

Šumarski list.

Organ

hrv.-slav. šumarskoga društva

Izdaje
Hrvatsko-slavonsko
šumarsko društvo.

Uređuje
Bogostav Kosović.

Izlazi svakog mjeseca.

ZAGREB 1915.

N. kladu hrv.-slav. šumarskoga društva.

Objava p. n. gg. članovima!

Iz osobitog počitanja prema blagoj uspomeni jednoga od najzaslužnijih naših muževa na hrvatskom šumarskom literarnom polju — prema uspomeni nezaboravnog profesora kr. šum. akad. zagrebačke F. Ž. Kesterčaneka — kojega djelovanju imade u velike zahvaliti svoj procvat i napredak i hrv.-slav. šum. društvo, odlučili su njekoji vidjeniji članovi u narednoj sjednici uprav. odbora staviti predlog, da bi se u počast toga vrloga trubbenika za članove I. i II razreda izdao vanredni broj Šumarskog lista pod naslovom „Slava F. Ž. Kesterčaneku!“

Ušvoji li upravl. odbor taj predlog, odpasti će u 7. i 8. broju Šum. lista najavljeni opis života miloga pokojnika u Šumars. listu, a gg. članovi će biti pozvani, da kod sastava tog vanrednog broja suraduju.

Eventualni predlozi gg. članova u tom pogledu, neka se izvole upraviti ili na predsjedništvo hrv.-slav. šum. društva ili pako na uredništvo Šum. lista i Lug. Vjesnika.

Sadržaj.

Strana

Ustanovljivanje drvene gromade sastojina. Piše M. Marinović, kr. šum. inž. Šume i oborine. Piše profesor M. Urbani, Križevci	225—252
Ovogodišnja opažanja gubara (<i>Oeneria dispar</i>) i zlatokraja (<i>Porthesia chrysorrhoea</i>)	252—259
Časobne vijesti: Imenovanja. — † Béla pl. Thuránszky	259—262
Cobstvene vijesti: Dar literarnoj i pripomoćnoj zakladi hrv.-slav. šum. društva	262—263
Različite vijesti: Zaklada za uzgoj djece šumarskih činovnika u kraljevinama Hrvatskoj i Slavoniji. — Zarobljeni, izčezli i ranjeni ratnici	263—265
Oglas	265—266

ŠUMARSKI LIST

Pretplata za nečlanove K 12 na godinu. — Članovi šumar. društva dobivaju list bezplatno. — Članarina iznosi za utemeljitelja K 200. — Za članove podupirajuće K 20. — Za redovite članove I. razreda K 10 i 2 K pristupnine. — Za lugarsko osoblje K 2 i 1 K pristupnine i za »Šum. list« K 4 u ime pretplate. — »Lugarski viestnik« dobivaju članovi lugari badava. Pojedini broj »Šum. lista« stoji 1 K. Članarinu i pretplatu na list prima predsjedništvo društva.

Uvrstibina za oglase: za 1 stranicu 15 K; za pol stranice 9 K; za trećinu stranice 7 K; cetvrt stranice 6 K. — Kod višekratnog uvrštenja primjereni popust.

Ustanovljivanje drvne gromade sastojina.

Piše M. Marinović, kr. šum. inž.

Napredak i razvoj šumarske znanosti imadu često za posljedicu, da šumar dolazi u težak položaj. Čim se više ona otresa spona lutanja i tapanja po neizvjesnosti i razdire zastore predsuda, te se oslanja na neoborive zasade znanosti i na temelje osnovane iskustvom, naprćuje na leđa šumareva sve više takovog posla, koji iziskuje osobitu pažnju i obzirnost. Sve većma i većma raste broj raznovrsnih okolnosti, s kojima on mora računati i koje manje više sapinu nje-govo djelovanje i koje ga prije nisu smetale, jer ih naprosto nije poznavao. Njegov položaj postaje tim teži, čim više vremena iziskuje točno opažanje raznolikih utjecaja tih okolnosti i to baš poradi toga, što sada znade, da o tim okolnostima mora voditi račun, a iskustvo mu još ne može dati točnih uputa o njihovom korisnom, dotično štetnom, djelovanju. Spomenimo samo pitanje prorede, koja nas dovađa često u zabunu baš poradi toga, što točno opažanje učinaka njezinih pojedinih načina iziskuje mnogo vremena, pa zato pri izboru raznih načina prorede, ne imajući dovoljno podataka o njihovim učincima, još uvijek kolebamo.

Slično je i s raznim načinima procjene sastojina, gdje također treba mnogo obzira pri izboru pojedinog načina procjene, da se svim mogućim zahtjevima udovolji, premda.

ustanovljenje i upliv raznih okolnosti pri procjeni ne iziskuju toliko vremena kao kod prorede, te se mogu u svako vrijeme obaviti.

Nazori o uređenju šuma pokazali su u novije doba zamjeran napredak. S tim skopčana procjena šuma, kao temelj sastavljanju gospodarstvenih osnova, iziskuje prema tome sve veću točnost i pažnju. Dok se je prije reguliranje prihoda u gospodarstvenim osnovama temeljilo isključivo na površini, te su bili u običaju veliki kompleksi s čistom sjечom, gdje nije ustanovljivanje točne kockovne sadržine sastojina igralo veliku ulogu, te se je često pokazivala ogromna razlika između procijenjene i faktične drvne mase, dobiva ta stvar danas sasvim drugo lice i značaj. Intenzivno gospodarenje ne trpi velikih sječa. Ono želi ne samo sječe s malenom površinom, nego se sve većma odvraća od čiste sječe i naklanja oplodnoj sjeći.

Sve to vodi do toga, da se pri sastavu gospodarstvenih osnova uz površinu mora sve više računati i s drvnom masom. Da se pak ova točno ustanovi, mora se osobita pažnja posvetiti procjeni, kojom se ustanavljuje kockovni sadržaj drvne mase, da ona s pravom uzmogne sačinjavati pouzdanu bazu, na kojoj se uz točnu površinu ima regulirati prihod, izražen u gospodarstvenoj osnovi.

Način procjene mora biti u prvom redu točan. Točnost ovisi o vremenu, a vrijeme je novac. I ovdje će dakle u mnogo slučajeva novac biti ono mjerilo, koje će kretati i ravnati naš rad. Procjena dakle mora biti točna ali uz to brza i jeftina.

Kockovna sadržina sastojina ustanavljuje se obično izbrajanjem stabala ili pokusnim ploham. U prvom slučaju, ne obazirući se na okularnu procjenu i onu kubiciranja svakog pojedinog stabla, obavlja se proračunavanje sadržine tako, da se svakom stablu cijele sastojine izmjeri prsnji promjer, dotično, u drugom slučaju promjer stabala pokusne plohe. Sada se izračunaju temeljnica, te se iz sbroja temeljnica

i broja stabala sastojine, ili ako je više debljinskih razreda, iz broja stabala pojedinog razreda i sbroja njegovih temeljnica izračuna pokusno stablo razreda, dotično poprečno stablo cijele sastojine. Kubiciranjem poprečnog stabla ili pokusnih stabala i multipliciranjem istih sa brojem svih stabala dobije se kockovna sadržina pojedinih debljinskih razreda, pokusne plohe, dotično cijele sastojine: ($M = m \cdot N$) Ovo srednje deblo prema formuli $m = g \cdot h \cdot f^*$) mora imati kockovnu sadržinu (m), koja odgovara točnoj aritmetičkoj sredini kockovne sadržine svih debala razreda dotično cijele sastojine, a uz to mora imati srednju temeljnici (g), poprečnu visinu (h) i poprečni oblični broj (f).

No nije lahka stvar izabrati takovo stablo tim više, što za taj izbor nema točnih propisa osim uputa, da stablo po svom obliku i visini ne smije imati nikakovih vlastitih osobina, nego u svemu mora predstavljati neki ideal, u kojem su usredotočena poprečna svojstva svih ostalih stabala. Ne treba dakle mnogo vještine, nego više sreće u izboru stabla, da kockovna sadržina pokaže što manju diferenciju prema faktičnoj kockovnoj sadržini. Ta se diferencija dade donekle smanjiti, ako se povisi broj pokusnih stabala, no to poskupljuje procjenu. Jer ne samo da obaranje više stabala stoji više novaca, nego i velik broj oborenih stabala propada mnogo puta u šumi, jer se ta stabla radi daljine i nestasice puteva u gorskim krajevima, ne mogu unovčiti.

Zato je često šumar u neprilici, koji bi od mnogobrojnih načina procjene odabrao, da zadovolji trima zahtjevima: točnosti, brzini i jeftinoći.

Direktivu u tom pogledu dat će mu u prvom redu svrha procjene.

Ako se procjena obavlja u znanstvene svrhe ili ako se ustanovljuje sadržina sastojina velike vrijednosti, naročito kod prodaje na panju, morat će se obaviti stablimična pro-

*¹) m = drvna gromada, g = temeljnica, h = visina, f = oblični broj.

cjena, pa makar taj način bio skup i polagan, jer je tu prvi i glavni zahtjev točnost. Isto se tako mora obaviti stablimična procjena i u rijetkim sastojinama, s nepravilnim i nejednakim sklopolom kao i u sastojinama s vrlo malenom površinom, gdje će samo taj način procjene odgovarati, budući da bi drugi način bio ne samo netočan, nego ne bi bio ni razmjerno jeftiniji.

Drukčije stoji stvar kod revizionalnih radnja, pogotovo ondje, gdje se reguliranje prihoda još uvijek temelji samo na površini sječa, te je kod računanja prihoda slijedeće cijele ili poluperiode dozvoljen i stanoviti postotak netočnosti. Tu ćemo ići u prvom redu za tim, da procjena bude brza i jeftina a uz to po mogućnosti što točnija.

Pošto i stablimična procjena kao i ona s pokusnim plohamama imade više raznih načina, pitanje je, koji će od tih načina u stanovitom slučaju najbolje odgovarati? To pitanje nastojale su riješiti njemačke pokusne postaje, upoređujući rezultate raznih načina procjene. U novije doba pronađeni su međutim novi načini, od kojih jedan još nije ni poznat u inozemstvu. Zato su vrlo zanimivi uporedni pokusi, koje je obavila kr. ug. središnja pokusna postaja, uporedivši sve do sada poznate načine stablimične procjene kao i one, što se osnivaju na pokusnim plohamama. S ovim potonjima ne bavi se njemačka literatura. Tome je razlog, što je u Njemačkoj šumsko gospodarstvo tako intenzivno, da se ondje obavlja jedino najtočnija tj. stablimična procjena. U Madžarskoj, a i kod nas ima još mnogo slučajeva, gdje se moramo zadovoljiti brzom i jeftinom procjenom s pokusnim plohamama, jer troškovi za tačnu procjenu ne bi bili u razmjeru s polučenom koristi.

Uspjesi tih pokusa objelodanjeni su u „Vijesniku“ spomenute postaje kroz više godišta. Mislili smo koristiti dobroj stvari, ako te pokuse skupimo u jedan članak iz kojega će naša šumarska javnost, koja ne poznaje madžarskog jezika,

mati prilike upoznati se s tim novim načinima procjene i okoristiti se s uspjehom tih pokusa¹.

A. Ustanovljivanje kockovne sadržine sastojina pomoću pokusnih ploha.

Karakteristika je tih načina, da se ne mjeri promjer stabala cijele sastojine, nego samo jednog njezinog dijela. Čim je veći taj dio, tim je i veća mogućnost, da će procjena biti točna. Do sada su poznata tri takova načina: 1. Obični način s četvornim ili pačetvornim pokusnim plohami. 2. Procjena s pokusnim krugovima. 3. Procjena s prugastim pokusnim plohami.

1. Obični način.

Prije nego se izabere pokusna ploha, mora se obići cijela sastojina. Odabranu mjesto mora biti takovo, da na njemu budu koncentrirana poprečna svojstva cijele sastojine. Čim je veća razlika u obrastu i mješovitosti sastojine kao i podjelbi stabala po njezinoj površini, tim je teža zadaća procjeniteljeva. Svakako pak rezultat procjene ovisi o vještini i subjektivnom mnijenju procjeniteljevom ili bolje reći o sreći. Zato se u literaturi često pisalo o netočnosti ovoga načina².

Odredivši i izmjerivši površinu pokusne plohe, izračuna se drvna zaliha njezina pomoću jednog od načina stabilimicne procjene, a ona čitave sastojine po obličku $V = v \frac{Fl}{fl}$ dotično $V = v \frac{N**}{n}$ (vidi Borošićev kalendar godište 1915. str. 85.)

¹ Moram spomenuti, da me pri sastavku ovog članka nije vodila druga nego lih informativna svrha tim više, što sam ga pisao u vojničkoj bolnici, gdje je pomanjkanje potrebne literature isključilo, da članak i kritički dovoljno obradim.
Pisac.

² n. pr. Böhmerle: „Versuche über Bestandesmassenaufnahmen“ (Centralblatt für das gesammte Forstwesen, 1898. god.

* V = drvna zaliha, a Fl = površina cijele šume. v = drvna zaliha, a fl = površina pokusne plohe.

** N = broj stabala cijele sastojine. n = broj stab. pok. plohe.

2. Pokusni krugovi.

Dok je u prvom načinu pokusna ploha vezana na jedno mjesto, ovdje su plohe, koje imaju oblik krugova, raširene po cijeloj površini. Za to predstavljaju one sve osobine sastojine, koje dolaze do izražaja u promjeru, obličnom broju visini, mješovitosti, obrastu itd., a nalaze se zajedno u kućišnom sadržaju njezine drvne gromade.

Taj način nalazi se prvi put opisan u madž. Šum. listu 1891. god. Odonda su se sve više množili podaci, koji su olahkotili njegovu brzu i praktičnu uporabu. Dok kod običnog načina pokusna ploha imade površinu $\frac{1}{2}$ — 1 kat. jutra, ovdje su pokusni krugovi mnogo manji tek toliki, kakove može lako opisati 5 — 7 m duga letva, dotično 7 — 12 m duga uzica. Ti su krugovi u jednakoj udaljenosti jedan od drugoga. Njihova sveukupna površina predstavlja stanoviti, unaprijed određeni postotak površine čitave sastojine (p). Izračunavši pomoću stablimične procjenedrvnu sadržinu sveukupnih pokusnih krugova, znamo (p.) postotakdrvne sadržine cijele sastojine. (Vidi sl. 1. str. 233.).

Uvezvi isti primjer kojim su obavljeni i uporedni pokusi, bio bi račun od prilike ovaj:

Duljina štapa, kojim se opisuje 0·03 kat. jutra [= 48 hvati] veliki krugovi bit će $3 \cdot 9087^{\circ} = 7 \cdot 409$ m. Ako želimo, da sveukupna površina krugova bude 10 %, to će biti udaljenost krugova $u = \sqrt{\frac{48}{0,1}} = 21 \cdot 906^{\circ} = 55$ koraka. Cijelu površinu sastojine pomislimo podijeljenu na četvorine sa 55 koraka dugim stranicama, [to mogu biti i pačetvorine. Onda se druga stranica izračuna ovako: $u^2 = 55^2 = 3025$. Uvezvi duljinu redova 70 koraka, bit će duljina udaljenosti krugova iz $u^2 = 70 x$, $x = \frac{3025}{70} = 43$ koraka]. U sredini svake četvorine je krug. Procjena se obavlja s 4 radnika. Jedan radnik mjeri prsne promjere kruga; drugi bilježi stabla unutar kruga i eventualno smjer, kojim idu redovi; treći ima

letvu dotičnu uzicu, a četvrti orientira procjenitelja o omjeru redova. Uzevši naš primjer s jednakom udaljenosti redova i krugova, ići će četvrti radnik hrptom, a zatim redovima AA , BB , itd. te će odbrojiti $u = 55$ (dotično $u/2$); to mjesto na hrptu zabilježiti, a odanle u dolinu odbrojiti opet 55 koraka (dotično $u/2$) i ondje hopkanjem (dozivanjem) orientirati procjenitelja, koji odbraja koracima udaljenost krugova $u = 55$ koraka (dotično $u/2$). Prema procjeniteljevom brojanju ispravit će se daljina reda, koju je odbrojao četvrti radnik i ondje će biti središte kruga. Dok radnik hopka, može pripraviti kolac, na koji se označi broj kruga i na koji se zatakne jedan kraj uzice, (ako se procjenjuje s uzicom, a ne s letvom¹). Dok procjenitelj s ostalim radnicima obavlja procjenu kruga, vrati se onaj radnik natrag na označeno mjesto (kasnije na slijedeći krug) odande odmjeri opet 55 koračaja uzduž hrpta, zabilježi mjesto, i prema dolini odbroji također 55 koraka. Kada bude kasnije išao procijenjenim već redom, ne treba više mjeriti udaljenost krugova, nego ide ravno do slijedećeg kruga i odanle odbroji samo udaljenost reda. Procjena se obavlja tako, da šumar stoji u sredini kruga i bilježi u manual diktirane debljine u centimetrima i pazeći, da se sva stabla promjere, koja padaju unutar letve ili vrpce. Zato treba sva premjerena stabla označiti licem prema središtu kruga. Letvu ili vrpcu treba prema gustoći stabala pružiti 4—6 puta. Podaci za udaljenost krugova mogu se prema označenoj formuli proračunati. Koga pobliže zanima, može sve potrebne podatke izračunane za sve slučajeve naći u madž. Šum. listu².

¹ Točnost procjene ovisi o veličini krugova. Pošto je dugačka letva teška i nespretna može se upotrijebiti vrpca, na koju se točno odmjeri potrebna duljina. Fekete drži da je rukovanje s uzicom nespretno, no pisac ovih redaka imao je prilike baš s vrpcom obavljati procjenu, i posao je išao s dobrom podjeljom posla dosta brzo. Samo se duljina vrpce mora često kontrolirati, jer se uzica natezanjem rastegne.

² Vidi: Erdészeti Lapok, 1907. god.: Béky Albert: Adatok a próbakörökkel való erdőbecslésről.

3. Plohe u obliku pruge¹.

Pokusne se plohe protežu u obliku paralelnih pruga, koje imaju određenu širinu i stanovitu udaljenost jedna od druge. Protežu se u smjeru kosine, dakle baš obratno, nego krugovi, koje uzimamo u smjeru izohipsa. Njihova sveukupna površina sačinjava stanoviti postotak (p) površine cijele sastojine. Prema tome će i stablimičnom procjenom izračunana kockovna sadržina svih pokusnih pruga biti p -postotni dio sveukupne kockovne sadržine dotične sastojine.

Pri procjeni potrebno je 5 radnika. Dvojica vuku mješačku vrpcu u smjeru kosine. S jedne i s druge strane vrpce označuje jedan radnik širinu pruge, postavljajući letvu mjestimice okomito na vrpcu. Unutar te pruge mijere dva radnika, desno i lijevo, promjere stabala. Procjenitelj mora uz stabla zabilježiti i pad tla, da može duljinu koso izmјerenih pruga pretvoriti u horizontalnu duljinu. (Vidi sl. 2., str. 233.).

Udaljenost pruga izračuna se prema formuli $u = \frac{\$}{0.0 p}$. Uzveši, da površine pruga sačinjavaju 10% sveukupne površine, a duljina letve iznaša 2·5 hvata (širina pruge dakle 5 hvati) bit će udaljenost jedne pruge od druge $u = \frac{5}{0.01} = 50^{\circ} = 125$ koraka.

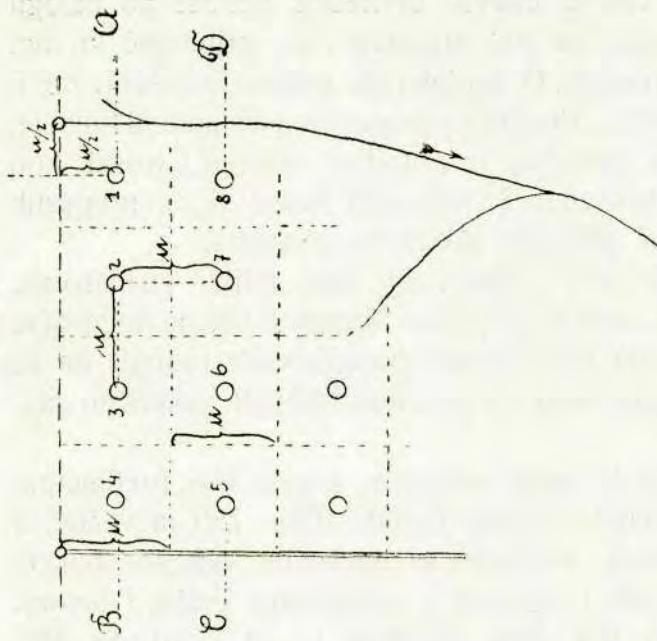
Pošto pruge prolaze sastojinom u stanovitoj udaljenosti, ne će predstavljati sve osebine sastojine, koje su izražene u horizontalnom smjeru, kao krugovi, koji su rašireni po cijeloj sastojini, ali će zato sve osebine, koje se pojavljuju u smjeru kosine, doći još većma do izražaja.

*

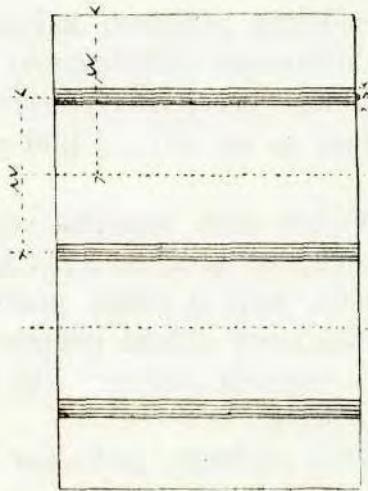
Pita se, kako stoje ova tri načina procjene jedan prema drugome i kako prema stablimičnoj procjeni? Na to pitanje odgovara Fekete Zoltán, sada profesor šum. visoke škole u

¹ Madžarski: szalagpróba. Szalag = vrpca. Obširnije vidi: Erdeszeti kiserletek 1906. god.: Fekete Zoltán: A rudas szalagpróba.

Slika 1.



Slika 2.



Sastojina je podijeljeno na 3 dijela. Sredinom svakog dijela ide jedna \hat{s} = široka pruga. Udaljenost jedne pruge od druge i ujedno širina svakog dijela = u

F_1 = površina cijele sastojine

f_1 = " pojedine pruge.

Ako sva tri dijela pomislimo postavljene jedan pov h drugoga i ako je zajednička duljina svih triju dijela = onda je

$F_1 : f_1 = 100 : p$

$f_1 : \hat{s} = u : \hat{s}$

$u : \hat{s} = 100 : p$

$$u = \frac{\hat{s}}{100 p}$$

F_1 = površina cijele šumske čestice.

f_1 = ukupna površina pokusnih krugova.

k = površina pojedinih krugova.

u = udaljenost redova dotično središta krugova.

n = broj krugova.

p = postotak ukupne površine svih krugova prema površini cijele sastojine.

$$\begin{aligned} f_1 &= n \cdot u^2 & F_1 : f_1 &= n \cdot u^2 : n \cdot k \cdot u^2 : k & F_1 &= 100 : p \\ f_1 &= n \cdot k & F_1 : f_1 &= 100 : p & u &= \sqrt{\frac{k}{100 p}} \end{aligned}$$

Selmecz-bányi. On je obavio uporedne pokuse po nalogu kr. ug. ministarstva za poljodjelstvo i uz pripomoć kr. ug. sred. pokusne postaje. O uspjehu tih pokusa izvješće je on u Vjesniku te postaje¹. Predmet pokusa bio je ustanoviti točnost, radnu i tehničku potrebu, te potrebno vrijeme i trošak kod 1. stablimične procjene, 2. pokusnih krugova, 3. prugastih ploha i 4. obične procjene pokusnim plohama.

Pošto svrha ovih pokusa nije bila toliko znanstvena, koliko praktična, nisu se ni pokusi obavljali većom točnošću, nego se to dogada kod šumsko-procjjenbenih radnja, da se i rezultati nzmognu kod tih procjena odmah praktično primijeniti.

Kako se vidi iz opisa sastojine, koja je bila predmetom pokusa, leže pojedine čestice između 350—750 m visine, a ima ih 59 na broju. Većinom su mješovite sastojine bukve, hrasta kitnjaka, jele i omorike s primjesama graba i javora. Gustoća (obrast) 0·4—0·9. Stojbina I.—III. Pad do 38°. Dakle najraznoličnije prilike, kako to i u praksi biva te se ne može reći, da je povoljno stanje prilika uplivisalo na pokuse.

Uporedivši kockovnu sadržinu pojedinih načina s pokusnim plohamama s onom, dobivenom stablimičnom procjenom, našao je, da se kod obične procjene pokazuje razlika za do 1·9%, one s krugovima za do 2·0% i kod procjene s prugama za 1·0%.

Dakle „kod procjene brojnih šum. sastojina velike površine može se sveukupna kockovna sadržina s ma kojim od 3 načina ustanoviti s točnošću, koja u praksi posve zadovoljava. Naravno da se posao mora obaviti pomnivo i držeći se propisa, određenih za pojedine načine.“ Taj je slučaj obično kod revizionalnih procjena.

Uzevši 10%-tnu pogrešku za bazu, pokazuju pokusi, da tri probe prema točnoj procjeni pokazuju ovu razliku u

¹ Erdészeti kísérletek 1914. Fekete Zoltán: A próbateres fatömegbecslési eljárások méltatása, összehasonlitó kísérletek alapján.

drvnoj sadržini, ako se uporedi drvna masa, dobivena procjenom pojedinih parcela:

1. Stabl. procj. 2. kružna procj. 3. prugasta 4. obična
100 : 74 : 74 : 55

t. j. od 100 slučajeva ostala je pogreška u 74 slučaja itd. manja od 10%.

Uzveši za uporedu samo 3 posljednje procjene, omjer je ovaj 100 : 100 : 74.

Procjena s pokusnim krugovima i ona s prugastim pokusnim plohami daju dakle rezultat iste točnosti, a iza njih daleko zaostaje obična procjena, ako se uporedi sveukupna drvna sadržina. Sasvim druge rezultate dobijemo, ako se drvna sadržina ne samo na pojedine parcele, nego unutar njih na pojedine vrsti drveća i debljinske razrede analizira. U tom slučaju je razlika tim veća, čim se većma nalazi u potankosti. Uzveši za temelj 20% pogrešku ustanovljen je kod procjene u potankosti ovaj razmjer:

kružna procj. prugasta obična
100 : 92 : 53.

Uzveši i stablimičnu procjenu u račun bit će razmjer ovaj:

st. kr. pr. ob.
100 : 64 : 59 : 34.

Najtočnija je dakle kružna procjena, za njom dolazi odmah prugasta, a daleko za obadvjema obična. Sve tri daleko nadvisuje stablimična procjena.

Veličina sastojine, strmina tla i obrast imadu također velik upliv kod procjene. U gušćim sastojinama dobije se bolji uspjeh nego u rijetkim i to zato, jer je u gušćim sastojinama jednoličnija razvrstba stabala po sastojini.

Strmije tlo daje nepovoljniji rezultat. No i ovdje obična procjena zaostaje u točnosti za drugim dvjema.

Na česticama većima od 20 kat. jutara dobiven je točniji rezultat. Kod kružnih i prugastih pokusnih ploha to nije nikakovo čudo, jer je postotak površine pokusnih ploha

ovisan o veličini površine. Čudno je to kod običnih pokusnih ploha, gdje je veličina plohe uvijek ista i na manjoj površini čeka se povoljniji rezultat. Fekete iz toga zaključuje, da jednoličnost i normalno stanje sastojine imade kod običnih pokusnih ploha veći upliv, nego li veličina sastojine. Što se vremena tiče, najbrže ide posao s prugastom procjenom, za njom slijedi po redu kružna procjena, obična i stablimična procjena. Za orientaciju sastavio je Fekete skrižaljke, a u glavnom je omjer između spomenutih 4 procjena:

1 : 1·22 : 1·50 : 2·21 ako se obaraju pokusna stabla,
a ako se procjenjuje pomoću gromadnih skrižaljki ovaj:

1 : 1·20 : 1·24 : 4·72.

Obzirom na radnu silu i s tim skopčani trošak pojedinih procjena ustanovljeno je, da je najjeftinija prugasta procjena, za njom kružna, obična i napokon stablimična.

Iz svega slijedi, da će se procjena s običnim pokusnim plohama radi njezine netočnosti upotrijebiti tek ondje, gdje je nužno za orientaciju saznati približnu sadržinu neke sastojine — n. pr. kod prorede, gdje se izmjeri $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{1}$ kat. jutra velika ploha i na njoj izmjere promjeri stabala, koja se imadu proredom izvaditi i oborivši pokusna stabla, izračuna se kockovna sadržina stabala koja se imadu prorediti. Ta će procjena biti uvijek točnija od okularne. Inače će se uvijek dati prednost drugim dvjema načinima. Ako se polaže većma važnost na točnost, dat će se prvenstvo kružnoj procjeni pred prugastom; obratno će biti, ako se polaže važnost na vrijeme i troškove.

Procjena s pružnim plošama ima prednost pred ostatima u čistim sastojinama i takovima, gdje se ne polaže važnost na tvorivo tako n. pr. u bukovim sastojinama, koje se procjenjuju za ogrijev. Mješovite sastojine, pogotovo ako su vrsti drveća vrlo različite vrijednosti, zahtijevaju radije kružnu procjenu. Isto se tako obavlja kružna procjena na vrlo strmom tlu, gdje bi prugasta procjena bila preveć na-

porna. Ova potonja imade prednost u sastojinama s vrlo velikom površinom.

*

Fekete nije drvnu sadržinu, koja je služila temeljem uporedbi, računao obaranjem pokusnih stabala, kako to kod stablimične procjene obično biva, nego ju je izračunao iz gromadnih skrižaljki¹. On predpostavlja, da te skrižaljke, koje su sastavljene tolikom pedanterijom, ne mogu pokazivati veliku razliku u kockovnoj sadržini tim više, što su njemačke pokusne postaje ustanovile te jedine skrižaljke za čitavo njemačko carstvo. Da dokaže opravdanost upotrebe spomenutih skrižaljki, obavio je Fekete pokuse, koje je također objelodanio u Vjesniku sred. pokusne postaje. Odande prenosimo u kratko glavne točke toga izvješća².

B. Ustanovljivanje kockovne sadržine sastojine s njem. gromadnim skrižaljkama.

Procjena se u glavnom obavlja ovako: Promjeri svih stabala sastojine ili pokusnih ploha izmjere se i onda se kao i obično odrede debljinski razredi. Sada treba ustaviti poprečnu visinu svakog debljinskog razreda. Za tu svrhu dosta je kojih 15—20 stabala (najviše 30 stabala) kojima se izmjeri visina s kojim točnim visinskim mjerilom i to tako, da budu sve razlike visine od gore do dolje zastupane, jer su stabla, kako je poznato, dolje u dolini viša i prema vrhu brijege sve niža. Sada se na abscise koordinatnog sustava nanesu debljine stabala u *cm*, a na ordinate visine i pomoći tih podataka nariše se visinska krivulja. S te krivulje lahko je skinuti visine za svaki pojedini debljinski stupanj. Iz skrižaljki se sada pročita pomoći debljine i visine kockovna sadržina jednog stabla svakog pojedinog debljinskog

¹ Grundner-Schwappach: Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände.

² Erdészeti kísérletek, 1914. Fekete Zoltán: A fatömegtáblák alkalmárásának gyakorlati méltatása, összehasonlitó kísérletek alapján.

stupnja i pomnoživši istu s brojem stabala, dobije se čitava kockovna sadržina svakog pojedinog debljinskog stupnja, a sbrojem ovih drvna masa cijele sastojine, dotično pokusne plohe.

No može se i tako računati, da se ustanovi 2—5 debljinskih razreda, te se za svaki kao obično iz sbroja srednjica i broja stabala izračuna pokusno stablo.

Iz visinske krivulje pročita se visina za svako pojedino pokusno stablo, a iz skrižaljki njegova kockovna sadržina. Pomnoživši ovu s brojem stabala u debljinskom razredu, dobije se kockovna sadržina cijelog razreda a sbrojem ovih sadržina cijele sastojine. Naravno je, da taj način nije tako točan kao prvi.

Uzimanje promjera može se pospješiti tako, da se ne očitava na svaki, nego na svaki 5 cm, što daje po Grundneru tek 1 01 % razliku u sadržini.

Ovaj način čini se već na prvi pogled brzim i praktičnim, jer se ne mora obavljati dugi proces traženja iobaranja pusknih stabala, nego valja tek jednom proći kroz cijelu sastojinu, i uz put izmjeriti visinu.

Fekete je oborio dostatni broj pusknih stabala, da što točnije ustanovi pravu kockovnu sadržinu i tu je onda uporedio s drvnom gromadom, koju je izračunao iz gromadnih skrižaljki.

Pokusi su obavljeni na 44 šumska odjela, gdje je bilo 64 % bukve, 20 % hrasta kitnjaka, 15 jele i 1 % favora i graba.

Uporedivši sveukupnu drvnu masu obadva načina pokazala se diferencija od — 0·6 %. Ta diferencija biva sve veća, čim se više detailizira drvna sadržina. Ako se upoređi sadržina prema pojedinim vrstama drveća raste razlika između + 0·5 % i — 1·9 %, a kod debljinskih razreda između + 1·6 % i — 3·3 %.

Idući razglabanjem podataka još dalje, biva naravno diferencija sve veća. Uporedivši drvnu sadržinu svake šumske

čestice posebno i to napose za svaku vrst drveća i za svaki deblijinski razred, pokazuje se mjestimice već oveća razlika između obe drvne mase, no u glavnom ta razlika ipak ne prekoračuje u praksi dozvoljenu pogrješku, jer se pokazalo, da je razlika u 84 % slučajeva ostala ispod 10 %.

Drvna masa ustanovljena skrižaljkama pokazuje se većom u rjedim, a manjom u gustim sastojinama od one drvne gromade, koja se određuje obaranjem pokušnih stabala. Fekete tumači taj fakat time, što je obični krov u glavnom u rjedim sastojinama veći. Zato se skrižaljke s dobrim uspјehom upotrebljuju u sastojinama srednjeg obrasta (u sastojinama gdje su pokuši obavljeni bio je obrast 0·76).

Rezultat dobiven skrižaljkama upoređen s onim, što ga daju skrižaljke sastavljene u području ureda Zsarnócza, gdje su pokuši obavljeni, daje razliku od + 1·6 % i — 1·3 % a u glavnom — 0·98 %.

Iz svojih pokuša povlači Fekete zaključak, „da se njemačke skrižaljke mogu mirno upotrebljavati u svim krajevima srednje Evrope, dakle i u Madžarskoj, na onim mjestima, gdje su rastlinske prilike iste kao u Njemačkoj, tim više, što pokuši pokazuju, da gustoća stabala sastojine ima veći utjecaj na oblik stabala i time nadrvnu masu sastojine, nego razlika u raslinskim odnošajima.

Što se vremena tiče, pokazuje Fekete, da upotrebljavajući skrižaljke mjesto obaranja pokušnih stabala, štednja na vremenu iznosi kod stablimične procjene 10—30 % a kod pokušnih ploha 40—50 %; probitak pak na cijelokupnom trošku u prvom slučaju 10—30 % u drugom 40—60 %.

Konačni zaključak, koji se povlači iz pokuša bio bi ovaj:

Skrižaljke će se upotrebljavati, gdje je potrebna brza i jeftina procjena; gdje je kvaliteta sastojine takova, da posvema odgovara zahtjevima procjene skrižaljkama; ako se ne radi o procjeni pojedinih parcela, nego o sveukupnojdrvnoj gromadi mnogih šumskih čestica zajedno.

Budući pak skrižaljke pokazuju samo cjelokupnu drvnu gromadu (dotično „debelo drvo“ iznad 7 cm i granje), morat će se obrati pokusna stabla ondje, gdje je potrebno točno ustanoviti sortimente, naročito kod prodaje na panju, gdje se isklična cijena određuje po množini sortimenata. Skrižaljke naravno ne pokazuju odnosaj između gorivog i tvorivog drveta.

Skrižaljke su sastavljene u normalnim sastojinama, gdje je pravilan sklop i podjednaka starost. Ako oblik sastojina pokazuje bitnu razliku od tog normalnog oblika, moraju se kod procjene obrati pokusna stabla.

Prema tome ne smiju biti velike razlike u dobi i sklopu sastojina, gdje se upotrebljuju skrižaljke, no njihova je uporaba sasvim opravdana kod šumsko-procjjenbenih i revizionalnih radnja „kao način procjene, koji možemo s potpunim pouzdanjem upotrebljavati za ustanovljivanje kockovne sadržine sjećina slijedeće polu- ili čitave (eventualno dvije) periode“.

Fekete ne smatra uspjehu svojih pokusa konačnim pravilima, nego izriče želju, da bi se i drugdje obavljali slični pokusi, koji bi još većma učvrstili povjerenje u njemačke gromadne skrižaljke.

C. Ustanovljivanje kockovne sadržine sastojina izbranjem stabala cijele sastojine.

Sasvim drugu grupu pokusa sačinjavaju oni pokusi, koje je za pokusnu postaju obavio i u Vjesniku njezinom objelodanio¹ mladi madžarski stručnjak Rónai György.

Dok je naime Fekete htio pokazati uporabu pojedinih načina s praktičnog gledišta i za temelj uporede uzeo kockovnu sadržinu, dobivenu stablimičnom procjenom, kao točnu, dotle Rónai sa znanstvenog gledišta istražuje točnost pojedinih načina baš te stablimične procjene i kockovnu sadržinu.

¹ Erdészeti kísérletek, 1915. Rónai György : Erdőbecslési kísérlet a külön-böző eljárásak pontoságának összehasonlitására.

žinu dobivenu pojedinim načinima upoređuje s faktičnom kockovnom sadržinom, dobivenom kubiranjem svakog pojedinog stabla sastojine.

Pokusi su obavljeni u gorju Vepor u području šum. ravnateljstva Besterczebánya na najboljoj crnogoričnoj stojbini u Mađarskoj. Sastojina je 0·8 ha velika, leži 770 m visoko. Stojbinska vrsnoća je prvorazredna, te odgovara I. razr. Feistmantelovih prihodnih skrižaljki, a nadvisuje I. razr. inozemnih prih. skrižaljki. Smreka 0·9. Jela 0·1. Obrast 0·8—0·9. Starost 90 god.

Promjer stabala izmјeren je milimeterskom točnošću, a visina potrebnih stabala sa tri visinska mjerila (Christen, Klausner, Goulier).

Najprije je obavljena procjena s 11 dosada poznatih načina, a onda je oborenata čitava sastojina, te svako deblo posebno kubicirano na sekcije. Izračunala se kockovna sadržina debelog drveta (iznad 7 cm) zatim debla bez granja i konačno cijelokupna sadržina debla s vrškom i granjem (Granje i vršci računani su vaganjem i specif. težinom).

Opisat ćemo u kratko svaki od jedanaest načina, naročito novije, još nepoznate načine i istaći, koliku razliku pokazuje procjena pojedinog načina prema faktičnoj drvojnoj masi.

1. Bez razvrstavanja u debljinske razrede s jednim ili više poprečnih stabala.

Upotrebljuje se onda, kada se ne polaže važnost na sortimente, nego se želi brzo ustanoviti drvna masa sastojine. Taj način prihvata a priori, da je poprečno stablo izračunano iz zbroja temeljnica $\frac{G}{N}$ (G = sbroj temeljnica, N = broj stabala) istovjetno s debлом, izračunanim iz kockovne sadržine sastojine $\frac{M}{N}$ (M = kockovna sadržina sastojine).

Weise, Wimmenauer i Schiffel dapače dijelom i Heyer misle, da na taj način procijenjena kockovna sadržina ne može dati točan rezultat. Dapače i madžarski stručnjak Bartha Abel dokazuje, da je tim načinom ustanovljena sadržina manja od prave kockovne sadržine.

Međutim Speidel, Kopecky, Gehrhard i Böhmerle po svojim istraživanjima dokazuju baš protivno.

Rónaievi pokusi dokazuju, da obaranjem dostatnog broja stabala rezultat posvema zadovoljava. Naravno, da sve ovisi o izboru stabala i o slučaju, da li će se izabrati valjano stablo. Dok n. pr. sadržina izračunana pomoću 5 poprečnih stabala daje razliku od $+1\cdot4\%$ do $-2\cdot5\%$ prema faktičnojdrvnoj gromadi, smanjuje se razlika kod obaranja 25 pokušnih stabala na $-0\cdot22\%$. Ali ima slučajeva, gdje bi samo jedno od tih 25 stabala dalo isto tako točan rezultat kao 25 stabala zajedno

2. Razvrstavanje po volji u debljinske razrede.

Obično se debljinski razredi slažu s vrijednosnim razredima. Rónai uzima 3 vrijednosno-debljinska razreda prema tome, da li je deblo u sredini $12-20\text{ cm}$, $21-25\text{ cm}$ i iznad 26 cm . Za svaki razred uzima se jedno ili više pokušnih stabala, pomoću kojih se odredi kockovna sadržina razreda a zbrojem svih razreda ona cijele sastojine. Razlika kod cjelokupne drvne sadržine pokazuje $-1\cdot6\%$.

3. Način Roberta Hartiga (Razvrstavanje u razrede s jednakim sbrojem temeljnica).

Kod toga načina nastoji se, da svaki debljinski razred imade jednak sbroj temeljnica, pa prema tome i podjednake kockovne sadržine. Za svaki debljinski razred izračuna se jedno ili više pokušnih stabala, a iz njihove sadržine drvna masa pojedinih debljinskih razreda dotično cijele sastojine.

Rónai uzima 3 debljinska razreda i za svaki po 3 pokušna stabla. Razlika je tek $0\cdot26\%$, no jamačno je imao

sreću u izboru pokusnih stabala, jer u drugom slučaju uzima 5 debljinskih razreda, s 2 pokusna stabla u svakom, i razlika je prema faktičnoj drvnoj masi — 3·4%. Inače iziskuje ovaj način mnogo računanja, da se dobiju jednake srednjice.

4. Draudtov način.

Kod tog načina opredijeli se postotak stabala, koja imadu biti pokusna staba. Za svaki debljinski stupanj odredi se broj pokusnih stabala tako, da se broj stabala dotičnog stupnja pomnoži s tim postotkom. Prema tome je kod toga načina skoro svaki debljinski stupanj zastupan s pokusnim stablom.

To se dakako postigne onda, ako se uzme velik postotak pokusnih stabala, jer ako je postotak malen, ne će biti zastupani svi debljinski stupnjevi a time će biti promašen baš princip tog načina, da se točno ustanove sortimenti obaranjem pokusnih stabala iz što više debljinskih stupnjeva. Drvna zaliha sastojine izračuna se kod tog načina tako, da se na sortimente izrađena drvna sadržina svih pokusnih stabala pomnoži sa $\frac{G}{g}$, gdje je G zbroj temeljnica cijele sastojine, g zbroj temeljnica svih pokusnih stabala. (Vidi primjer u Borošićevom kalendaru str. 83).

Rónai uzima postotak pokusnih stabala 5% i razlika prema faktičnoj drvnoj masi pokazuje tek — 1·2%; uvezvi 10% pokusnih stabala nije se razlika znatno smanjila (+ 1·03%).

5. Urichov način.

a) prvobitni Urichov način.

Kod toga se načina odredi najprije broj pokusnih stabala, a onda se uzme isto toliko debljinskih razreda. Za svaki debljinski razred izračuna se pokusno stablo iz zbroja temeljnica i broja stabala dotičnog razreda. Tu se obara

manje stabala nego u prvašnjem slučaju, ali imade više računanja. Razlika je bila dosta neznatna — 0·2%.

b) popravljeni Urichov način.

Ovo je način njemačkih šum. pokusnih postaja. Tu se odredi 3—5 debljinskih razreda s jednakim brojem stabala i u svakom se obara 1—3 pokusa stabla. Držalo se, da se obaranjem više stabala dobije točniji rezultat. No i taj ovisi više o sreći pri izboru pokusnih stabala, nego li o njihovom broju, kako pokazuju Rónaievi pokusi. On uzima 3 debljinska razreda s po 3 pok. stabla, a onda 5 deblj. razreda s po 3 pok. stabla i rezultat je razlika + 2·6%, dotično + 2·0% prema faktičnoj drvnoj sadržini dakle uz veći broj pokusnih stabala ipak nije točniji od prijašnjeg načina.

6. Baurov način.

Kod tog se načina ne računa pokusno stablo za pojedine debljinske razrede, nego se jednostavno uzme pokusno stablo iz onog debljinskog stupnja, u kojem je najveći broj stabala. I tu se kao i kod Draudtovog načina dobije drvna sadržina sastojine tako, da se na sortimente izrađena drvna masa svih pok. stabala pomnoži sa $\frac{G}{g}$.

Za — 1·2% se razlikuje drvna sadržina od faktične drvne gromade.

7. Blockov način.

Upotrebljuje se kod pokusnih sastojina, naročito takovih, koje se u stanovitim odsjecima vremena ponovno premjeravaju, n. pr. kod pokusa prorede.

U jedan debljinski razred uzimaju se grupe od 50 stabala, dok broj stabala ne prijeđe 500. Onda se uzimaju grupe od po 100 stabala. Za svaku grupu obara se po jedno

ili više pok. stabala, koja se izračunaju iz zbroja temeljnica. I tu se drvna sadržina svih pokušnih stabala pomnoži sa $\frac{G}{g}$. Razlika između obje dryne mase + 0·8%.

8. Metzgerov način¹.

Kod načina, koji su do sada opisani, zaključivalo se iz jedinice grupe na čitavu grupu, iz pokušnog stabla na čitavu sastojinu (Schluss vom Kleinen aufs Grosse).

Sada ćemo prijeći na načine, koji se temelje na onim zakonitostima i pravilnosti, koje se opažaju u ustrojstvu normalnih sastojina. Naročito se uzima u obzir ona dosljednost i pravilnost, koja se očituje u odnošaju kockovne sadržine i visine među pojedinim debljinskim razredima. Najbolje se vidi ta pravilnost u odnošaju, u kojem se nalaze pojedini debljinski razredi Urichovog popravljenog načina prema čitavoj kockovnoj sadržini sastojina.

O toj su pravilnosti pisali Weise i Wimmenauer u devedesetim godinama prošlog stoljeća, a na njoj temelji i Metzger svoj način.

Po tome načinu ne samo da ne treba tražiti i obarati pokušnih stabala te o sreći njihovog izbora učiniti ovisnim uspjeh procjene, nego ne treba ni promjere svih stabala mjeriti. Tek se imadu izbrojati sva stabla sastojine, a onda izmjeriti promjer i visinu od 3 najjača i 7 najslabijih stabala te iz gromadnih skrižaljki pročitati njihovu kockovnu sadržinu. Kockovna sadržina sastojine (V) izračuna se, da se broj stabala pomnoži s desetim dijelom sbroja 3 najjačih i 7 najslabijih stabala:

$$V = N \frac{3 \text{ max.} + 7 \text{ min.}}{10}$$

¹ V. dr. Metzger: Eine einfache Methode zur Vorratsbestimmung von Hochwaldbeständen. Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung 1897.

Rónai György: Egyszerű eljárás a vagható korú szálerdök fatömegének megállapítására. Erd. Lapok 1915. 3—4 sr.

Dosadanji pokusi njemačkih pokusnih postaja pokazuju, da na taj način procijenjena drvna masa daje dosta povoljan rezultat. Ako se spomenutih deset stabala obori i kubira, dobije se točniji rezultat nego onda, ako se njihov sadržaj pročita iz skrižaljki. U prvom slučaju varira razlika između procijenjene i faktične drvne sadržine između — 2·3% i — 7·7%, a u drugom je poprečna razlika + 1·8%. Rónaevi pokusi pokazuju u prvom slučaju — 0·9% u drugom — 0·6%.

Taj se način s uspjehom upotrebljuje u „jednodobnim, čistim sastojinama, ili ako su razne vrsti drveća, moraju iste imati jednoličan rast, koje su u zreloj dobi i dobro su proređene. No dobar uspjeh može se postići i u neproređenim sastojinama, ako se potištenu i zakržljala stabla ne uzmu u obzir“.

Kod procjene ne igra obrast nikakvu ulogu, te se ovaj način može upotrijebiti u gustim i rijetkim sastojinama s istim uspjehom.

Rónai preporuča taj način ondje, gdje se želi dobiti povoljan rezultat brzo i s malo truda. „Točnost toga načina ovisi o normalnom svojstvu sastojine, ali u praksi zahtijevana točnost kod šumsko-redateljskih procjena može se s njime uvijek postignuti“.

9. Način s gromadnim skrižaljkama.

O tom načinu govorili smo opširnije pod B.

Rónai jo opazio, da se kockovna sadržina pojedinih debljinskih stupnjeva, naročito u nižim debljinskim stupnjevima, bitno razlikuje od faktične kockovne sadržine. Tome je uzrok, što se visinska krivulja, koju daje oborenih 30 pok. stabala, ne slaže s krivuljom, koju daju sva stabla sastojine. U konačnoj kockovnoj sadržini izjednačuje se ta razlika, jer sadržina izračunana prvom krivuljom daje + 0·1% od faktične drvne mase, a ona s ispravljenom krivuljom + 0·7%.

Skrižaljke sadržavaju poprečne podatke za sastojine, koje su uzrasle na svim mogućim stojbinskim vrsnoćama,

Zato će dati uvijek manju pogrešku nego je ona, koja nastaje odatle, što se izboru pokušnih stabala ne posvećuje dovoljno vremena. (Po Flury-u varira točnost procjene skrižaljka između 3—7%).

10. Način s gromadnom krivuljom.

a) Speidel-Kopeckyev način.

Procjena sa skrižaljkama daje rezultat, koji posvema odgovara praktičnim zahtjevima. No baš zato, jer one sadržavaju poprečne podatke, ne mogu se upotrebljavati kod procjena u znanstvene svrhe, gdje treba da dođu do izražaja raslinske razlike i osobitosti sastojina, koje se na različite načine uzgajaju ili proređuju. Tu ćemo postići željeni uspjeh tek onda, ako se kod procjene očituju i specijalna svojstva pojedinih sastojina. Prema tome bi trebalo za svaku sastojinu sastaviti posebne skrižaljke ili ih barem ispraviti prema podacima dobivenim u dotičnoj sastojini.

Iz toga nazora razvio se Speidel-Kopeckyev način, koji oni nazivaju „Massenkurvenverfahren“. Taj Speidelov način po Rónaievom opisu bio bi ovaj:

Svim stablima izmjeri se prsni promjer. Onda se obori nekoliko po volji debelih stabala (naročito iz debljih stupnjeva). Međutim mogu se u tu svrhu uzeti i leževna stabla, uz koja se obori još nekoliko stabala. Nanesavši na abscisu koordinatnog sustava promjere tih stabala, a na ordinatu njihove visine, sastavi se visinska krivulja. Sada se za svaki debljinski stupanj pročita visina s visinske krivulje i znajući tako visinu, pročitaju se iz Schwapachovih skrižaljki za svaki debljinski stupanj kockovne sadržine. Sada se uzme novi koordinatni sustav te se na ordinate nanesu pročitane kockovne sadržine, a na abscise debljine i izvuče krivulja gromadnih skrižaljki (Massentafelkurve). Ta krivulja služi kao „vodilja“ drugoj vodilji, koja se prema prvoj sastavi tako, da se na ordinate istog koord. sustava nanesu kubiranjem oborenih

stabala izračunane kockovne sadržine. To je prava gromadna krivulja (Massenkurve, tömeggörbe), s koje se za svaki debljinski stupanj pročita ispravljena kockovna sadržina.

Ovaj način ujedinjuje dobra svojstva procjene skrižaljkama i obaranjem pokusnih stabala i smanjuje štetna svojstva jednog i drugog načina.

Glavna je prednost toga načina, da pokusna stabla ne moraju imati stanovitu debljinu, nego se po volji odaberu. Sastavljanjem krivulje isprave se pogreške dobivene po grješnim izborom pokusnih stabala.

Rónai preporuča taj način i onda, ako se upotrebljuje drugi način, gdje se obara više pokusnih stabala. (Draudt, Urich, Hartig).

Njegovi pokusi pokazuju razliku prema faktičnoj drvnoj masi $+ 0\cdot43\%$. I u tom slučaju dobiva on povoljan rezultat, ako računa s gromadnom krivuljom, sastavljenom iz pokusnih stabala tek pojedinih deblj. razreda ($+ 0\cdot36\%$), dapače s krivuljom poprečnog stabla cijele sastojine. ($+ 0\cdot93\%$).

Naravno, da točnost ovoga načina ovisi u mnogom o stablima, pomoću kojih se sastavlja krivulja.

b) Kopeckyev način.

Ako se na abscise koordinatnog sustava nanesu mjesto debljina temeljnje, a na ordinate kao i prije kock. sadržine, dobijemo mjesto krivulje pravac. Pošto je pravac određen dvjema točkama, drži Kopecky da je dovoljno, ako se za jedan gornji i jedan doljni debljinski stupanj točno ustanovi kockovna sadržina.

Prema tome načinu izmjere se prsni promjeri svih stabala, a zatim se obori nekoliko stabala iz gornjeg i dolnjeg debljinskog stupnja i izračunaju se točno njihove drvne sadržine. Te se nanesu na ordinate, a na abscise se nanesu temeljnje i mjesto gromadne krivulje dobit ćemo gromadni pravac.

Za svaku debljinu stabla, kojoj odgovara stanovita te-

meljnica, pročita se kockovna sadržina s toga pravca i upiše za svaki pojedini stupanj. Pomnoživši sadržinu s brojem stabala toga deblj. stupnja, dobije se kockovna sadržina pojedinog stupnja, a zbrojem ovih drvna masa cijele sadržine. Taj način treba manje pok. stabala od prijašnjeg, ali je i vrlo osjetljiv te zahtijeva osobitu pažnju. Rónaievi pokusi pokazuju — 0·7% razlike od faktične drvne mase.

11. Rónaiev način s tangentnim gromadnim skrižaljkama.

Izrađujući podatke pokusnih površina za proredu, došao je Rónai na vrlo brz i jednostavan, a ipak dosta točan način ustanovljivanja drvne sadržine sastojina. On je opazio, da u prevašnjem slučaju opisani gromadni pravci debelog drveta (iznad 7 cm) u sastojinama podjednake dobe i jednakе vrsnoće tla, sijeku x os uvijek u istoj udaljenosti od središta i da ti pravci kod sastojina iste vrsti drveća imadu zajedničku izlaznu točku c i vrsnoća sastojine dolazi do izražaja poglavito u priklonu kuta toga pravca. Ta se izlazna točka veoma malo mijenja po starosti sastojine. To je ustanovio Rónai samo za crnogoricu svake dobe i za lisnače do 60 god. starosti, dok za lisnače iznad 60 godina nije imao prilike obaviti potrebne pokuse.

On je izračunao vrijednosti za tu izlaznu točku gromadnog pravca, koja se vrijednost mijenja prema stojbini i dobi sastojine.

Tako n. pr. ustanavljuje za smrek ove vrijednosti:

I.—II.	bon.	razr.	do 70 god.	} 0·0036
III.—IV.	"	"	80 "	
I.—II.	"	"	iznad 71 god.	} 0·0056
III.—IV.	"	"	81 "	

Kod toga odgovara I. razr. II./III. razr. općih prih. skrižaljki

II.	"	III./IV.	"	"	"	"
III.	"	IV./V.	"	"	"	"
IV.	"	V./VI.	"	"	"	"

Znajući vrijednost izlazne točke pravca, treba još ustanoviti „a“ ili tangens kuta priklona pravca po ovom obličku $a = \frac{m}{g-c}$ (m je kockovna sadržina pok. stabla, g srednjica prsnog promjera toga stabla).

Postupak kod procjene na taj način je ovaj:

Svim stablima sastojine izmjeri se prjni promjer. Zatim se odabere i obori jedno do dva stabla. Kod izbora pokušnog stabla treba samo na to paziti, da stablo predstavlja srednji rast cijele sastojine. Debljina stabla uzima se po volji (po mogućnosti nešto iznad srednjeg promjera). Ako leževina odgovara zahtjevanom svojstvu pok. stabla, može se i ona upotrijebiti. Kockovna sadržina pokušnog stabla izračuna se točnim kubiranjem debla iznad 7 cm. Za tim se po spomenutoj formuli izračuna tangens kuta. (Kod više pokušnih stabala uzima se poprečna vrijednost tgsa). Znajući tako za tg izračuna se za svaki debljinski stupanj kockovna sadržina, uvrstivši poznate već vrijednosti u ovu formulu $m = (g-c)$ a (gdje je m = kock. sadržina deblj. stupnja a ostale vrijednosti su od prije poznate). Zbroj sadržina pojedinih debljinskih razreda daje sadržaj cijele sastojine.

Rónai je izradio i skrižaljke, koje se razlikuju od skrižaljki za izračunavanje drvne gromade u toliko, da su mjesto visina uvrštene vrijednosti tangensa. Rónai ih naziva tangentnim gromadnim skrižaljkama (tangenstörzstömegtáblák) i pomoću njih se lahko određuje sadržina, jer vrijednosti ne treba računati, nego jednostavno pročitati.

Prednost tog načina označuje on u slijedećem:

1. Ne treba gubiti vrijeme računanjem srednjica i iz njih pok. stabala.
2. Ne treba se tražiti pokušno stablo posebne debljine, nego se uzme stablo ma koje debljine, samo ako ono odgovara srednjem rastu sastojine.
3. Drvna masa računa se po volji određenim debljinskim ili vrijednosnim razredima.

4. Manje pok. stabala zahtjeva nego Kopeckyev način ili onaj s drvnim gromadnim krivuljama.

5. Ne treba risati gromadnu krivulju, a ipak dolaze specijalna svojstva sastojine do izražaja.

6. Ne treba mjeriti visine ni risati visinsku krivulju, a ipak se očituju u drvnoj sadržini specijalna svojstva sastojine.

7. Način je točan. Razlika prema faktičnoj drvnoj masi iznosi tek $+ 0\cdot15\%$.

Za izbor srednjeg (pokusnog) stabla može se posvetiti dovoljno vremena tim više, što se obara tek 1—2 stabla i izbor nije ovisan o debljini, nego se samo ima paziti, da uzrast stabla odgovara poprečnom uzrastu sastojine.

Stabla se i ne moraju obarati, nego se mogu pročitati i iz gromadnih skrižaljki, ako im se izmjeri točno visina.

Taj način pokazuje $0\cdot6\%$ razlike od faktične drvne mase. Tu se mora još većma paziti na izbor stabla tim više, što u tom slučaju osobitosti sastojine ne dolaze do izražaja. No Rónai primjećuje, da razlika od par postotaka, koja će time nastati nije u praksi tako velika stvar prema koristima, koje taj način donosi.

Uzimanje promjera može se također skratiti očitavajući tek parne ili svaki 5 cm (točnost $+ 0\cdot1\%$ dotično $+ 0\cdot9\%$).

* * *

Iz svega navedenog slijedi, da uz točan i savjestan rad ma koji od navedenih načina može dati točan rezultat s razlikom od 1% . Uspjeh ne ovisi toliko o broju stabala, koliko o valjanom izboru njihovom.

Razlika je isto tako + kao i —, pa se ne može općenito pravilo stvoriti, da li će se kod kojeg načina dobiti veća ili manja kockovna sadržina od faktične drvne mase. (Kunze i Flury drže da se s pokusnim stablima dobije veća kockovna sadržina).

Rónai zaključuje, da oni načini, koji se temelje na onoj pravilnosti, koja vlada u ustrojstvu pravilnih sastojina, daju

točniji rezultat od onih, kojima čitav uspjeh ovisi o izboru pokusnog stabla. I tu se doduše obaraju pokusna stabla, no kod izbora ovih stabala nismo vezani na promjer i možemo tražiti stablo, koje doista predstavlja poprečni uzrast sastojine, dok kod drugih načina treba paziti i na promjer i na oblik stabla i većinom se potonje žrtvuje prvome. Pokusna stabla kod načina, koji se temelje na pravilnosti sastojina, ne učestvuju kod računanja kockovne sadržine čitavom svojom sadržinom, nego se mijenjaju prema smjeru krivulje. Zato pogreška počinjena kod izbora tih pokusnih stabala nema toliki upliv na konačni rezultat kao kod onih prvi.

Zato, „premda uz točan i savjestan rad možemo dobiti dobar rezultat s ma kojim od načina s pokusnim stablima, ipak se mora dati prednost onakovim načinima, kod kojih se dijelom lakše nađe pokusno stablo, dijelom pak udaljenje pokusnog stabla od poprečne vrijednosti nema tako velik utjecaj na konačni rezultat“.

Šume i oborine.

Piše profesor **M. Urbani**, Križevci.

Mišljenje, da šume utječu na to koliko padne oborine, a pogotovo na to kako često pada u nekom kraju kiša, veoma je staro. Za dokaz tomu spominje se na primjer i otok St. Helena, na kojem danas dva puta toliko kiše pada, kao za vremena, kada je ondje bio zatočen Napoleon I. i to samo radi toga, što je kasnije tamo posadjeno mnogo šuma. (Dr. O. Kučera „Vrijeme“, M. H. g. 1898.).

Neima sumnje, da šume veoma uplivu na klimatske prilike nekoga kraja; one u glavnome izjednačuju opreke — na primjer ublažuju toplotu uzduha — te prema tome ublažuju i cijelu klimu okolice.

Novija su sistematska istraživanja o djelovanju šuma na oborine (hydrometeore) pokazala, da je prijašnje mišljenje

o tome sasvim krivo. Kako uplivaju šume na oborine — naposeb kiše — ispitivao je već od godine 1866. profesor Ebermayer na raznim šumarsko-meteorologiskim stanicama u Bavarskoj (u predjelima Spessart, Steigerwald, Pfälzerwald, Nürnberger, Reichswald, Bayerischen-Wald i u Bayerische Hochebene)¹.

Kasnije su radili na tome polju profesor Mathien u okolini Nancija (god. 1878.); na pruskim pokusnim stanicama istraživao je od g. 1875. do 1884. profesor Müttrieh; od austrijskih stanica važnije su u tom pogledu radnje Dr. W. Rieglera iz Mariabrunna kod Beča, Dr. Hoppe-a iz Wienerwald-a, te pokusi iz galičkih i karpatskih i nekih drugih krajeva iz donje Austrije. Ovdje treba da još spomenemo i radnje G. Wussotzkog iz ruskih stepa.

Ove i slične radnje pokazale su, da je problem o djelovanju šuma na oborine veoma kompliciran i zamršen (E. Henle — München: „Einfluss des Waldes auf die Wasserversorgung“; u Verhandlungen des 55. Jahresversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern).

Drveće — i u opće bilje — transpirira vodu neprestano, te time predaje znatnu količinu vlage uzduhu iz zemlje. Tako je na primjer Höhnel proračunao da svakih 100 gr. (suhe tvari) listova transpirira za vrijeme jedne vegetacione periode 20—70.000 gr. vode; crnogorično lišće transpirira manje, i to 3000—7000 gr. (na 100 gr. suhe tvari listova).

Prema tome bi jedna dorasla slobodno stojeća breza sa kojih 200.000 listova isparila u mjesecima lipnju, srpnju i kolovozu dnevno 60 do 70 kg vode — za vrućih dana pače i do 400 kg. Uzima se, da doraslo stablo naših voćaka treba u ljeti dnevno do 100 litara vode iz zemlje.

¹ O tome ima od njega više radnja: Ebermayer: „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft- und Boden und seine klimatologische und hygienische Bedeutung“. Aschaffenburg 1873. — Ebermayer: „Über die Menge und Verteilung der Niederschläge in den Wäldern“. (Forstlich naturwissenschaftliche Zeitschrift 1897.). — Ebermayer: „Einfluss der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Quellen. Stuttgart 1900.“ itd.

Bukova šuma od 115 godina transpirira od 1. srpnja do 1. prosinca 3 do 4 milijona kilograma vode po hektaru; što odgovara oborini od 300 do 400 milimetara ili dnevnoj oborini od 2·6 mm; dakle 26.000 litara pro ha na dan.

Imade stručnjaka, koji drže te brojeve pretjeranima, nu jedno nam svakako pokazuju — to jest da šuma oduzima zemlji svakako znatne količine vode.

Ako dakle šuma predaje uzduhu tako ogromne količine vodene pare, tada bi okolica iza šume — a u smjeru vjetrova, koji dolaze iz šume — morala imati veću oborinu od ostalih okolišnjih krajeva. Austrijske su oborinske stanice (postaje) pokazale upravo obratno: nije se moglo ustanoviti da šuma povećaje količinu lokalnih oborina; pače je ustanovljeno, da imadu stanice iza šuma manju količinu kiša nego one pred šumom. Međutim je isto i na drugim šumskim oborinskim stanicama ustanovljeno.

Direktor švedskog centralnog meteorološkog zavoda u Stockholm Hamberg drži, da čemo u šumi mjeriti veću oborinu onda, ako se stanica za mjerjenje nalazi 50 metara opkoljena sa svih strana šumom i ako je šuma malko nagnuta, bregovita i graničena golin poljanama.

Wyssotzky našao je u godinama 1893. do 1897. u šumskim stanicama 563 mm oborine, a u istočno ležećim stanicama u polju samo 454 mm oborine.

Šume imadu dakle više oborine nego okolišni krajevi; prema tome moramo zaključiti, da se vlažni uzduh prolazeći šumom na neki način profiltrira. Uzduh prolazeći šumom nalazi na zapreku, pak se uzdigne nad visinu krošnje drveća i time se približuje zasićenom stanju; slično baš kao kada prolazi preko gorske kose nad visinu brijege — a kada se uzduh diže on se raširuje i ohlađuje, te se sve više približava zasićenom stanju i rosištu, dok napokon ne može više držati (radi premale toplove) svoju paru, pak se ona kondensira.

Iz svega toga moramo zaključiti da šuma sama po sebi ne pomnožava oborinu već ona oborine razdjeljuje po svojoj najbližoj okolici tako, da može i sama šuma nešto više oborine dobiti.

Rezultati ovih novijih istraživanja ne će nas toliko iznenaditi ako točno promotrimo što se događa sa vodom i vodenim parama u šumskoj atmosferi i šumskoj zemlji.

Već je prije spomenuti stručnjak Ebermayer nastojao da ustanovi koliko od godišnje oborine dođe u šumi do zemlje, to jest: koliko oborine sadrži krošnja šumskog drveća. Na temelju tih svojih istraživanja sastavio je Ebermayer skrižaljku iz koje razabiremo da krošnja drveća zadrži 10 do 33 postotaka oborine već prema vrsti šumskog drveća. Evo te skrižaljke.

Krošnja raznog drveća zadrži (u postotcima) ove količine oborine

Istraživanja u stanicama	pruskim od god. 1875.—1884.	bavarskim od god. 1868.—1879. i 1882.—1891.	švicarskim od god. 1869.—1887.	francuskim od god. 1867.—1877.
Kod omorike	20	23	23	—
„ bora	28	33	—	—
„ bukve	33	17	10	16
„ ariša	—	—	15	—

Ovdje treba upozoriti, da ova količina vode, koju zaustavlja krošnja drveća, nije jednaka onoj količini vode, koja u opće ne dođe do šumske zemlje, jer se nešto oborinske vode uvijek spušta po stablu do zemlje.

Ney računa, da godišnje ne dolazi kod bukava 15%, kod borova 20% a kod omorika $33\frac{1}{2}$ postotaka oborine do zemlje.

Endres i Hamberg su slično izračunali, da u gustoj bukovoj šumi ne dolazi jedna petina, a u crnogoričnoj šumi

jedna četvrtina, do jedna trećina oborine do zemlje. Prema tome je tlo u listnatoj šumi vlažnije nego u crnogoričnoj.

Šumska zemlja dobiva dakle oborinama manje vode nego nešumovito tlo. Naprotiv tome se voda — koja s oborinama dospije u šumsku zemlju — slabije isparuje od one vode, koja padne na neobraštenu zemlju.

Ebermayer je već u godinama 1869. i 1870. dokazao posebnim aparatima, da je isparivanje u šumi za 64 postotka manje nego izvan šume. K tome pridolazi još i činjenica, da i šumska strelja (lištinac [šušanj], humus itd.) znatno zaprečuje isparivanje šumske zemlje; može se reći, da je u šumi za kojih 85% manje isparivanje zemlje nego vani. Drugim riječima: ako izvan šume ishlapi 100 voluma vode (iz zemlje) ishlapiti će u šumi bez strelje (listinca) 36 voluma, a u šumi sa streljom samo 15 voluma vode.

Do sličnih rezultata došao je i R. Weber promatrajući te pojave u pruskim stanicama od g. 1876. do 1885. Prema tim opažanjima je ishlapljivanje manje

u bukovoj šumi	za	60%
u omoričnoj	„	55%
u borovoj	„	58%
na obraštenoj zemlji	za	10%

nego na neobraštenom golom tlu.

Jasno je, da je ishlapljivanje ovisno i o nadmorskoj visini; čim je neko zemljишte više nad morem, to ono manje ishlapljuje svoju vodu.

E. Heule drži, da se ona oborinska voda, koja ne dolazi u šumi do zemlje, potpuno nadomještava time, što je u šumi isparivanje manje.

Uočimo li sve što su nam istraživanja o djelovanju šuma na kolanje vode donijela, ističe se još najviše oduzimanje vode korjenjem iz zemlje. Bilje, naposeb drveće oduzima — kako smo već u uvodu spomenuli — zemljji znatne količine vode. Sva istraživanja u tom smjeru potvrđuju činjenicu, da je onaj sloj šumske zemlje, u kome se raširuje

korenje manje vlažan od odgovarajućeg sloja u neobraštenoj zemlji (dakako uz jednake prilike).

Mnogi drže, da se taj ogromni gubitak vode donekle nadoknađuje time, što se u šumi snijeg laganije otaplja, pak imade voda u proljeće više vremena, da prodire u zemlju. Slično je i u zimi; u šumi nastupa kasnije studen, stoga će voda dulje kolati u šumskom tlu nego izvan šume, gdje se prije smrzne.

Ova i slična razmatranja dovest će nas do zaključka, da je djelovanje šuma na oborine odviše neznatno pogotovo u ravnim predjelima, gdje je od svega djelovanja šume najznačajnije ono oduzimanje vode korenjem. Drugačije je to u bregovitim ošumljenim krajevima; tu imade šuma osobitu važnost za sabiranje podzemnih voda kao i za postanak vrela, potočića i potoka. Propustni gornji sloj u šumi (stelja, humus) ne da, da voda odma odiče, već se ona u donjim slojevima sabire ili skuplja u potočiće. Za to je i taj najgornji sloj vlažniji u šumi nego u polju.

U gorskim krajevima djeluje šuma dakle veoma povoljno na razdiobu vode i opskrbljivanje okolice s vodom.

Osobito bukova šuma opskrbljuje dobro okolicu vodom, znatno bolje nego na primjer crnogorična šuma. Za to se okolice velikih vodovoda pošumljuju a šume štite i čuvaju.

Dakako da ovakovo gorje djeluje povoljno i na oborine. Množina i razdjeljenje kiše ovisi u prvom redu o vjetrovima.

Vjetrovi, koji se ustavljaju na gorskim kosama uspinju se i postaju vlažni. Znamo, da uzduh pušta svoju vlagu samo onda, kada se ohlađuje ispod rosišta. Uzduh, koji se diže u vis ili penje preko brdina ohlađuje se u visini i stvara oborina. Brdine i vjetrovi davaju dakle kišu a ne šuma. Najviše oborina imade prema tome na vjetarnoj strani gorja i visočina. Na visokim grebenima, gdje se razbijaju pasati i monsuni — dolazeći s mora — postaju najveće oborine.

Gdje nema kiša tamo su pusti krajevi i goleti; pomanjkanje oborina je dakle uzrokom pustoši. Lijepo to vidimo kod pustare Gobi, koja je okružena visokim brdinama preko kojih se dižu vjetrovi, pak im nestaje vlagi; vjetrovi ostavljaju vlagu na prednjoj strani gora, pa kad se spuštaju u dolinu suhi su i presuše sve. Eto za to nema u takvom kraju bujne vegetacije i sjenatih šuma.

Velike ravnice lako se pretvaraju u pustare, jer su ljeti tako vruće, da se i vlažni vjetrovi ugrijavaju te postaju žedni, pak ne izlučuju svoje pare u formi oborina, jer nemaju gdje da se ohlade. Poznato je, da zrak to više pare može primiti što je toplij, a to manje što je hladniji.

Upravo ovi negativni rezultati o djelovanju šuma na pomnožanje vode doveli su neke znamenite stručnjake, da su postavili sasvim drugu teoriju o postajanju podzemnih voda i o djelovanju šuma na okolicu.

Već je godine 1877. postavio geolog Dr. Otto Volger hipotezu, prema kojoj nastaju podzemne vode kondenzacijom vodenih para, koje sa uzduhom prodiru u dublje i hladnije slojeve zemlje. Volger je naglasio, da oborine ne mogu tako duboko u zemlju prodirati kao uzduh, koji je 800 puta redi od vode. Ova je hipoteza onda naišla na velike i znamenite protivnike, dok se nije godine 1901. König u svojoj radnji: „Die Verteilung des Wassers über, auf und in der Erde“ (Jena 1901.) zauzeo za ovu Volgerovu hipotezu. Haedicke je kasnije pače pridonio dokaze, da u nekim krajevima istječe iz vrela više vode nego ju mogu tamo oborine davati — dakle je taj višak morao nastati posebnom kondenzacijom vodenih para u zemlji. Mezger u svom djelu: „Die Dampfkraft als Ursache der Grundwasserbildung“ drži, da ne prodire para sa uzduhom u zemlju, već da para neovisno o kolanju uzduha difuzijom u zemlju dolazi pa se tu kondenzira. Samo ovakovom kondenzacijom para, koje prodiru duboko u zemlju možemo protumačiti postanak izvora na vrhuncima visokih gora, kako ih često nalazimo.

Prema toj hipotezi imala bi šuma također važnu ulogu kod opskrbe okolice vodom, jer šuma pretvara kod transpiracije tekuću vodu — koja teško prodire u dubinu zemlje — u paru, koja je od vode 1200 puta ređa, pa daleko laglje prodire u zemlju, gdje se opet u hladnijim slojevima kondenzira pa opskrbljuje vrela. Haedicke tvrdi, da se je u tropskim krajevima mogao pače opskrbljivati vodom na taj način, da je iskopao nekoliko metara duboke jame u koje je prodirao vanjski uzduh; tu se je uzduh ohladio ispod rošta te se je kondenzirala voda na limenim pločama iz kojih je kapala voda u posude.

Noviji svi nazori agrikulturne fizike traže još daljnja istraživanja, koja će nam dati bolju sliku o kolanju vode u prirodi.

Ako para, koja prodire u zemlju ma i samo djelomično doprinaša postajajući tekućih voda, to bi bila zadaća šume pretvarati oborinu — koja ne može duboko u zemlju prodirati — u parovito stanje, u kom voda daleko laglje prodire u dublje slojeve zemlje.

Ovogodišnja opažanja gubara (*Ocneria dispar*) i zlatokraja (*Porthesia chrysorrhoea*).

S razloga, što obzirom na naš geografski položaj razvitak naše faune znatno diferira sa opažanjima stečenima u Njemačkoj i sjevernim predjelima naše prostrane monarhije, bilježio sam opažanja gore spomenutih šumskih štetnika koji su se u vinkovačkom parku u znatnijoj množini pojavili i priopćujem ta opažanja kako slijedi:

1. Gubar (*Ocneria dispar*). Dne 20. travnja t. g. izlegle su se mlade gusjenice iz jaja, 4—6 dana ostale su u neradu sakupljene oko gnijezda (zapredka, Raupennest) i istom nakon ovog tihog razvitka popele su se u gornje predjele stabla i započele lišće žderati. Za kišovita vremena vazda su se nalazile na dolnjoj strani lišća,

Buduć da su se gusjenice ponajpače zadržavale u gornjima predjelima stabala tako, da ih nebijaše moguće stalno motriti, opažena je istom početkom lipnja gusjenica normalne boje sa značajnim crvenim i modrim točkama.

Dne 20. lipnja opaženo je prvo zakukuljivanje gusjenica i već 28. lipnja opažen je prvi leptir gdje nosi jaja. Vrijeme od početka do 6. srpnja može se smatrati razdobljem, u kojem je pretežni dio leptira nosio jaja. Danom 11. srpnja može se smatrati leženje jaja dovršenim, akoprem još i kašnje bijahu samo sporadično opaženi leptiri kod nošenja jaja i to zadnji dne 28. srpnja.

Leptiri mužjaci opažali su se najviše pred večer, akoprem se je parenje moglo i u jutro i po danu opažati. Nu ni mužjaci, koji su se u manjem broju nego ženke opažali, ne znaju baš vrstno letiti, često se u lijetu spotaknu, a čak i na zemlju padnu. Ženski leptiri provideni su krilima, no ne da njima lete, već da se njima pomažu kada po stablu puzaju.

Na temelju naših opažanja tvrdimo, da osim neznatnih iznimaka svaki iz kukuljice izašli ženski leptir na zemlju padne i tekar od ovud puzajući po drvu dospjeva do mjesta na kojima će jaja složiti.

Jedino oni leptiri, koji su se slučajno na kakvoj grani ili lišću kod izlaza iz kukuljice zaustavili, ne dospijevaju na zemlju.

Bjelodano je, da bi se uz ova svojstva ženskih leptira mogao šumoštetnik Ocneria dispar tamaniti prstenovanjem stabala i providjenjem tih prstena ljevkom za gusjenice (Raupenleim, Leimringe). Preko poljepljenog prstena ne bi dospio nikakav leptir, a gusjenice, izležene iz jaja nalazeći se pod prstenom, ne bi dospjele do lišća. Žalibote da obzirom na ogromne troškove ni sanjati ne smijemo o uporabi ovog sredstva u mladim i sredodobnim sastojinama.

Da bi ženski leptiri kod nošenja jaja bili obzirni na interes svog podmlatka ne može se tvrditi, jer smo opazili,

da su snesle jaja i na opalo lišće i na plotove, dakle i na takovim mjestima, sa kojih mlade izlegle gusjenice tek uz poteškoće i sa pogibelju života dospjevaju do stabala na kojima će se prehranjivati. Nu za to su s vunom leptira pokrivena tvrda jaja proti elementarnim neprilikama i pticama najizdašnije zaštićena, tako, da u našoj okolici — osim *Calosoma sycophanta* koji se vazda sa ovim šumotetnikom odmah u znatnijoj množini opaža — njezinog inog stalno ustanovljenog neprijatelja ne poznajemo.

Ne smijemo propustiti da ne zabilježimo da smo gubara opazili i na orahu (*Juglans regia*), koji je na glasu da od zareznika i nametnika ne strada, nu čini se da hrana ta ipak nije gubaru prijala, jer smo na njemu opazili samo razmjerno dosta malene leptire, koji su mnogo manje jaja polegli nego leptiri razvijeni na hrastu, lipi i na jablanu.

2. *Zlatokrajić* (*Porthesia chrysorrhoea*). Prezimuća gusjenica ovog štetnika započinje odmah svoja nedjela čim je stablo, na kojem je prezimila, oblistalo. Već koncem svibnja bila su po njoj napadnuta hrastova stabla sva obrašćena i odmah su se počele tada i gusjenice zakukljivati.

Dne 22. lipnja izletili su leptiri iz kukuljica i odmah započeli sa nošenjem jaja na lišću, koje se među tim opet ponovno razvilo. Hrastovi su dapače bili već za 14 dana ponovno posve oblistali.

Dne 28. srpnja izlegle su se mlade gusjenice, nu ove se nisu starog neukusnog lišća ni dotakle, već su se odmah zapaučile, da se tekar u proljeću probude k novom životu i radu.

Nu dvije važne činjenice smo ovom zgodom opazili koje su i dale povoda, da ova naša opažanja u „Šumarskom listu“ iznašamo. Onim naime hrastovima, koji su uslijed grižnje zlatokraja ponovno oblistati morali, stradalo je svekoliko lišće i to u užasnoj mjeri od hrastove medljike (*Oidium*). Nakon udarca štapom o granu takovih stabala zapušila bi se

čitava grana od zadušljiva praha, dočim na onima hrastovima, koji su bili po gubaru napadnuti, opažana je medljika samo na tako zvanim ivanjskim izdancima (Johannis tribe).

Buduć da se gubar vrlo lasno u šumi opaža, dočim se zlatokraj u visokom granju i vrhuncu stabala lahko previdi, to bi ja za sada zaključio da ono hrašće, koje se je u ravnoj Slavoniji uslijed medljike osušilo, ne bijaše prvobitno pogriženo od gubara već od zlatokrajića. Kasniji razvitak gubara ne sili hrast da već početkom lipnja ponovno oblista te da tada jako postrada od medljike.

Nu ni jedno zlo nije takvo, da ne bi prouzročilo kakvo dobro. Oni hrastovi, koji su od medljike najviše stradali i na kojima je vrvilo od leptira zlatokrajića, posve su sad prosti zapaučenih gusjenica toga štetnika.

Biti će da je ili oidium štetno djelovalo na jaja ovog štetnika ili je prisililo leptire da na inom drvlu jaja ležu. Nu kako su ti hrastovi prilično osamljeni, pa ni leptiri zlatokrajića baš izvrsno ne leti — prem mnogo bolje nego oni gubara — možemo zaključiti, da je tu medljika sama uništila svog predčasnika koji joj je stvorio tako izvrsno tlo.

Zezulka.

Osobne vijesti.

Imenovanja. Njegovo cesarsko i Apoštolsko kraljevsko Veličanstvo blagoizvolilo je premilostivo podijeliti kr. šumarskom nadinžiniru kod kr. nadšumarskog ureda u Vinkovcima Ivanu Zezulki naslov kr. šumarskog savjetnika.

Njegova preuzvišenost gosp. kr. tg. ministar za poljodjelstvo imenovao je šumsko-računarskog revidea sa naslovom i značajem savjetnika Lazara Jovicsa pravim kr. šumarsko-računarskim savjetnikom u VIII. plaćevonom razredu.

Njegova preuzvišenost gospodin kr. ug. ministar za poljodjelstvo, imenovao je u području kr. šumarskog ureda na Sušaku kr. šum. inžinira sa naslovom i značajem kr. šum. nadinžinira Belu Zudora kr. šum. nadinžinirom u VIII. plaćevonom razredu.

Njegova preuzvišenost gospodin kr. ug. ministar za poljodjelstvo, imenovao je kr. šumarskog nadinžinira Emila Kundrata kr. šum. savjetnikom u VII. plaćevonom razredu, a kr. šum. inžinira Dragutina Lahnera kr. šumarskim nadinžinirom u VIII. plaćevonom razredu.

Preuzvišeni gospodin kr. ug. ministar za poljodjelstvo imenovao je u skupnom stališu državnih šumarskih činovnika kod hrvatsko-

slavonske državne šumske uprave kr. šumarskog nadinžinira Aleksandra pl. K a y s e r a kr. šumarskim savjetnikom u VII. plaćevnom razredu.

Kr. ug. ministar za poljodjelstvo premjestio je u interesu službe predstojnika kr. šumarskog ureda Šušačkog, kr. šumarskog nadsvjetnika Ivana Mariánya u istom svojstvu od kr. šumarskog ureda na Sušaku k kr. nadšumarskom uredu u Vinkovce, te kr. šumarskog nadsvjetnika Emila Tordonya od kr. šumarskog ravnateljstva u Zagrebu na Sušak, povjerivši mu upravu tamošnjeg kr. šumarskog ureda.

Ban kraljevina Hrvatske, Slavonije i Dalmacije imenovao je šumarske vježbenike Josipa Uročića kod kr. kotarske oblasti u Jaski, Mirka Medakovića kod kr. kotarske oblasti u Zagrebu, Marka Šebetića kod kr. kotarske oblasti u Samoboru, Peru Kovacevića kod kr. kotarske oblasti u Kutini, Ivana Balića kod kr. kotarske oblasti u Irigu i Antuna Abramovića kod kr. kotarske oblasti u Vrbovskom, kr. kotarskim šumarima u X. činovnom razredu sa sustavnim berivima, ostavljajući ih sve na dosadanjem mjestu njihova službovanja.

† **Béla pl. Thuránsszky** kr. šum. rač. nadsvjetnik i predstojnik pridjel. računovodstva, umro je nakon duge i teške bolesti dne 26. listopada 1915. u 54. godini života u Zagrebu, te je uz saučeće svih šum. krugova iz Zagreba dne 28. pr. mj. sahranjen na centralnom zagrebačkom groblju „Mirogoju“.

Za svojim mnogogodišnjim drugom izdalо je činovništvo kr. šumar. ravnateljstva u Zagrebu osmrtnicu. Počivao u miru!

Društvene vijesti.

Dar literarnoj i pripomoćnoj zakladi hrv.-slav. šum. društva. Gosp. Vjekoslav Bauer nadšumar u miru darovao je gore rečenim zakladama po K 15.—, dakle ukupno K 30.—.

Velikodušnom darovatelju neka bude izrečena ovim putem najtoplja hvala — pa dao Bog ugledali se i ostali članovi društva u taj čin.

Kot. šumarija Dvor — 2 banske imov. općine — priposlala je „Pripomoćnoj zakladi hrv.-slav. šumarskog društva“ iznos od 11 kruna (jedanaest), umjesto vijenca na odar supruge nadšumarnika g. Antuna Rennera.

Različite vijesti.

Zaklada za uzgoj djece šumarskih činovnika u kraljevina Hrvatskoj i Slavoniji imala je u g. 1914. sljedeće prihode:

1. Na 0,2% pristojbama dostalaca prodanih stabala, poduzetnika raznih radnja i dobava, te zakupnika objekata imovnih općina i zemljiskih zajednica K 16 553,55

2. Na kamatama temeljne glavnice:

a) 4% ugarske krunске renta
734 K + 734 K = K 1.468—

b)	$4\frac{1}{2}\%$ založnica hipotekarne banke	423 K + 423 K =	K	846.—
c)	$4\frac{1}{2}\%$ založnica Prve Hrvatske štedionice	K 222·75 + K 222·75 =	"	445·50
d)	$4\frac{1}{2}\%$ zadužnica grada Zagreba	K 542·25 + K 542·25 + K 220·50 =	" 1.305 —	K 4.064·50
3.	Na kamatama uložnice hipotekarne banke broj 1.418	K 874·74 + K 800·76 =	"	1.675·50
4.	Onaj višak, koji je prigodom nabave zadužnice grada Zagreba ostao neupotrebljen (čl. 32.)	K 9.770·46 — 9.769·25	"	1·21
			Ukupno	K 22.304·76
odbit od gornjeg prihoda troškove u god. 1914.				
čl.	211	K	61·26	
"	36	"	22·84	
"	84	K	122·52	206·62
ostaje čisti prihod				

Ovaj je prihod koncem godine 1914. bio sadržan:

a)	ostatak u gotovom	K	3.509·98
b)	uložnica hipotekarne banke br. 1.418	"	31.403·16
		"	34.463·14
odbit pasivne tražbine po stanju 31. prosinca 1914.			
sastojće iz neisplaćenih obroka doznačenih potpora za godinu 1914./15.			
		"	12.365.—
ostaje čistih kao gore			

Od ovog prihoda otpada prema zakladnici:

I. Na potpore za godinu 1915./16.

1.	Tri četvrtine prihoda pod točkom 1.	"	12.422·57
2.	Svi kamati pod točkom 2.	K	4.064·50
nakon odbitka izravnajućih kamata od papira nabavljenih 29. rujna 1914. pod			
čl.	32.	"	218·05
		"	3.846·55
3.	Svi kamati pod točkom 3.	"	1.675·50
		ukupno	K 17.944·62
odbit režijske troškove sa			
ostaje za potpore			
ili okruglo			

II. Na temeljnu glavnicu.

1.	Razlika polučena zaokruženjem tangente za potpore sa	"	38.—
2	Jedna četvrtina prihoda pod toč. 1.	"	4.140·88
		Iznos	K 4.178·88

2. Naknada troška izravnajućih kamata od nabavljениh papira	"	218.05
4. Prihod naznačen pod toč. 4.	"	1.21
	ukupno	K 4.398.13
Na potpore odpadajućih	"	17.700-
i za temeljnu glavnici	"	4.398.14
daje ukupni čisti prihod	K	22.098.14
Ista zaklada imala je koncem godine 1914. slijedeće efekte:		
1. 4% ugarska krunска renta	K	36.700-
2. 4½% založnice Hipotekarne banke	"	18.800-
3. 4½% založnice Prve hrvatske štedionice	"	9.900-
4. 4½% zadužnice grada Zagreba	"	33.900-
5. 4½% c. c. uložnica Hipotek banke br. 1.418	"	31.403.16
	ukupno	K 130.703.16

Prema tome je ove godine temeljna glavnica rečene zaklade premašila 100.000 K, čega radi već ove godine dolazi u smislu § 6, zakladnice do diobe za potpore $\frac{2}{3}$ ukupnog čistog prihoda zaklade umjesto $\frac{1}{2}$, kako je to bivalo prošlastih godina.

Povjerenstvo zaklade za uzgoj djece šumarskih činovnika podijelilo je dne 12. i 13. rujna t. g. za školsku godinu 1915./16. raspoloživih 17.700 K potpore raznim učenikom, te je z. ključilo, da eventualno tečajem godine ispršnjene potpore može na temelju ponovno raspisanog natječaja podijeliti šumarski odsjek kr. zemaljske vlade.

Zarobljeni, izčezli i ranjeni ratnici. Tko treba o njima po-
uzdane vijesti neka se obrati na Zentralnachweisbureau Wien VI,
Mariahilferstrasse (Stiftskaserne) ili na Kriegsgefangenenbureau des
roten Kreuzes in Wien I. Jasomirgottstrasse 6, dotično na Auskunfts-
bureau des ung. roten Kreuzes in Budapest IV Váciutza 38.

Broj: 16.055/1915.

Predmet: Španovica z. z. prodaja hrastova.

Oglas.

Temeljem naredbe kr. zemaljske vlade o. z. n. g. od 29. listopada 1915. broj IV./2137 raspisuje se ovim dražba na 2018 hrastovih stabala z. z. Španovica, procijenjenih na K 17.073.-62.

Dražba će se obaviti dne 4. prosinca 1915. u 10 sati prije podne u uredu potpisane oblasti i to samo putem pismenih ponuda. Ponudi imade biti priklopljena žaobina od 10 10% isklične cijene. Pobliži se dražbeni uvjeti mogu dozнати kod šumarskog izvjestitelja potpisane oblasti.

U Pakraču, dne 12. studenja 1915.

Kr. kotarska oblast u Pakracu

Kr. kotarska oblast u Sisku.

Broj: 11.887.

Sisak, 11. studenog 1915.

Oglas dražbe

Na temelju dozvole kr. zem. vlade odjela za narodno gospodarstvo od 28./10. 1915. broj IV. 1595 raspisuje se za dne 4. prosinca 1915. u 10 i pol sati prije podne javna pismena dražba na jasenove nalazeće se u šumama dolje navedenih zem. zajednica te uz slijedeće isklične cijene:

1. z. z. Palanjek prodaje 988 jasenova stojećili u šumi Ostrovsko uz iskličnu cijenu od 18.568 K.
2. z. z. Setuš prodaje 100 jasenova stojećih u šumi Ostrovsko uz iskličnu cijenu od 3553 K.
3. z. z. Budaševo prodaje 369 jasenova stojećih u šumi Brezovica uz iskličnu cijenu od 5453 K.
4. z. z. Goričica prodaje 2631 jasen stojećih u šumi Zalukija uz iskličnu cijenu od 45.378 K.
5. z. z. Topolovac prodaje 796 jasena stojećih u šumi Brezovica uz iskličnu cijenu od 11.998 K.

Za svaki objekt imade se posebna ponuda predložiti. Prijmije se, da je šuma Ostrovsko od Siska udaljena 14 km. šuma Zalukinja 8 km., a šuma Brezovica 13 km. Ponude vlastoručno potpisane imadu biti obložene sa jamčevinom koja iznosi 10% od isklične cijene. Napose imade biti istaknuto, da su nudiocu dražbeni uvjeti poznati, te da im se podvrgava. Ponude ispod isklične cijene ne biti uvažene, a brzojavno ili naknadno stigavše ne će se uzeti u obzir. Ostali uvjeti mogu se vidjeti za vrijeme uredovnih sati kod kr. oblasti u Sisku u uredovnici kr. kot. šumara.

Kr. kot. predstojnik



