom potvrđuje još i Pomponije Mella.³ Najstarija oznaka za Hvar »Pitisia«, (*Pinus*) dovoljno jasno pokazuje da je ovaj otok u najstarija vremena (Argonautsko putovanje 1292 stare ere), bio potpunoma prekriven borovom šumom. Slično se ime Pityusa pridavalo i drugim otocima u Sredozemnom moru, pa čak i gradovima, koji su se isticali bogatstvom svojih šuma.

No i stari novci, nađeni u Starigradu označeni s Ø i A, t. j. Pharia, pokazuju pored drugih simbola i lik bora (*Pinus*).

S. Ljubić u svojoj »Numographia dalmata«⁴ navodi por br. 47 novac sa Hvara koji opisuje ovačo: »Caput Cereris diadematum et spicis redimitum (A caper) ad sin et pinus m. 1/4«. Naziv Lesina, kojim se nekoć označivao otok Hvar, izvodili su od talijanske riječi »lesina«, postolarsko šilo, jer je ovaj otok duguljastog, zašiljenog i ponešto savijenog oblika poput onog oruda. No to je smiješno ako se sjetimo značenja slavenskih riječi »les« i »lesna«, što će reći »šumovit«. Prema tome nalazimo još i u današnjem slavenskom imenu neoboriv dokaz za to kakav je bio negda karakter prirode na tom otoku.

Predemo li na druga onomatološka zapažanja, tada vidimo da mnoga druga mjesta i krajevi svojim imenima, izvedenim od »Bor« dokazuju to isto. Kako je poznato, ilirska riječ bor znači *pinus*, a imena mjesta kao Bor, Borova Njiva, Borovik, itd. samo dokazuju da se još u razmjerno kasna vremena ovo toliko korisno šumsko drvo moglo mijestimično na ovom otoku naći u prostranim šumama.

Kakvo je sada stanje ovog šumskog drveta? Na ovo pitanje odgovaramo slijedećim razmatranjem.

Pogledamo li površno s pristupačnih obala na otok vidjet ćemo sliku, koja važi za cijelu Dalmaciju. Ni ovdje više nema nikakovih šuma. Neproduktivno stjeno-vito tlo preteže nad malim komadima obradenog zemljишta. Mjestimično izviruje gola, nepokrivena stijena, a gdje toga nije stere se pokrivač od planike, krilate smrdljike, mrče, primorske borovice, presine i drvolikog vrieska, ružmarina i žalfije, ili pak lagan biljni pokrov sačinjavaju nježne travke.

Međutim, u blizini gradova i naselja ima dosta prostranih vrtova u kojima se obilato uzgaja maslina, badem, rogač, rijede oskoruša, što pruža sliku pošumljena kraja. No sve ovo drvo nije domaće, nego je uvedeno kasnije, kad je većina prvobitnog šumskog drveća bila iščezla.

Domaćem šumskom drveću, koje je nekoć prevladavalo na otoku, a sada je ograničeno na mala područja ili pojedinačne individue, pripadaju dvije vrsti bora, naime alepski i crni bor, zatim primorska borovica i crnica.

Alepski bor sada je još najraširenija od spomenutih vrsti. Tu i tamo sačinjava male šume kao na pr. kod Sokolice, Boglića, Grablja i još nekoliko mjesta, ali su to uvijek mladi individui. Staro drveće predstavlja rijetkost i može se naći samo pojedinačno. Budući da ovo drvo izvrsno uspijeva i na golo stijeni, razumljivo je da je ono nekoć pokrivalo sve ono zemljишte, koje se danas nalazi pod niskom šikarom. I ako je rašireno bilo prije svega u obalnom pojusu, slično kao u Grčkoj i na Jonskim otocima.

Drvo isto takova izgleda kao i u Grčkoj, uvijek nosi češere, a duge, tanke, svjetlozelene, rijetko izrasle iglice i mnogostruku finu razgranatost daje mu svijetli, gotovo prozračni izgled po kom se već izdaleka može razlikovati od srodnog P. mar. Lamb.

¹ Apollonius Rodius, Argon. Lips. 1852 IV. V. 565.

² Lesbos antea Issa vocata esset. Strabo.

³ De situ orbis Lips. 1816 III c 70. In Hadria Apsoras, Dyscelodos, Issa, Absertis Pityia, Hydria Electrydes, nigra Coreyra Tragurium, Diomedia, Estria, Sason atque ut Alexandriae ita.

⁴ Archiv für Kunde der österr. Geschichtsquellen Bd. 11. 1853.

Druga vrst *Pinus* nalazi se samo u planinskom dijelu otoka, a ta je *P. laricio*.

Vidio sam samo mali broj individua ovog drveta. Ono je bogatije smolom nego *P. halepensis* i čini se da polaganje raste. Zato je ono, po svoj prilici, kao bolje građevno drvo već od davnine više traženo, te je potisnuto na slabo pristupačna mesta u planini na visine od 1000 stopa i više. Moglo bi se međutim naslućivati da je ono prekrivalo nekoć sve one — danas tako gole — uzvisine na otoku i podavalо mu isti izgled kao što ga još danas ima susjedna Korčula, gdje drvo još i sada neograničeno uspijeva, po čemu je Korčula, zbog tannih šuma, dobila ime *Corycra nigra*.¹

Otočani vrlo dobro razlikuju obje ove vrsti. *Pinus* nazivajući prvu naprosto borom, valjda zbog toga što na vjetru ne šušti toliko koliko onaj prvi.

I *Juniperus ox.* sigurno nije ništa manje rasprostranjen, budući razasut po čitavom otoku kao grm među drugim grmljem. No uvjerio sam se da je zabluda smatrati ga svagda samo grmom, jer može izrasti u isto tako snažno, pa i snažnije drvo, kao i *Juniperus phoenica*, i to djegod mu postojanje nije ugroženo. Tu i tamo video sam takova velika stabla od više stotina godina, od kojih se najljepša, sa širokim krošnjama i poput čovjeka debelim stablom nalaze u vrtu prof. Boglića u Milni i na ostrvu S. Clemente, jednom od Paklenih otoka, gdje sa nekoliko ne mnogo mlađih srodnika sačinjava prekrasan bosket.

Na istom mjestu našao sam najljepši primjerak crnike (*Q. ilex*), stasitog drveta od nekoliko stotina godina, kakvo se inače rijetko nalazi na otoku.

Pistacia lentiscus i *Erica arborea*, ako su nekoć također znali izrasti do veličine spomenutog urođenog drveća, danas to više ne mogu. Štaviše, uslijed nepovoljnih prilika ove dvije vrsti sačinjavaju znatan dio otočne šikare (makija).

Ovih nekoliko drvenastih biljki nekada je prekrivalo čitav otok. Napose su obje vrste *Pinus* prevladavale nad svim ostalima.

Naseobine su u tome, izgleda, već od prvog početka izazvale značajne promjene. Kako se kultura ponajprije počela širiti u plodnim nizinama, sigurno je prvo uveden primorski bor, a na pogodnim mjestima također i vinova loza.

Mnogobrojni dobro uščuvani novci, koji nose znak otoka Pharie dokazuju da su spomenute vrsti donijeli naseljenici sa Parosa.

Među ove novce ubrajaju se oni, koji u brojnim varijantama nose glavu Cere-
rinu kao simbol zemljoradnje i oni, koji s jedne strane nose vinski pehar (*cantharus s. diota*) sa slovima A i Ø. Nekih tridesetak različitih oblika ovih simbola ukazuju na postojanje isto toliko vrsti novca,² a time sigurno i na to da se gajenje loze ubrzo proširilo. I zaista, dovoljno je pogledati areal, koji danas zauzimaju vinogradi, kako u nizinama, tako i na obroncima planina, dovoljno je vidjeti u koliko je mjeri radi toga provedeno terasiranje duž najstrmijih uzvisina i kako su mučno terase otete od surovog stjenovitog tla, da se shvati da je gajenje loze na ovom otoku moralno početi još u pradavna vremena. To nadalje dokazuje i način gajenja i, na posljetku, način kako se drži i čuva samo vino, koji se zacijelo ne razlikuje mnogo od postupka iz starih Farskih vremena. Ako je nužno jedan, prilični, dio šuma na otoku potisnut i izgubljen zbog gajenja žitarica i vinove loze, drugi je dio upropušten zbog potrebe za drvom. Iako možemo pretpostaviti da potrebe za ogrjevom i gradom nisu bile velike, otočni je položaj zahtijeva utrošak znatno više drveta za gradnju brodova. Za tu je pak svrhu zbog svoje trajnosti bilo najpodesnije drvo od *Pinus laricio*, a također i drvo crnike. Kako su prvi naseljenici potjecali od trgovačkih i pomorskih naroda zacijelo nisu postupali suviše štedljivo sa šumama na Phariji, napose na njenom sjeveroistočnom dijelu, kao što biva svuda gdje je krčenje šuma prvi preduvjet ja napredak kulture. Hvar nas i nehotice potsjeća na onu izreku

¹ Appolonius Rodius, Argon. Lips. Tauber 1852 Lib. IV. v. 569

nigram vero illam (virii)
obscura indique silva nantea ex mari
consciuentes, Corycram appellant nigram

² Numizmatičke zbirke gospode Machieda u Hvaru i Nizitea u Starigradu pružaju za ovo mnogobrojne potvrde.

Eratostenovu, koja se odnosi na Kipar, kad su ga još netaknuta ugledali prvi naseđenici. (Eratosten veli da je od starine bilo ovdje toliko šuma, da se od samog drveća nije mogla obradivati zemlja. Rudnici da su progutali nešto šume, jer im je bilo potrebno gorivo za topionice bakra i srebra). Strabon XIV. 6. Pored toga što je šuma na ovaj način potisnuta sve dalje u planine i nepristupačne gudure, tu je djelovao još jedan dvojbeni pomagač kulture, zbog kojega mlada šuma nije mogla tako lako zauzeti mjesto predašnje, a to je koza, koju su bez sumnje doveli na Hvar već prvi naseljenici. Lik koze na prvim farskim novcima isto je tako čest kao i pehar. a to dokazuje da su kozu smatrali važnom domaćom životinjom, jer se ne može zamisliti da bi lov bio kadar davati dovoljno obilan i stalani prihod. Tako je koza ovdje, kao i svagdje, gdje je nesmetano mogla polaziti za hranom, pridonijela svoj dio da se ograniči rasprostiranje, štaviše i da se uništi šuma.

Ribolov je, nadalje, također bio uzrok povećanja potrošnje drveta, i to je sigurno pridonijelo osiromašenju ovog drvetom tako bogatog otoka. Još se i danas ribari trozubom uz baklje, kako se to negda činilo, prije ribolova na mrežu. Pri tome samo jedna barka kroz 3—4 sata potroši nekoliko naramaka suhog, smolom bogatog drveta. Budući da ovaj način ribolova potječe vjerojatno iz nastarijih vremena, a nekad se možda više vršio nego danas, može se procijeniti koliko je drveća time uništeno, i kako se i u ribolovu pojавio još jedan neumorni neprijatelj šuma.

Napokon ne treba zaboraviti najbezobzirnijeg neprijatelja šuma koji ih, gdjegod dospije, uništava do korjena, a to je šumski požar. Danas doduše nema više na otoku Hvaru šumskih požara u užem smislu, no prema prikupljenim podacima pojavljuju se još i sada gotovo svake godine manji ili veći požari šikara, koji nastaju većinom samo zbog nemarnosti. Ipak ovi požari ostavljaju naširoko pustoš lišenu svake vegetacije. Isto kao što je bilo i još ima šumskih požara u drugim krajevima Sredozemlja tako mora da ih je bilo i ovdje, jer se inače zaista ne bi moglo protuotoku Hvaru šumskih požara u užem smislu, no prema prikupljenim podacima povjesni podaci i kronike pojedinih oblasti mogle bi o tome dati pobližih obavijesti, a pogotovo bi mogli pokazati koliko štete otpada na slučajnosti i nemar, a koliko pak na namjerna pustošenja.

Svi pojedini ovdje opisani uzroci izazvali su na otoku Hvaru nekoć prekrivenom šumama — a može se reći i u čitavoj Dalmaciji — ono stanje koje sada razabiremo. I ne poduzmu li se prikladne mjere, stanje će u budućnosti biti još gore.

Najvažnija i najdugotrajnija posljedica uništenja šuma jest to, da tlo potpuno ogoljuje te se pojavljuje neplodna kamena podloga. Ta je pojava duduše počela već u pradavno vrijeme, ali je u većoj mjeri uznapredovala tek otkako se bizobzirno uništava šumska vegetacija.

Kraj općenito jakog nagiba zemljišta lako je žestokim i dugotrajnim pljuskovima otploviti više ili manje onog rahlog tla, koje sadrži nešto humusa, dijelom u nizine, a otuda opet u more i pokopati na dnu morskom ono malo zemlje sposobne za obradivanje.

Sam sam u gradu Hvaru video koliku je masu zemlje jedna jedina oluja odnijela samo s jednog obronka u more, pa mogu zamisliti kako mora da je neobuzdana elementarna nepogoda koja hara zimi po obradivoj zemlji, u doba kad svaki potočić, koji ljeti posve presuši znade narasti do bijesne bujice.

Ma da se ovdje, kao i u drugim krajevima Dalmacije, uobičajenim terasiranjem nastoji spriječiti kolikogod je moguće otplavljivanje zemljišta, ipak je to slaba i nedovoljna zaštita protiv sve jačeg ogoljavanja tla, kome bi se moglo stati na kraj jedino uz pomoć prirodnih sila, a prije svega uspostavljanjem prvobitnog stanja.

No svi pokušaji koji su poduzeti u raznim zemljama oko Sredozemnog Mora, u kršu i drugdje pokazuju, kako je teško jednom ogoljeno tlo opet osposobiti za rast drveća (privesti šumske kulturi).

Iako na otoku Hvaru, malom i uskom, nema rijeka, koje bi neprestano otplavljivale obradivu zemlju u more, na dalmatinskom je kopnu drukčije. Tu su rijeke, koje izviru iz Dinarskih Alpa i utječu u Jadransko more, Cetina, Krka, Solina i naro-

čito Neretva, koje već od davnine nemalo pridonose zasipavanju luka, na njihovu ušću pijeskom i stvaranju aluvijalnog tla.¹

Ovo zlo, koje nezadrživim tokom vremena napreduje, nije samo veliko za otok o kome govorimo, nego i za čitavu Dalmaciju, pa cijelokupno stanovništvo postaje na očigled sve siromašnije.

Hoćemo li da se ovi krajevi, koji idu ususret potpunoj propasti, još jednom podignu i dođu u bolje prilike, moramo postupiti vrlo energično.

No to se može provesti samo ako se budu prirodni zakoni većma poštivali negoli ljudski, koji se često održavaju vrlo manjkavo i bez dovoljno strogosti.

Za rješenje ove zadaće koristiti će popravak zemljoradnje, uvođenje novog kulturnog bilja i kakova već druga slična sredstva pozajmimo, isto tako slabo kao što su koristila Grčkoj, i kao što je uvođenje uzornih gospodarstava koristilo Jonskim Otočima. Najprije treba pograbiti neprijatelja i oboriti ga, ako želimo da prekinemo njegova pustošenja, a to možemo provesti prije svega zaštitom i podizanjem šuma, gdje se mora zavestri prikladan šumski red.

Nije teško razlikovati već na prvi pogled one dijelove otoka, kojima upravljuju općine od onih koji se nalaze u privatnom posjedu. Jednom prilikom, na putu od Jelse preko Starigrada do Hvara kroz planinu mogao sam to jasno vidjeti. Dok općinski distrikti u pravilu upadaju u oči nedostatkom svake vegetacije, pokazujući često same gole bijele kredne stijene, dotle često u neposrednom susjedstvu nalazimo prilične sastojine bora. Na temelju prikupljenih podataka bilo je nekoć i ono pusto zemljište pod šumom; no prolazni dobitak, koji se mogao izvući iz šuma na račun njihova uništenja bio je za općine i suviše primamljiv da ne bude objeručke prihváćen, dakako protiv njihova vlastitog interesa. Sličnih bi se primjera na otocima i kopnu dalmatinskom dalo navesti i više.

No što da se kaže o proizvođačima vapna, koji ne štede ni posljednjeg panja pa čak ni grmlja, samo da iz nekoliko brodskih tovara vapna izbjigu mršavu zaradu. Promatrao sam na susjednim Paklenim otocima pet vapnenih peći, koje su, postavljene na maloj međusobnoj udaljenosti, tek nedavno proradile, koristeći, razumljivo, okolno grmlje. Uslijed toga izgledala je okolina kao izbrijana. Otok Borovac, kome samo ime kaže da je nekoć bio prekriven borovom šumom, sad je samo gola stijena, na kojoj jedva životari nisko grmlje.

Ali, neka kletva čitavog kraja padne na one, koji — jedva se usuđujem reći — gule koru s mlađadi borova i njome trguju. Budući da dro lišeno kore mora uginuti, to će ovaj postupak sadašnjoj kao i budućoj vegetaciji zadati smrtni udarac. Više sam puta na udaljenijim mjestima video takove osakaćene borove i doznao sam da se ova divljaštva vrše bez znanja i privole vlasnika. Kako su smolari najveći neprijatelji šumskih na Cipru, tako su to oni, koji gule koru, na ovom otoku. Neznatnog dobitka radi uništavaju oni uzdanici narodnu ponos i radost čitavog kraja. Kora služi za bojadisanje i odvozi se na daleko; no dijelom se upotrebljava i ovdje za bojadisanje i konzerviranje ribarskih mreža.

Razumljivo je, da se ovdje ne radi o šaci kore, nego o mnogim kvintalima te po sebi bezvrijedne, no za održavanje šume neophodno potrebne stvari.

Napuštajući otok video sam na vlastite oči kako jedna korom natovarena barka diže jedra da isplovi iz luke, i tada sam doznao da su toga proljeća već dva takova brodska tovara poslana u Veneciju.

Zar vlada nema očiju za ovu kradu, koja stanovnike i kraj vodi u propast? Zar općinska poglavarnstva, kojih je dužnost da savjesno čuvaju interes zemlje mogu na sebe primiti odgovornost za to da se pred njihovim očima bez ikakova straha odvija ova krvava trgovina?

Želio bih da ova ozbiljna opomena bude od koristi prijaznom otoku kome dugujem toliko lijepih dana i ugodne razonode, da mu uščuva blago, po kome nesamo da je dobio ime, nego je ono nekoć bilo njegovo najveće bogatstvo. A. Kauders

¹ Dr. F. Lanza, Sopra le formazioni geognostiche della Dalmazia, Trieste 1860 p. 285

NEKOLIKO NAPOMENA ZA UZGOJ RAŠELJKE

Rašeljka (*Prunus mahaleb* L.) je drvo ili grm naših polusredozemnih šuma. Uspijeva na vrlo degradiranim kraškim terenima, nepodesnim za ostale šumske vrste. Odporna je prema suši i ljetnoj žazi i odlikuje se jakom izbojnom snagom. Ima širok areal rasprostranjenja; susretali smo je od mora, pa sve do 1400 m (Biokovo). Radi tih osobina vrlo je prikladna za pošumljavanje krša. Rašeljka je također cijenjena podloga za trešnju i višnju, pa poljoprivrednici mnogo traže njenе sadnice po šumskim rasadnicima.

S ovom se vrstom vrlo malo pošumljavalo (u posljednje vrijeme je češće primjenjuju neke šumarstve u Dalmaciji), tako da ne postoje veća iskustva. Podaci u literaturi su također vrlo oskudni.

Institut za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije uvidajući šumsko-meliorativni značaj, koji bi rašeljka mogla imati na kršu, uzeo je u ispitivanje sve momente važne za njen uzgoj. Prije pristupanja detaljnim istraživanjima, napravili smo nekoliko orientacionih pokusa. Pošto su neki od njih dali interesentne rezultate, smatramo potrebnim da ih prikažemo.

Sjetva u rasadniku. Poznato je da sjeme rašeljke, sijano u proljeće, ukoliko prethodno nije bilo stratificirano, ne niče odmah već »preleži« do idućeg proljeća. Pošto su, općenito, za vrste koje »preleže« upute za postupak pred sjetvu i vrijeme sjetve često vrlo različite; nastojali smo da prije pristupanja dalnjim istraživanjima u rasadniku i na terenu dodemo do vlastitih podataka.

Proveli smo radi toga pokus u rasadniku Instituta u Splitu i to u ovim kombinacijama:

1. sjetva neposredno po sabiranju sjemena,
2. jesenja sjetva sjemena stratificiranog odmah po sabiranju,
3. proljetna sjetva sjemena stratificiranog odmah po sabiranju,
4. jesenja sjetva nestratificiranog sjemena,
5. proljetna sjetva nestratificiranog sjemena,
6. proljetna sjetva sjemena stratificiranog u jesen.

Stratifikacija se obavila sa pijeskom. Stratifikat je čuvan u nezagrijavanoj prostoriji, a pazilo se da pijesak bude stalno umjereno vlažan. Za kombinaciju 2 i 3 sjeme je stratificirano 9. VIII. 1952., a za kombinaciju 6 — 1. XII. 1952. U stratifikatu je ostalo do dana sjetve. Upotrebljeno sjeme bilo je iste provenijencije, sabrano 30. VII. 1952. Kod svake kombinacije zasijano je 1000 sjemenaka (20 redova po 50 sjemenaka).

Rezultati su slijedeći:

Kombinacija	Datum sjetve	Datum nicanja		Izniklo biljaka %		
		1953	1954	1953	1954	Ukupno
1	2. VIII. 1952.	12. III.	—	70	—	70
2	30. X. 1952.	24. III.	—	2	—	2
3	7. III. 1953.	—	—	—	—	—
4	27. X. 1952.	12. III.	—	79	—	79
5	16. III. 1953.	—	18. III.	—	74	74
6	7. III. 1953.	25. IV.	18. III.	8	44	52

Najbolji je rezultat dala jesenja sjetva te sjetva u augustu odmah po sabiranju sjemena. Sa 79 i 70% terenske klijavosti sjemena možemo se potpuno zadovoljiti. Sve sjeme sposobno za klijanje izniklo je odmah prvo proljeće. Prema tome za rašeljku ne bi važio općeniti podatak, koji u literaturi često nalazimo, za većinu vrsta koje »preleže«, t. j. da sijane u jesen niknu samo jednim dijelom slijedećeg proljeća, dok najveći dio niče drugog proljeća¹ (Petricić,² Petrović³).

Sjeme sijano u proljeće nestratificirano niklo je tek drugog proljeća u vrlo dobrom postotku (74%). No ta sjetva praktički ne zadovoljava, pošto tako posijano sjeme zauzima nekorisno godinu dana površinu u rasadniku.

Kako se iz tabele vidi sjeme stratificirano u jesen, niklo je slijedećeg proljeća neznatno (8%), premda je u stratifikatu stalo dosta dugo (95 dana). Osim toga ono je za čitavih 44 dana počelo kasnije nicati od onog posijanog u jesen. Postotak nicanja drugog proljeća, također ne zadovoljava.

Interesantan je potpuno negativan rezultat u kombinacijama 2 i 3. Očekivalo bi se sasvim suprotno, naročito ako se uvaži mišljenje da »stratifikacija nije ništa drugo nego prethodno sijanje« (Petrović⁴). Uzrok ovome je svakako fiziološke prirode i bit će vrlo interesantno ako ga se uspije opetovanim pokusima i detaljnim istraživanjima objasniti. Za sada možemo samo konstatirati činjenicu, da je sjeme rašeljke stratificirano u pijesku odmah nakon berbe u najvećem dijelu izgubilo klijavost, već nakon 81 dan (t. j. do datuma jesenje sjetve u rasadniku), a do proljeća potpuno.

A sada još jedan praktički podatak o razvijenosti biljaka rašeljke uzgojenih u rasadniku.

U jesen 1953. godine (po završetku vegetacione periode) izmjerili smo visine biljaka u kombinacijama 1 i 4 te 2 i 6. Kao što je prije rečeno u kombinaciji 1 i 4 prvog proljeća niklo je sve sjeme te je ponik u redovima bio gust; naprotiv u kombinacijama 2 i 6 nikao je prvo proljeće mali broj sjemenaka, tako da su ovdje biljke imale mnogo više prostora za svoj razvitak.

Rezultate izmjere prikazuje slijedeća tabela:

Kombinacija	Prosječna visina biljaka u cm	Prosječni međusobni razmak biljaka u cm
1 i 4	27,7	2,5 — 3,5 ⁵
6	41,2	20
2	81,0	45

Vidimo da na razvijenost biljaka rašeljke vrlo mnogo utiče hranjivi prostor, koji imaju na raspolaganju. To znači da gustoćom sjetve možemo vrlo povoljno uticati na razvijenost jednogodišnjih sadnica rašeljke i postići željene veličine, već prema svrsi za koju ih uzgajamo. Ukoliko proizvodimo sadnice za pošumljavanje, sijat ćemo gušće (40—50 sjemenaka po 1 tm). Naprotiv, ako uzgajamo sadnice za

¹ Ovo smo ustanovili i jednom drugom prilikom, kad nam je rašeljka, sijana u jesen, iznikla odmah u proljeće i to sa rezultatom 83%.

² Uzgajanje šuma II. dio, st. 73.

³ Rad u šumskim rasadnicima, st. 25.

⁴ Rad u šumskim rasadnicima, st. 25.

⁵ Kod kombinacije 1 i 4 misli se na razmak biljaka u redu, dok je razmak među redovima iznosio 15 cm.

kalemljenje i sl. sijat ćemo mnogo rijede. U tom slučaju ćemo za jednu godinu, bez ikakve naročite njege, dobiti jake i razvijene biljke. Dakle, zaštedit ćemo na trošku i vremenu, jer nam neće biti potrebno da slijedeće godine »školujemo« sadnice. Naravno, ovakav postupak došao bi u obzir ako sjetvu obavimo u jesen, jer u tom slučaju možemo očekivati vrlo dobar postotak nicanja, a time i ravnomjeran raspored biljaka po zasijanoj površini.

Pošumljavanje direktnom sjetvom na terenu. Poznati italijanski šumarski stručnjak A. Giacobbe u svojoj raspravi »Praktična vrijednost ekologije pri izboru vrsta za naša pošumljavanja« (La rivista forestale Italiana, No 3, 1939.) osvrće se na neuspjehu kod pošumljavanja degradiranih šumskih zemljišta, te smatra da je uzrok tome, što za vrste koje se upotrebljavaju ne odgovaraju ekološke prilike terena koji se pošumljuje. Zato autor preporučuje za pravilan izbor vrsta svoj tzv. ekološki metod.

Taj metod sastoji se uglavnom u slijedećem:

Na neki degradirani teren, koji se želi pošumiti, sije se omaške na neobrađeno tlo sve one vrste, koje se poslije sumarnog proučavanja staništa smatraju prikladnima. Vrstu, koje sjeme pod takovim prirodnim uslovima sjetve nađe povoljne prilike za klijanje, a biljka dalje za rast, autor smatra »ekološki indiciranom« za pošumljavanje dotočnog terena te samo nju treba upotrebiti. Sijati na neobrađeno tlo i u vrijeme prirodnog opadanja sjemena potrebno je da bi se što je više moguće približilo radu prirode. Ako bi se sijalo u obrađeno tlo ili čak primijenila sadnja, onda bi većina upotrebljenih vrsta u početku manje više pokazala uspjeh, ali u tom slučaju bi se na umjetan način stvorili povoljni uslovi za rast biljke i selekcija bi kasnije nastupila. Autor ispravnost svog metoda potvrđuje rezultatima pokusa, koje je proveo na Monti Pisani.

Smatrajući metod Giacobbea interesantnim izvršili smo po njemu pokus.

Pokus je proveden na Kočinom brdu kod Klisa (nadm. visina 480 m, ekspozicija Sj-I) 1951 godine. Teren je kamenit, te rastrošeno pločasto i živo vapnenačko kamenje pokriva oko 90% površine. Od elemenata prijašnje šume zadržao se po koji grm rašljke, crnog jasena, graba i medunca, a od prizemnog rašča obilan je vriesak (*Satureia montana*) i bjeļušina (*Inula candida*). Ova posljednja karakteristična je za jako degradirane terene.

Na tom terenu posijano je omaške, na neobrađeno tlo, sjeme slijedećih vrsta: crni bor, alepski bor, čempres, crni jasen, crni grab, bijeli grab, klen, maklen i rašljka. Sjeme je sabrato u okolnim sastojinama i sijano u vrijeme prirodnog opadanja.

Crni bor i čempres uopće nisu nikli. Alepski bor, crni jasen, crni i bijeli grab neznatno; nešto bolje je nikao klen i maklen, ali ipak u vrlo malom postotku, dok je rašljka nikla odlično. U maju 1952. izbrojili smo na zasijanoj površini 1000 njenih biljčica. Pošto smo sjemena rašljke posijali 1 kg i prethodno ustanovili da u 1 kg ima oko 7500 sjemenaka, znači da je terenska klijavost sjemena iznosila nešto preko 13%. Kad se uzme u obzir da je sjeme bilo skoro 9 mjeseci potpuno nezaštićeno (od početka augusta do aprila, kad je počelo nicati) jer je sijano omaške na neobrađeno tlo, ovaj postotak svakako zadovoljava.

Tokom ljeta, koje je 1952. godine bilo izvanredno sušno, stradale su biljčice svih ostalih vrsta, dok je rašljka uginulo samo nekoliko. One se i danas tu nalaze u velikom broju.

Ne ćemo se ovdje upuštati u ocjenu Giacobbeovog metoda, odnosno da li je samo ona vrsta prikladna za pošumljavanje do čijeg se izbora dođe na ovaj način. Smatramo ipak da taj metod zaslužuje pažnju i mi ćemo ovakav pokus ponoviti na drugim terenima, da bismo stekli određenije mišljenje. Namjera nam je bila samo da prikažemo, kako smo sijući rašljku omaške na neobrađenom tlu i na tako degradiranom terenu, postigli vrlo dobar rezultat. Biljke rašljke su doduše prilično malo prirasle, jer tlo uopće nije bilo obrađeno. No ukoliko bi se tlo pred sjetvu obradilo, jasno je da se može očekivati još bolji postotak nicanja i brži razvitak biljaka. Pokusi sa rašljkom koji su u toku to potvrđuju.

Kod jednog pokusnog pošumljavanja izvedenog sadnjom na istom terenu, također smo sa rašeljkom postigli najbolji rezultat (sađen je još crni bor, koščela, crni jasen, čempres i brijest). Sadnice rašeljke ne samo da su se najbolje primile, nego također najbrže prirašćuju i najbuđnije izgledaju.

Dva opisana pokusa, premda orientacione naravi, dali su ipak neke za praksu interesantne podatke:

1. Jesenja sjetva, kao i sjetva neposredno po sabiranju sjemena u rasadniku pokazala se najprikladnijom, pošto je sjeme niklo već slijedeće proljeće i u najboljem postotku. Jesenja sjetva na terenu također je dala, obzirom na broj niknutih biljaka u proljeće, zadovoljavajući rezultat.

2. Pokus u rasadniku upućuje da rijedom sjetvom možemo, bez drugih agrotehničkih mjera, u jednoj godini uzgojiti vrlo jake i razvijene sadnice.

3. Rašeljka, sijana direktno na vrlo degradiranom terenu najbolje je nikla od svih upotrebljenih vrsta. Njezine biljčice su jedine izdržale jaku sušu 1952. godine i dalje dobro napreduju.

Kao što smo u početku napomenuli, Institut istražuje detaljno uzgoj rašeljke posebnim metodama. Dali smo ovaj prikaz prethodno postignutih rezultata u nadi da će možda korisno poslužiti onima koji rašeljku upotrebljavaju kod pošumljavanja.

Ing. Ž. Vrdoljak

PRILOG POZNAVANJU BIONOMIJE THAUMETOPOEA PITYOCAMPA-E

1. *Thaumetopoea pityocampa* Schriff., po našoj stručnoj literaturi borov četnjak a po narodnu borov prelac, je štetnik, čija se gusjenica često zapaža po borovim sastojinama (alepskog i crnog bora) na kraškom području. U zimu 1951. godine u većoj mjeri zapažen i u Lici, kako izvješćuje ing. Kosović (u Šumarskom listu br. 4. iz 1952.). Do danas je borov prelac najrašireniji štetenik borovih šuma kako u zoni zimzelenih listača tako i van nje na kraškom području. Taj štetenik je značajan ne samo po prostornoj raširenosti nego i radi svojih gradacija, kada hametom gusjenice obrste napadnute sastojine. Jače štete posljedice međutim do danas nisu zabilježene, ali je van sumnje da višegodišnji ili češći uzastopni napadi mogu biti katastrofalni za dotičnu sastojinu, jer mogu nadoći sekundarni štetenici. Stoga nije na odmet da zabilježimo neke činjenice iz bionomije i suzbijanja ovog štetenika.

2. Dr. Živojinović u svojoj Entomologiji¹ (str. 293.) među ostalim kao bionomsku karakteristiku navodi i slijedeće: »U godini piljenja gusjenice izlaze na brst do prvih mrazeva (oktobra) kada prestaju sa ishranom i ostaju u svojim gnezdima da prezime. Sa prvim danima proleća (aprila) nastavljaju sa brstom sve do sredine maja«. Obzirom na topliji dio kraškog područja ovo važi samo u toliko, što gusjenici prezimljaju u zaprecima, ali ne i to, da se preko zime ne hrane. Baš tokom zime su mnoga stabla alepskog bora obrštena, odnosno napad ovih gusjenica tokom zime ne očituje se samo po zaprecima, nego i po njihovom brstu. Brst, prema tome, traje čitave zime ali uz jedan uvjet: da je vrijeme toplije. A koje se vrijeme za gusjenicu borovog prelca može označiti kao toplije? Na to nalazimo odgovor u jednom članku časopisa »Monte e Boschi«.² Autor navodi, da gusjenice izlaze na brst povremeno za sunčana vremena, dok je intenzivnije žderanje vezano uz prosječnu temperaturu od 10° C. To znači da se na otocima i južnodalmatinskom dijelu gusjenica može hraniti gotovo preko cijele zime: Dubrovnik ima srednju mjesecnu temperaturu ispod 10° C samo u I. i II. mje., Hvar u I., II. i XII. mj., dok i Mostar ima temperaturu blizu 10° C u XII. i III. mj. Razumljivo je, da uz prosječne mjesecne temperature od blizu 10° znači, da ima i veći broj dana kada srednje temperature premašuju ovu granicu. I ne samo na području označenih mjesta, nego i sjevernije,

¹ Dr. Sv. Živojinović: Šumarska entomologija, Beograd 1948.

² Giuseppe Pepe: La processionaria del pino — Monte et Boschi br. 2. iz 1951. g.

a osobito uzevši u obzir razne godine. To će reći, da gusjenice vrše brst manje više preko cijele zime. Kojiput ih to stoji i života t. j. u slučaju nagle promjene vremena, one koje su izvan gnijezda ili dalje od gnijezda, ugibaju. Nije isključeno, da nagle promjene temperature škode samo slabijim gusjenicama.

3. Suzbijanje ovog štetnika vrši se: mehaničkim putem, kemijskim sredstvima i biološkim načinom.

Mehanički način znači skidanje zapredaka i njihovo spaljivanje. Kod nas je to još i danas, uz manje iznimke, i jedini način. Tegoban je to posao, a osobito, ako se radi o višim stablima. Sabrane zapretke valja spaliti, a za to treba opet gorivog materijala (granja, suhe trave i sl.), jer sami zaprede ne gore. Prema navodima Pepe-a ovaj način nije najpovoljniji ni s toga, što se s gusjenicama uništavaju i njihovi paraziti, dakle naši saveznici u borbi s tim štetnikom.

Od kemijskih sredstava upotrebljavaju se preparati s aktivnim tvarima DDT, klor ili fosfor. Kod nas se upotrebljava pantakan, dakle sredstvo na bazi DDT-a. Prema Pepe-u, za uništavanje gusjenica s DDT-om dovoljno je oko 0,25% aktivne tvari (u pomenutom članku on obzirom na talijanske preparate navodi, da je dovoljna koncentracija od 1% sredstava EG. 38, koji je izrađen na bazi DDT s 38% aktivne tvari. Isto su tako dovoljne minimalne koncentracije i ostalih preparata (fosfornih, klornih). Nema sumnje, da će uništenje ovim sredstvima uslijediti, ukoliko gusjenice izlaze na brst, a to ovisi, kako smo vidjeli, o temperaturi i vremenu. To naglašavamo stoga, što se u dosadašnjem radu pokazalo, da zaprašivanje s pantakanom nije uvijek bilo djelotvorno.

Biološkim načinom vrši se uništenje gusjenica ličinkama određenih vrsta Tachinida i Ichneumonida, te riđim šumskim mravom (*Formica rufa L.*). Riđi šumski mrav kao entomofag iskorišćuje se i za druge štetene (u Njemačkoj, Italiji). U koliko ga nema u pojedinim sastojinama vrše se preseljavanja pojedinih njegovih gnijezda. Prof. Pavan (s Agrarnog univerziteta u Paviji) vršio je preseljavanje mravljih gnijezda na nadmorskoj visini od cca 1200 m. 1950. g krajem IV. mjeseca i to iz jedne smrekove sastojine u sastojinu crnog bora. N 1 ha preselio je 30 gnijezda.

4. Zaključujući ovu bilješku, naglasiti mi je specifičnost kraškog područja spram ostalih krajeva, kao i nužnost opreza kod primjene stručne literature, u koliko se ova posebno ne osvrće i na kraško pitanje. Ovo je samo jedan primjer, a takvih ima mnogo.

Ing. O. Piškorić

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

Početkom ove godine izašlo je iz štampe nekoliko svezaka knjige II. naučnih radova Instituta za naučna šumarska istraživanja u Sarajevu pod tehničkom redakcijom Ing. H. Bujukalića, pa se donaša o njima sljedeći prikaz:

Sveska 2 Ing. M. Simunović: Septembarska sjetva čempresovog sjemena u rasadniku — Sarajevo 1953.

Autor si je postavio zadatok da istraži prednosti jesenske sjetve čempresovog sjemena u poredbi s proljetnom (sjetvom). Do sada uobičajena sjetva ima mnogo loših strana kao što su:

— potrebno stalno zalijevanje gredica odmah iza sjetve, da bi se dobio ponik za 21—25 dana;

³ Prema podacima u publikaciji »Le Karst Yugoslave«, Zagreb, 1928. g.

— što zbog dnevnih visokih temperatura i čestih suhih vjetrova, a rijetkih oborina moramo biljke još i dalje redovno cijelo ljeto zalijavati i zasjenjivati, što oboje znatno povećava trošak uzgoja sadnica;

— što na kraju prve vegetacione periode imamo veliki broj nedovoljno razvijenih sadnica — neupotrebivih za sadnju na terenu.

Autor je dobro uočio povoljne uslove prirodnog podmladivanja običnog čempresa, čije sjeme sazrijeva već u augustu, kad se češeri odmah i otvaraju, a sjeme pada na tlo, koje je dovoljno vlažno od prvih jesenskih kiša; nadalje, da je ponik do prvih dana sljedećeg proljeća već toliko razvijen, da mu ljetni ekstremi ne škode. Stoga si je postavio zadatak, da utvrdi, da li se jesenska sjetva može primijeniti i na području sa submediteranskim klimom, zatim: koje su potrebne mjere njege i zaštite kroz zimu i da li će iduće jeseni biti sposobne za sadnju na terenu, te u kojem postotku. Pokusi su vršeni dvije godine u rasadniku Eksperimentalne stanice u Bijelom Polju. Nakon što su opisani svi važni klimatski faktori kao i tok istraživanja redovne proljetne sjetve g. 1950, 1951 i 1952 kao i pokusne septembarske sjetve u 1950 i 1951 — iako je pisac mišljenja da pokuse treba ponoviti još nekoliko godina — ipak se mogu donijeti sljedeći zaključci:

— da je jesenska sjetva čempresa u rasadniku moguća i na području sa submediteranskim klimom;

— da se sjetva mora izvršiti početkom septembra u dubini od 1—2 cm i potom stalno održavati vlagu u tlu;

— da se prednosti jesenske sjetve sastoje u tome: što ne treba zasjenjivati ponik i što je broj zalijevanja tokom ljeta mnogo manji, da su sadnice sljedeće jeseni bolje razvijene i vitalnije za presadivanje, te konačno da septembarsku sjetvu treba primjenjivati i na području s mediteranskim klimom, tim više što su tamo tokom zime povoljnije klimatske prilike.

Sveska 3 Ing. A. Panov: Novija iskustva pri stratifikaciji šumskog sjemena Sarajevo 1953

Autor je dao podrobnu analizu rezultata trogodišnjeg istraživanja Instituta za naučna istraživanja u Sarajevu.

Pokusi su u početku vršeni na dvjema pusknim stanicama u Bijelom Polju u Hercegovini te u Usori u Bosni. Na stanicama Bijelo Polje vršeni su pokusi sa stratifikacijom sjemena crnog jasena (*Fraxinus ormus L.*) koščelom (*Celtis australis L.*) i rašeljkom (*Prunus mahaleb L.*), koje su vrste karakteristične za tamošnje područje. Na pok. stanicama Usora su vrste koje najviše interesiraju tamošnju operativu, što znači obični i crni jasen te malenolisnu lipu (*Tilia cordata Mill.*). Autorovi zaključci za crni jasen se nešto razlikuju od tvrdnja sadržanih u dosadašnjoj stručnoj literaturi prema kojima spomenute vrste moraju biti u stratifikatu najmanje 150 dana ili više. Prema puskima Instituta u Sarajevu potrebno je samo 100 dana uz uvjet, da je stratifikacija propisno izvršena. Autor čak raspolaže s podacima kojima ovaj jasen bez ikakvog tretiranja niče već iza 74 dana, što je vjerojatno zbog toga, jer je sjeme imalo slične uslove na stablu kao i u stratifikatu. Sabiranje sjemena ove vrste jasena preporuča se tek kad je potpuno zrelo.

Obzirom na duljinu stratificiranja običnog jasena puskima nije ništa novog utvrđeno t. j. ostaje i dalje rok od 210 dana. Kod domaćih lipa naglašuje da treba razlikovati tri vrste, a naročito da se ne mješaju *Tilia cordata Mill.* i *tomentosa Mnch.*, jer posljednja zahtjeva duži rok stratificiranja (oko 200 dana), a *T. cordata* manja (oko 150 dana). Lipa se najbolje stratificira u sušnju i to hrastovom, jer on najkasnije trune, a jasen u pijesku.

Institut je tretirao svaku vrst sjemena posebno u sanducima u podrumu ili vani u jarcima, jer se je samo na taj način moglo vršiti kompariranje stratifikacija svake vrste kao i uspjeha jesenske sjetve t. j. nestratificiranog sjemena. Autor drži da kolebanja temperature u stratifikatu nema nikakvu važnost, jer je postigao iste rezultate u podrumu, gdje temperatura jedva oscilira za 1°C , kao i na otvorenom, gdje oscilira čak do 16°C .

Na koncu, govoreći o raznim vrstama javora, a naročito o javoru mlječu (*Acer platanoides* L.), autor naglašuje, da je bolja jesenska sjetva nego li koja vrst stratifikacije.

Sveska 4 Ing. Jakob Sučić: O arealu pitomog kestena na području Srebrenice sa kratkim osvrtom na ostala nalazišta kestena u NR BiH — Sarajevo 1953
(Prikaz ovog rada donesen je Š. L. br. 5/6 — 1954. — Fukarek).

Sveska 5 Ing. Lj. Pataky: Prilog proučavanja bosanskih šikara — Sarajevo 1953

Namjera je autora da u vidu prethodnih obavještenja upozna zainteresirane sa nekim detaljima vezanim na problematiku bosanskih šikara i da pritom prečisti izvjesne nejasnoće u pojmovima: šibljak, šikara (tipične i odrasle) i degradirane niske šume, čija današnja ukupna površina u BiH iznosi preko 360.000 ha. On ističe, da je glavno težište oglednih radova instituta usmjerio na rješavanje praktične strane tog problema tj. na proučavanje meliorativnih mjera na tim ogromnim površinama.

Prikaz je podijeljen na šest dijelova: 1) pojmovi »šikara« i »šibljak« sa kritičnim osvrtom o porijeklu bosanskih šiljaka, 2) Porijeklo i uzroci nastanka šikara, 3) O regeneracionoj sposobnosti šikara, 4) Vegetacijski oblici niskih šuma, 5) površina i prostranstvo šikara na području Bosne i 6) Kratak historijski osvrt na uzroke postanka šikara u BiH.

Na koncu autor ističe činjenicu, da se je stanje i izgled bosanskih šikara u posljednjim godinama (zahvaljujući raznim uprav. mjerama, kao i zabrani držanja koza) naglo i očigledno popravilo ne toliko kvalitetno koliko u pogledu uzrasta. Danas postoji još vrlo malo kompleksa tzv. tipičnih, nisko pri zemlji ogriženih i prileglih oblika. Većina današnjih šikara predstavljaju 2 ili više metara uzrasle sastojine od kojih se u budućnosti bez daljnji meliorativnih mjera ne može očekivati kvalitetno vrednije niske šume, ali možemo očekivati bar jače i sigurnije zaštitne plašteve, kao i prihode u ogrjevu, kolju i drugim sitnim sortimentima.

Postoji opravdana nada, da će uskoro na temelju već postavljenih kao i budućih ogleda operativa dobiti korisne smjernice i upute za rad na polju melioracije šikara, što si je Institut za naučna šumarska istraživanja u Sarajevu i uzeo za svoj osnovni zadatak.

Ing. Brixy

STRANA STRUČNA ŠTAMPA

Fourchy P.-de Lemps F., Un exemple de mise en valeur des taillis de Chêne pubescents au moyen du Cedre (Primjer podizanja vrijednosti medunčevih šikara pomoću cedra). Revue forestière française. No 3/1954, st.151.

Medunac zauzima u Francuskoj vrlo široko područje, ne samo u mediteranskoj regiji, nego također i sjevernije. To su prostrane površine s plitkim i suhim tлом, naseljene samo kržljavim šikarama medunca vrlo male gospodarske vrijednosti, koje za francusko šumarstvo predstavljaju poseban problem. Autori smatraju da bi vraćanje t. zv. »prirodnoj šumi« bilo vrlo problematično; osim toga izvjesne šumske »prirodne« vrste, među koje spada i medunac, imaju vrlo mali praktični značaj. Introdukcija crnog bora, ne smatra se pogodnom, pošto se radi o vrsti, koja se slabo prirodno pomlađuje te je neprikladna za stvaranje trajne sastojine, a također vrlo slabo popravlja tlo i stanište. Autori smatraju mnogo pogodnijim mediteranske jele i cedar, vrste sposobne da dadu vrijedne i trajne i stabilne sastojine, koje se prirodno pomlađuju i melioriraju tlo. Osobito prikladnim smatraju cedar s kojim se sadašnje degradirane medunčeve šikare mogu privesti korisnoj šumskoj proizvodnji.

Kao primjer navode pošumljavanje cedrom i crnim borom u domeni Trouhalde kod Dijona. To je kamenit teren sa slojevima vapnenca koji teku gotovo vodoravno;

tlo je vrlo plitko i suho. Osim medunca od grmova pridolazi po koji šimšir, boro-vica, mukinja, rašeljka, žutika, svib, crni trn i glog, a od prizemnog rašča *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca duriuscula*, *Hippocrepis comosa*, *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys* i dr. čije prisustvo jasno odaje mediteranski uticaj. Klimu karakteriše mala količina oborina (713 mm. godišnje) te vruće i sušno ljeto. Pošumljavanje na takvom terenu izvedeno je 1876. Sada tu postoji mješovita sastojina Atlanskog cedra i crnog bora. Cedrovi su vitki, bujni i čisti od grana, dok su borovi manji i slabijeg vitaliteta. Osim toga na čistinama postoji vrlo brojan prirodni pomladak, i to gotovo isključivo cedrov.

1930. godine Stanica za šumarska istraživanja u Nancy-u osnovala je u toj sastojini pokusnu plohu s ciljem da prati njen razvitak. Tako je 1930., 1940. i 1950. provedena detaljna inventarizacija. Rezultati su slijedeći:

Godina	Vrsta	Broj stabala	Volumen (m ³)
1930	cedar	306	115
	crni bor	326	68
1940	cedar	306	166
	crni bor	317	88
1950	cedar	306	182
	crni bor	200	67

Prosječni godišnji prirast po hektaru i periodama 1930-40 i 1940-50:

Godina	Cedar m ³	Crni bor m ³
1930 - 40	5,02	2,09
1940 - 50	2,78	0,78

Kao što se vidi cedar je pod istim uslovima dao mnogo veću drvnu masu i polučio veće priraste. Slabiji prirast jedne i druge vrste u periodu 1940-50 autori pripisuju suši (naročito u godini 1945, 1947. i 1949.).

Ovaj primjer nesumnjivo pokazuje da se cedar pokazao mnogo prikladniji za pošumljavanje opisanog terena od bora. Postigao je veću drvnu masu, stabla su mu kvalitetnija, a što je naročito važno, obilno se prirodno pomlađuje i time osigurava trajnost sastojine.

Na kraju autori se osvrću na poteškoće kod pošumljavanja ovako mršavih i suhih terena. Naime mlade biljke ne uspijevaju da pruže korijenje dosta duboko i time osiguraju potrebnu vlagu, te u većini slučajeva stradaju za ljetnih suša. Zbog toga se preporučuje sadnja pod zaštitom grmova, oblaganje sadnica kamenjem i direktna sjetva na teren, koja daje nešto bolje rezultate od sadnje. Kao najefikasnije sredstvo preporučuje se upotreba eksploziva za pravljenje rupa i dodavanje zemlje, što je međutim vrlo skupo.

Dali smo nešto širi prikaz ove radnje, pošto je ona vrlo interesantna za naše kraške prilike. Kako se iz opisa područja vidi prilike su po stanju tla i vegetacije i po klimi vrlo slične našima. Problem je isti: podizanje vrijednosti prostranih medunčevih šikara, a crni bor također ni kod nas ne daje zadovoljavajuće rezultate, premda se još uvijek najčešće sadi.

Ing. Ž. Vrdoljak

E d l i n H. L. — The Forester's Handbook

(Šumarski Priručnik) Thames and Hudson — London, sadrži 395 str. sa 31 fotografijom i 12 crteža.

Knjiga je namijenjena u prvom redu terenskom šumarskom osoblju, zatim praktičarima zaposlenim u šumskoj trgovini i industriji kao i šumoposjednicima i farmerima. Zbog toga je pisana u lakom stilu i u glavnom sadrži samo ono što je bitno za prilike u Velikoj Britaniji. Predgovor je napisao predsjednik Šumarskog društva Engelske i Walesa, Mayor J. D. D. Evans. U uvodu istaknuto je sve veće priznavanje važnosti šumarstvu u Velikoj Britaniji iza Drugog svjetskog rata i naročita uloga državne Šumarske komisije (Forestry Commission) koja je osnovana 1919. i pomaže privatne šumoposjednike pri obnovi šuma ne samo besplatnim stručnim savjetom već i izdašnim novčanim subvencijama.

U 23 poglavlja obuhvaćena je sva šumarska praksa i zakonodavstvo. Za naše stručnjake najinteresantnija su poglavlja I. i XXI. u kojima se mogu upoznati sa istorijom šumarstva i šumoposjedničkom strukturon Vel. Britanije, djelokrugom i radom Šumarske Komisije te Sistemom dobrovoljnog udruživanja privatnih šumoposjednika. Zbog toga su ova dva poglavlja nešto detaljnije prikazana.

Poglavlja sadrže:

I. Šumski posjed Velike britanije. Ukupna površina šuma i šumske površine iznosi oko 1,450.000 hektara ili 6.1% čitave površine od čega otpada 38% na privremeno neproduktivnu površinu. Velika Britanija je već tako dugo prenapučena, da su tamo šume prašumskog tipa nestale još prije nekoliko stoljeća. Pretežni je dio današnjih šuma podignut vještačkim putem tokom zadnjih 150 godina. Neka-današnje prostrane šume kraljevskih porodica prešle su još prije početka XX. stoljeća u ruke privatnika, tako da je danas oko 80% površine sviju šuma u privatnom posjedu, a s ostalim površinama upravlja država preko Šumarske Komisije. Do početka ovog stoljeća državna vlast nije aktivno učestvovala u šumarstvu, već su je prisilile velike poteškoće oko snabdijevanja s drvom tokom svjetskog rata, da osnuje Šumarsku Komisiju. Glavna je zadaća Šumarske Komisije da u zemlji stvori rezervu drvene mase, da u tu svrhu pomogne privatne šumoposjednike kod podizanja i uzgoja sastojina i naročito da unaprijedi šumarstvo na polju naučnog istraživanja i stručnog školstva. Njezin je zadatak da u 50 godina iznova podigne odnosno obnovi još 2.000.000 ha šuma, da bi se u zemlji mogla zadovoljiti bar trećina godišnje potrebe. U razdoblju od 1947.—1949. izvršen je popis i inventarizacija sviju šuma. Prema stanju koncem rujna 1947. na posjed veći od 2 ha otpadal je oko 1,380.000 ha, dok na manji (patuljasti) posjed samo 71.600 ha. Pod stručnim nadzorom i upravom bilo je tada 250.000 ha, a sve ostalo u rukama samih privatnika. Prema obliku šumskog gospodarstva otpada na

visoke šume	715.000 ha
niske šume	140.000 ha
šikare	195.000 ha
devastirane	70.000 ha

a ostalo na isječene površine.

Ukupna je drvna masa tih šuma oko 75 miliona kub. metara s godišnjim prirastom od 2,750.000 m³. Od ukupne godišnje potrebe od 19 miliona kub. metara u zemlji se namiruje 2,300.000 m³, a manjak uvozom.

II. Rast i struktura šumskog drveća. Tu je opisano sve najnužnije što šumarski praktičar mora znati iz područja biologije drveća.

III. Sakupljanje i čuvanje šumskog sjemena. Opisan je izbor sjemenskih stabala, izbor rasa, čuvanje i provenijencija sjemena, periodicitet uroda, kupnja importiranog sjemena, ispitivanje čistoće i klijavosti sjemena, te postupak kod sabiranja najvažnijih vrsta.

IV. Rad u rasadniku. Opće uređenje rasadnika, plodored i zeleno gnojivo, uređenje i dubrenje gredica, priredba sjemena prije sjetve, ustanovljenje postotka klijavosti i potrebne količine sjemena, pljeva, obrast sadnica na gredicama, štetočinje u rasadniku, prorjeđivanje sadnica, razne metode presađivanja i mehanizacija u rasadnicima, rad u rasadnicima osnovanim na vrištinama, koji se tamo u posljednje vrijeme uspješno osnivaju uz uvjet da se provede dobra drenaža i gnojenje.

V. Stanište plantaža. Opis staništa, apsolutna visina, ekspozicije, reljef, nagib, izloženost dimu i vladajućim vjetrovima, oborina, mrazišta, historija staništa, pedologija i geologija tla. Naročito je opisano podzolasto tlo, biljni pokrov te indikatori nepovoljnih zemljišta.

VI. Predradnje za sadnju. Čišćenje zemljišta, paljenje korova, drenaža, oranje raznovrsnih tala, ograđivanje kultura — naročito protiv razne divljači.

VII. Plan podizanja novih sastojina. Čiste, mješovite sastojine, razne metode podizanja mješovitih sastojina, ustanovljenje ophodnje te utvrđivanje materijalnih i novčanih prinosa.

VIII. Izbor vrsta drveća. Opisano je 28 vrsta četinjača i preko 30 vrsta listača.

IX. Sadnja i plijetva. Izbor i sortiranje rasadničkog materijala obzirom na starost i razvijenost biljaka, cijene biljaka, razmak biljaka, razni načini sadnje na obrađenom i neobrađenom zemljištu, dubrenje za vrijeme sadnje, popunjavanje kultura, pljetba raznog korova i izbojaka iz starih panjeva. Zaštita biljaka od sunca i vjetra za vrijeme sadnje.

X. Prirodno pomlađivanje i izravna sjetva. Opis tog rada u jednodobnim i raznодobnim sastojinama s opisom pojedinih vrsta drveća.

XI. Niske šume, šikare i devastirane šume. Gospodarenje u niskim šumama sa i bez pričuvaka, konverzija niskih šuma u visoke, čista sječa i obnova tih površina, sječa u prugama i njihova obnova, kombinacija vještačkog i prirodnog pošumljavanja, postupak sa pojedinim vrstama drveća (hrast, jasen, breza, platana, joha i grab). Gospodarenje u lisničkim šumama, šikarama i na devastiranom zemljištu.

XII. Njega i prorjeđivanje šuma. Čišćenje mladika, čišćenje stabalaca od grana u branjevinama četinjača i listača, rezanje grana odraslih stabala, proreda, intenzitet prorede, učestalost (broj) proreda, prihod od proreda, kasna proreda, visoka proreda, označivanje stabala, proreda u mješovitim sastojinama.

XIII. Obaranje stabala. Vrijeme obaranja, starost, stabala koja dolaze na sječe, tehnika obaranja, krčenje panjeva, sprečavanje izbojne snage panjeva otrovima, koji ih razaraju, obaranje »ad stabla«, kljaštenje grana s oborenih stabala obaranje tankih stabala, obaranje s mehaniziranim pilama, dozvola sječe (uslovljena s obnovom sastojine).

XIV. Premjerba i procjena drvene mase stabala i sastojina. Opis pojma Hoppus-stope (hoppus-foot = stopa sadrži 1,273 obič. kubne stope) služi za ustanovljenje sadržaja grade dubećih stabala, premjerba trupaca pomoću Sistema »četvrtine obujma« odnosno »Hopus-sistema«. Izmjera totalne sadržine dubećih stabala pomoću letava, optičkih instrumenata. Prirodne tabele, oblični broj, izmjena kubne sadržine sastojina, prirasta, tehničke građe, cijene, pilansko drvo i t. d.

XV. Trgovina drvom i šumska proizvodnja. Propisi o sklapanju ugovora o prodaji dubećih ili oborenih stabala, prenosne pile za prezrvivanje, koranje trupaca, mjesto prodaje (na panju, na mekom putu, na tvrdoj cesti, utovarno franko kamion, željeznicu ili stovarište kupca). Prodaja raznih stupova po duljini, dimenzije oblog i piljenog jamskog drva, drvo za sanduke, stupovi za ograde, kolje, trklje i t. d.

Tokarsko drvo, specijalni materijal za razni obrt i trgovinu, celulozno drvo, panel-ploče. Drvo za ogrjev i ugljen, okrajci i pilovina, božićna drveća, kora, lišće i razni drugi sitni šumski proizvodi.

Prodaja niskih šuma prema površini. Konzerviranje stupova i tanke građe, sušenje drva, procjena težine građe namjenjene za transport (24 Hoppus-stopa adekvatno jednoj toni).

XVI. Zaštita šuma od insekata, gljivica i štetnih biljaka. Šteta i obrana protiv najčešćih šum. insekata u šumama Vel. Britanije kao što su na pr. *Hylobius abietis*, potkornjaci i drugi kukci koji napadaju pupove, izbojke, koru, sjeme te biljke u rasadnicima. Opisane su gljivice koje prouzrokuju trulež na živim stablima, te uporabu fungicida, a isto tako je napadaju biljke u rasadnicima. Od štetnih biljaka opisane su imela, bršljan i t. d.

XVII. Šumski požari i druga oštećivanja. Podizanje šuma koje su najmanje izvrgnute opasnosti od šumskih požara, nadzor i mjere sprečavanja šumskih požara, opažačka služba, uzroci požara, širenje i gašenje osiguranje protiv šum. požara.

Štete od sisavaca i ptica. Naročito je pažnja skrenuta na zeceve, divlje kuniće, voluharice, vjeverice te srneću divljac. Štete od glodavaca u šumskim rasadnicima te štete od vjetra, smrzavice, suše, groma i t. d.

XVIII. Zaštitni pojasi i zakloni od drveća. Vrste i svrha zaštitnih pojasa. Način podizanja, dimenzije, sastav vrsta drveća na raznim staništima u nizinama i gorju. Održavanje pojaseva i proreda u njima. Poljozaštitni pojasi. Zakloni protiv prašine i dima. Zastiranje loših vidika u naseobinama sadnjom topole, žalosne vrbe, ariša, cimpresi, tuje i dr.

XIX. Drveće živilih ograda, parkova i vrtova. Način sadnje, smještaj prema drugim objektima, presadnja odraslog drveća, dubrenje, rezanje grana, liječenje bolesnih stabala i t. d.

XX. Uređajni operati i planovi. Opis šuma, cilj gospodarenja, program radova, metoda rada, odobrenje planova, evidencija izvršenja, izdaci, podjela šuma u odjele i odsjeke; zakonske odredbe u pogledu zaštite šuma. Kronika.

XXI. Subvencije i oporezovanje. Da bi privatni šumoposjednici mogli koristiti novčanu pomoć te primati besplatne stručne savjete od strane Šumarske Komisije moraju se udružiti u sistem privatnih šumoposjednika (t. zv. *Dedication Scheeme*). Obaveze koje iz toga proističu su u pravilu dugoročne osim u nekim iznimnim slučajevima. Šumarska Komisija vrši nad tim šumama stručni nadzor, odobrava platne sjeća i uzgoja.

Obzirom na način davanja subvencija postoje dvije šeme. Prema prvoj šemi šumoposjednik dobiva od Šumar. Komisije subvenciju u visini 25%-tnog iznosa, odborenog po Šumar. Komisiji od ukupnog rashoda, kao pripomoć za pošumljavanje i uzgoj mlađih još pasivnih sastojina. Zbog toga dotični šumoposjednik mora voditi knjigovodstvo. Čim su mu šume aktivne 5 godina redom, subvencija prestaje, no posjednik je dužan da i dalje ostaje u tom udružnom sistemu.

Prema drugoj šemi šumoposjednik ne treba voditi knjigovodstvo, a državna novčana pomoć se obračunava na osnovu stvarno pošumljene, dnosno uzgojne površine i to: a) za svaki aker (0.40 ha) vještački ili prirodno obnovljene šumske površine dobiva 14 funti; b) za svaki aker valjano uzdržavane novo podignute šume dobiva kroz 15 godina 4 i pol šilinga; c) istu pomoć dobiva kroz 15 godina i za ostale površine, računajući od vremena kad se uzadružio. Ta se pomoć može povećati ili smanjiti, već prema općem nivou cijena. Ova je šema popularnija, jer su svote fiksirane i ne treba u tu svrhu voditi knjigovodstvo.

Osim toga Šumar. Komisija pruža novčanu pomoć i malim šumoposjednicima (ispod 2 ha), koji su izvan spomenutog sistema, zatim licima, koja sade topolu, podiju zaštitne pojase, valjano vrše proredu kao i čišćenje mlađih sastojina.

Opisane su četiri različite šeme oporezovanja šuma i šumskih površina, zatim porez na prihod od šuma i porez na baštinjene šume (posebno na zemljište, drv. masu ili prodano već izrađeno drvo).

XXII. Oruđe i oprema. Ukratko je opisano odruđe i oprema, koja se upotrebljava u rasadnicima, zatim kod podizanja ograda, vršenja drenaže, pri sjetvi, sadnji, pljetbi, kao i kod naučnog istraživanja. Nažalost oprema i mehanizacija nije prikazana slikama ni crtežima, tako da neupućenim empiričarima možda sam tekst ne će biti dovoljan.

XXIII. Razne obavijesti. Tu su navedena sva udruženja šumara i drvotržaca, stručni časopisi, istraživačke ustanove, knjižnice i stručno školstvo. Na koncu priručnika je odštampana bibliografija svih stručnih publikacija, kako privatnih autora, tako i Šumarske Komisije (Forestry Commission Publications).

—o—

Budući da u Vel britaniji već kroz 15 godina nije izdan nikakav šumarski priručnik, to je pisac u ovom djelu postavio za glavni cilj da šumoposjednicima ukaže važnost pravilnog izbora vrsti drveća na pojedinim šumskim zemljištima i da im prigodom unovčenja produkata pomogne kod pronalaženja najpogodnijih tržišta obzirom na današnje trgovačke uslove, u čemu je po mišljenju potpisanih potpuno uspio.

Ing Stjepan Brix

NOVI DOKTORI ŠUMARSKIH NAUKA

Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu postigli su naučni stepen doktora šumarskih nauka Ing. Mirko Vidaković, Ing. Juraj Krpan i Ing. Zdenko Tomašegović.

Dr. ing. M. Vidaković obranio je temu »Oblici crnog bora u Jugoslaviji na temelju anatomije iglica«. Disertaciju je obranio 14. prosinca 1953 a promoviran je 30 prosinca 1953.

Dr. ing. Juraj Krpan obranio je temu »Istraživanja točke zasićenosti vlačanaca važnijih domaćih vrsta drveta«. Disertaciju je branio 16. siječnja a promoviran je 26. veljače o. g.

Dr. ing. Zdenko Tomašegović obranio je temu »O pouzdanosti aerofototaksacije za neke dendrometrijske potrebe šumskog gospodarstva«. Disertaciju je obranio 17. travnja a promoviran je 28. svibnja o. g.

* Novim doktorima šumarskih nauka želimo mnogo uspjeha u njihovom naučnom radu, koji će vjerujemo donijeti našem šumarstvu mnogo koristi.

B.

ŠUMARSKI LIST GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Izdavač: Šumarsko društvo NR Hrvatske u Zagrebu. — Uprava i uredništvo: Zagreb Mažuranićev trg br. 11 — telefon 36-473 — Godišnja preplata: 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 drvnoindustrijskih 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.

D R A Ž B A

Na temelju Uredbe i Pravilnika o prodaji drveta u šumi na panju iz šuma opće narodne imovine (Narodne Novine br. 39/53) održat će se dana **31 srpnja 1954 godine u 11 sati** u uredu šumarije Sokolovac u Sokolovcu prvi puta

JAVNA DRAŽBA PUTEM PISMENIH PONUDA

Za sjećinu:

»Žljebic« — odjel 34, kotar Koprivnica, općina Mučna Rijeka

Vrst drveta	Broj stabala	Drvna masa s korom		Isklična cijena Dinara	Udaljenost od komunikacija
		tehničko	prostorno		
		m ³	m ³		
Hrast	454	483	495		
Bukva	706	1042	1262		
Grab	353	88	245		
Razno	29	14	39		
Ukupno:	1542	1627	2041	8,887.414	5 km. mekanog seljačkog puta do stanice Mučna Rijeka

Dostalac je dužan besplatno izraditi, složiti i predati šumariji Sokolovac u sjećini 3.123 prm. ogrevnog drva.

Ponuđači su dužni položiti jamčevinu u visini 5% od isklične cijene kod filijale Narodne banke u Koprivnici na tekući račun šumarije Sokolovac broj: 441-T-190.

Ponude sastavljene i obložene prema čl. 4 i 5 gornjeg Pravilnika predaju se najkasnije prije početka same dražbe komisiji za dražbu.

Rok sječe i izvoza je 1. X. 1954 godine do 31. III. 1955 godine.

Kupovinu je kupac dužan uplatiti šumariji u tri jednaka obroka i to prvi obrok u roku 8 dana kako je kupac obavješten, da je postao dostalcem, a slijedeće obroke 1. X. i 1. XII. 1954 godine.

Ostali uvjeti sadržani su u »Posebnim uvjetima dražbe«, koji se mogu dobiti na uvid s tehničkom dokumentacijom u uredu šumarije Sokolovac.

ŠUMARIJA SOKOLOVAC