

POŠTARINA PLAĆENA U GOTOVU • ZAGREB • GODINA 1951

5

ŠUMARSKI LIST

»ŠUMARSKI LIST«

GLASILO DRUSTAVA ŠUMARSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA FNR JUGOSLAVIJE

Izdavač: Šumarsko društvo NR Hrvatske u Zagrebu. — Uprava i uredništvo: Zagreb i Mažuranićev trg 11, telefon 36473. — Godišnja pretplata: Din. 240; za studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih škola Din. 60. Pojedini broj Din. 20. — Račun kod Narodne banke u Zagrebu br. 401-953.311.

Redakcioni odbor:

dr. ing. M. Anić, ing. R. Benić, ing. S. Frančišković, ing. D. Jurić, ing. D. Klepac, ing. R. Krpan, ing. Z. Potočić, ing. I. Smilaj, ing. F. Štajduhar, dr. ing. Z. Vajda.

Odgovorni urednik: ing. Josip Šafar

BROJ 5 — MAJ 1951

SADRŽAJ:

M. Androić: Otpornost gubarevih gusjenica (stadij I—V) prema Parathionu i Pantakanu; Z. Tomašegović: Savremena iskustva i rezultati šumarske fotogrametrije; R. Luić: Izračunavanje pronosa nanosa po postupku Herheulidze-Stiny — Iz stručne književnosti

SUMMARY:

M. Androić: Resistance of gipsy moths (I—V stadium) by the action of Parathion and Pantakan; Z. Tomašegović: Some contemporary result of use of aerial photographs in firestry; R. Luić: Calculation of the quantity of montain streams d etrius by Herheulidze-Stiny — Communications

RESUME:

M. Androić: La ressitence des chenilles du lipar (I—V stade) contre Parathion et Pantakan; Z. Tomašegović: L'application contemporain de la photogrammetrie aérienne dans l'économie forestière; R. Luić: L'évalution de quantité de matériaux dans la lave torrentiele sur base de la formule de Herheoulidze-Stiny — Communications

INHALT:

M. Androić: Die Widerstandsfähigkeit der Raupen des Schwammspinners (Stadium I—V) gegenüber Parathion und Pantakan; Z. Tomašegović: Zeitgenössische Anwendung der Photogrammetrie im Forstwesen; R. Luić: Berechnung des Wildbachmaterials nach der Methode Herheulidze-Stiny — Mittheilungen

ŠUMARSKI LIST

GLASILO DRUŠTAVA ŠUMARSKIH INŽENJERA
I TEHNIČARA FNR JUGOSLAVIJE

GODIŠTE 75.

M A J

GODINA 1951

Ing. Milan Androić (Zagreb):

OTPORNOST GUBAREVIH GUSJENICA (STADIJ I—V) PREMA PARATHIONU I PANTAKANU

Uvod

Gubar (*Lymantria dispar* L) je bez sumnje štetnik, kojega su zbog ogromnih šteta koje čini našoj privredi, naši stručnjaci i entomolozi najviše proučavali a i sada proučavaju. Periodicitet i masovnost njegove pojave potakli su naše stručnjake da naučno obrade ovaj problem i pronađu uzroke koji dovode do tih pojava. Kovačević (4) je svojim radovima dao znatan prilog osvjetljavanju biologije i ekologije gubara i njegove masovne pojave. Klimatske okolnosti koje su utjecale na posljednje gradacije gubara istražio je Vajda (10). Na polju suzbijanja učinilo se također mnogo u toku posljednjih godina. Primjenjene su nove metode suzbijanja kemijskim sredstvima, izvršeni su pokusi suzbijanja aviometodom, koji su dali vrlo dobre rezultate. U tim pokusima Spaić (6) je utvrdio potrebnu dozu i koncentraciju te znatno usavršio metodiku utvrđivanja uspjeha zamagljivanjem avionima. Razumljivo je, da su se kemijska sredstva morala prije upotrebe ispitati. Biološki pokusi, koje je izvršila Schmidtova (7) pokazali su, da DDT zauzima važno mjesto među ostalim preparatima, kojima se mogu suzbijati gubareve gusjenice. Zavidan uspjeh imala je naša kemijska industrija, kada je proizvela Pantakan, insekticid na bazi DDT-a, koji po svojoj vrijednosti ne zaostaje nimalo za stranim preparatima.

Nije svejedno, kada će se nekoje sredstvo upotrebiti. Insekticid, sa kojim smo u laboratoriju postigli dobre rezultate, može se uspješno upotrebiti, kada je štetnik u određenoj fazi razvoja. Njegova upotreba prije

* Izrađeno u zavodu za entomologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, predstojnik Zavoda prof. dr. Z. Kovačević.

ili poslije određenog vremena ne će imati potpuni uspjeh. Poznato je, da su starije gusjenice rezistentnije prema djelovajnu insekticida od mladih. No zbog vremenski ograničenog djelovanja insekticida ne smije se ovaj upotrebiti suviše rano. Eklozija gusjenica zbiva se u kraćem ili duljem vremenskom periodu. Ovaj period traje kod nekih štetnika mjesec i više dana. Preranom upotrebom insekticida, kojeg je trajanje djelovanja ispod granica ovoga vremena, uništio bi se tek jedan dio gusjenica t. j. one koje su izašle, dok bi ostali dio bio pošteđen. Ima naravski i drugih razloga, zbog kojih se prerana akcija suzbijanja kemijskim sredstvima ne smije provoditi. Kod gubara na pr. gusjenice prvoga stadija imaju aerostatičke dlake i vjetar ih lako prenosi sa jednog predjela na drugi. Suzbijanje gubarevih gusjenica ne može se dakle početi, dok su one u tom stadiju, nego tek onda kad su sve gusjenice izašle i kad nema opasnosti da ih vjetar ponovno nanese. Istina to ne mora biti pravilo, jer se suzbijanje može i ponoviti, ali je to skopčano sa povećanjem troškova suzbijanja, što naročito za veće šumske komplekse ne bi bilo rentabilno.

Gubareve gusjenice presvlače se 4—5 puta, normalno 4 puta. Odlučili smo ispitati otpornost gubarevih gusjenica I—V stadija prema djelovanju Pantakana i Parathiona (E-605), insekticida, koji se osim onih na bazi heksaklorcikloheksana smatraju danas najboljim i najefikasnijim. Pantakan je kod nas bio široko primjenjen kod suzbijanja gubara i pokazao se veoma efikasnim, dok su se Parathionom vršila u inostranstvu uspješna suzbijanja šumskih i ostalih štetnika. — Peto je presvlačenje gubarevih gubarevih gusjenica prilično rijetko, pa smo pokuse vršili samo sa gusjenicama od I.—V. stadija. Praktično značenje ovih pokusa moglo bi se svesti na slijedeće: 1. Utvrditi otpornost pojedinih stadija gusjenica prema Pantakanu i Parathionu, te vrijeme od časa kontakta sa insekticidom do ugibanja gusjenica pojedinih stadija. Na temelju ovih podataka izvesti zaključak, u koje je vrijeme najbolje izvršiti kemijsko suzbijanje i do kojega se stadija ono može vršiti, pa da se pri tome postigne potpuni uspjeh. 2. Kako na gubareve gusjenice djeluje Pantakan i Parathion u određenim koncentracijama. 3. Usporediti djelovanje Parathiona i Pantakana i odrediti njihovu vrijednost za primjenu na terenu.

Insekticidi

Parathion (E-605) produkcije Bayer uzeli smo u dvije koncentracije, koje se za upotrebu preporučuju: 0,05% i 0,025%. To je insekticid, koji se upotrebljava u dosada najnižim koncentracijama. Pantakan produkcije »Chromos«, preparat na bazi DDT-a, upotrebljavali smo kao 5% Pantakan prašivo i 1% emulziju priređenu od prethodno emulgiranog 16,5% Pantakana proizvedenog za upotrebu u šumarstvu 1950. g.

Parathion (E-605). Parathion je proizveden g. 1944. u Bayerovim istraživačkim laboratorijima u Eberfeldu. Nakon pokusa, koji su sa njime izvedeni, počeo se smatrati insekticidom, koji po svojoj vrijednosti ostavlja iza sebe čak i takve insekticide kao što su oni na bazi DDT-a.

Po svome kemijskom sastavu Parathion je Diathyl-paranitrophenyl-thiophosphat. Bayerova produkcija je tamna tekućina, tipičnog mirisa, molekularne težine 291. Vrelište mu je kod 174°C, kod pritiska od 2 mm. Hg. Topiv je u lipoidima i mnogim organskim topivim sredstvima. Sa vodom se miješa kod sobne temperature u odnosu otpri-

like 1 : 20.000. Kao insekticid sadrži 30% emulgatora, koji je indiferentan tj. nema nikakovo djelovanje ni na biljke ni na insekte, a omogućuje mješanje sa vodom u svakom omjeru.

Unternstehenhofer je utvrdio da lisne uši sa donje strane lista uginu, ako se ovaj sa gornje strane tretira sa 0,01% E-605. Ovo nije bio slučaj sa Coccinellidama i larvama Syrphida. On je izveo zaključak da Parathion prodire u list i tako lisne uši dođu s njime u dodir svojim organima za sisanje.

Frohberger (2) je proveo detaljne biološke pokuse i pored ostaloga utvrdio: Parathion koncentracije 0,02% nema uticaja na tkivo biljaka i njihov rast. Koncentracija iznad 0,1% izaziva na osjetljivim dijelovima biljaka smeđe mrlje i mjestašno sprječava rast. Preparat prodire u list, no u kratkom je vremenu u živom stanju inaktiviran.

Parahtion holandske produkcije dolazi kao 20% uljana emulzija. Prema podacima, s kojima raspolazemo, njegovo je djelovanje naročito brzo kod toplog vremena (cca 20°C), dok mu je djelovanje kod hladnoga vremena polaganije. Unštenje štetnika je potpuno unutar 2—3 sata. Kiša znatno smanjuje dugotrajnost djelovanja preparata. Za većinu insekata upotrebljava se u koncentraciji 0,02%, a kod naročito otpornih (krvava, štitasta uš) i do 0,04%.

Parathion je otrovan za životinje i ljude, i kod upotrebe mora se njime oprezno postupati. Djeluje kao dišni, želučani i kontaktni otrov. Ima također svojstvo fungicida. U Austriji se, prema Schimitscheku upotrebljavao protiv gusjenica topolinog gubara (*Stilpnotia salicis* L.) i kod suzbijanja potkornjaka.

Pantakan. Pantakan je preparat na bazi DDT-a. Kod nas ga proizvodi tvornica »Chromos« u Zagrebu i »Zorka« u Sabcu. U produkciji dolazi kao 5% Pantakan prah ili 16,5% uljani rastvor sa ili bez emulgatora. DDT (Diklordifeniltrikloretan) ima kemijsku formulu $C_{14}H_9Cl_5$. To je bezbojna supstanca na običnoj temperaturi stabilna, u vodi netopiva. Lako se topi u organskim spojevima: toluolu, kloroformu, acetonu, alkoholu itd. Prvi ga je pronašao Nijemac Zeigler 1874., ali je sve do 1934. kao insekticid ostao nepoznat. U Italiji je prvi put upotrebljen g. 1939. protiv larva Tineida, Dermestida, Antrneusa i dr. G. 1943., uveliko se upotrebljavao kod Amerikanaca protiv komaraca, a malo zatim protiv štetnika raznih kultura. Sada već možemo kazati, da ni jedan insekticid nije našao tako široku primjenu kao DDT. Upotrebljava se u mnogim zemljama u poljoprivredi, šumarstvu, medicini i veterini. Kod nas se u šumarstvu prvi put upotrebio 1947. protiv gubarevih gusjenica na manjim površinama. Godine 1949. ta je površina zinosila cca 20.000 ha. Insekticid se unosi u napadnute površine avionima i upotrebljavao se u formi aerosoli. Aerosoli su uljani rastvori DDT-a, koji se ubrizgavaju u zato naročito preučešnu ispušnu cijev (Venturi cijev) avionskog motora, iz koje izlazi u obliku fine magle. Ta se magla sastoji od neobično sitnih kapljica. Ulje se ispari i u zraku ostane neka vrst suspenzije sitnih čestica DDT-a, koje se vremenom talože i padaju na određenu površinu. Naši kemičari zamijenili su lako hlapljivo sa teško hlapljivim uljem. Time su htjeli postići, da se čestice DDT-a brže talože i bolje prihvaćaju na lišće. DDT u formi aerosoli pokazao se veoma efikasnim protiv mnogih insekata.

DDT je u prvom redu kontaktni otrov i spada među t. zv. selektivne insekticide tj. insekticide koji djeluju samo na određenu grupu insekata, dok su za ostale (kao i za životinje i ljude) neotrovni ili veoma malo štetni. No DDT djeluje i kao želučani otrov. O tome kako djeluje na insekte postoji više teorija, no do danas to nije potpuno raščišćeno. Kovačević (3) smatra, da DDT djeluje preko okusnih senzila i da otapa lipide odnosno lipoproteine, koji pokrivaju vanjski sloj kože čuvajući je od vanjskih utjecaja. Tako DDT prodire kroz kožu i dolazi do živaca te uzrokuje paralizu. Prema Vukasoviću (11) čestice DDT-a dolaze u dodir sa čvrstim slojem hitina i rastvaraju se u lipidima površinskog sloja kutikule i trovanje živaca počinje od njihovih završetaka.

Velika prednost DDT-a u poredbi sa drugim insektima je u tome, što je neškodljiv za ljude i životinje. Postoji ipak nekoliko podataka, iz kojih se vidi da su pojedinci prema njemu osjetljivi. Kod avioakcije g. 1949. primjetili smo, da kod pojedinaca (pilota) izaziva glavobolju i lakše probavne smetnje.

Materijal

Za pokuse smo uzeli gubareva jajna legla iz šume »Čukor brdo« nedaleko Pakraca. Šuma »Čukor brdo« je bukova sastojina, u kojoj smo 1950. ustanovili primarnu zarazu. Legla su bila normalne veličine. Broj jaja u leglu iznosio je prosječno 200, što znači da je usprkos normalne veličine jajnih legala taj broj bio manji nego što bi normalno trebao biti. Iz prosječno 99% jaja izašle su gusjenice, kojih je zdravstveno stanje tokom cijelog pokusa bilo vrlo dobro. U V. razvojnog stadiju ustanovili smo nekoliko slučajeva poliedrije. Gusjenice, koje smo poslije dobili iz iste šume, zaostale su u razvoju i bile su u velikom broju tahinizirane, što u laboratorijskom uzgoju svakako nije bilo moguće. Tokom cijeloga pokusa gusjenice smo hranili lišćem hrasta lužnjaka (*Quercus pedunculata* Ehrh). Gusjenice smo odgajali u zato posebno napravljenim insektarijima, kojima raspolaže Zavod za entomologiju. Oni se sastoje od drvenoga okvira sa stijenama od tanke žičane mreže. Dno i poklopac također su od drva. Nastojali smo da hrana bude uvijek svježja, pa smo stoga hrastove grančice stavljali u bočice sa vodom, a svaki dan stavljali svježju hranu. Prostorije, u kojima smo uzgajali gusjenice, redovno smo zračili i polijevali, tako da je zračna vlaga bila na potrebnj višini.

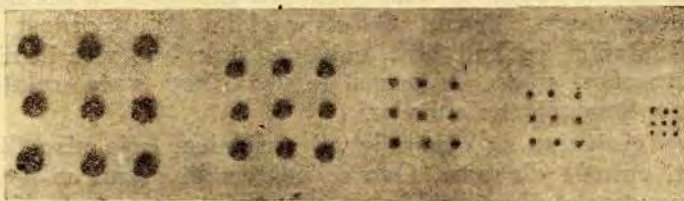
Metodika

Tehnika trovanja. Kako smo već spomenuli, Parathion smo upotrebljavali u koncentracijama 0,025% i 0,05%. Pantakan koga smo upotrebljavali bio je produkcije g. 1949. Tvornica »Chromos« u Zagrebu proizvela ga je za potrebe šumarstva NR Slovenije. To je bio neemulgirani uljani rastvor DDT-a koncentracije 16,5%. Nakon što smo ga zagrijali do cca 60°C i dobro promućkali dodali smo 3% tvorničkog emulgatora a zatim smo sa vodom napravili 1% emulziju. Pantakan prašivo koncentracije 5% bilo je također produkcija tvornice »Chromos«. Preparate smo priređivali za svaki pokus posebno, osim za I. i II. stadij, jer smo te pokuse postavili isti dan.

Kod ispitivanja kontaktnih otrova gusjenice su se obično zaprašivale na posebno preuređenoj vagi, tako da je prah jednolično padao na podlogu i gusjenice. U ovakvim slučajevima gusjenice su se direktno zaprašivale određenom dozom, što je omogućilo ispitivanje u ovom smjeru (određivanje letalne doze). No kod tekućih sredstava nismo imali tehničkih mogućnosti da provedemo sličan postupak trovanja. Odlučili smo se stoga za uronjavanje grančica sa hrastovim lišćem u priređenu emulziju. Pustili smo da se osuše, a onda smo pažljivo na lišću ili kistom prenijeli gusjenice iz insektarija na zatrovanu hranu. Bočicu sa lišćem i gusjenicama stavili smo tada u stakleni cilindar. Ovim načinom postigli smo, da je posutpak za svaki stadij mogao biti proveden na jednaki način. Za prskanje se nismo odlučili upravo zbog toga, što se ono ne bi moglo provesti jednolično, pogotovo ne kod pokusa koje smo vršili u raznim vremenskim razmacima.

Odabiranje gusjenica. Prigodom odabiranja gusjenica bilo je veoma važno, da one budu istog razvojnog stadija i da je po mogućnosti prošlo isto vrijeme od njihovog posljednjeg presvlačenja. Odabiranje gusjenica istoga stadija nije zadavalo naročitih poteškoća, ali zato nije bilo jednostavno odabrati gusjenice istoga stadija a koje su se presvukle isti dan. Ovo bi se moglo točno postići samo onda, ako bi vršili individualni uzgoj gusjenica, što obzirom na veliki broj gusjenica potrebnih za pokuse (preko 1000) nije bilo moguće. Razvojni stadij određivali smo prema veličini čahure glave (Cranium), a između gusjenica istoga stadija odabirali smo one, koje su bile iste veličine.

Pazili smo pri tome, da uzmemo one gusjenice, koje su brstile i koje su bile pokretne (što je znak da su gusjenice zdrave i da ne stoje neposredno pred presvlačenjem). Gusjenice koje se nalaze pred presvlačenjem otpornije su od ostalih, s obzirom na to da ih koža, koju će kod presvlačenja odbaciti, štiti od djelovanja otrova. Iako bi po odbacivanju exuvije ipak došle u dodir sa otrovom i uginule, slika uginuća bila bi promjenjena u smislu pojačane otpornosti gusjenica. Gusjenice, koje su pred presvlačenjem prestaju žderati, tromije su i imaju srazmjerno malu glavu prema odebljaloj tijelu. Takove gusjenice, kao i one koje su se tek presvukle, a koje se također razlikuju od ostalih, nismo uzimali za pokus.



Sl. 1 — Prema veličini čahure glave (Cranium) određuje se stadij gusjenice. Na slici se vidi relacija u veličini čahura za gusjenice gubara L—V. stadija.

Za svaki pokus odabrali smo 50 gusjenica, smatrajući da je ovaj broj dovoljan da se izvede zaključak o djelovanju insekticida. Prema Stellwaagu ovaj broj ne bi smio da bude manji od 30. Radi kontrole zdravstvenog stanja uzimali smo za svaki stadij isti broj gusjenica (50), koje smo hranili neotrovanom hranom. Iz cilindra sa otrovanom hranom uzimali smo one gusjenice, koje bi preživjele 8 dana, a da nisu uginule, i stavljali ih na nezatrovanu hranu, da bi utvrdili eventualno oporavljanje. No odmah možemo primijetiti da je takovih gusjenica bilo veoma malo (tek u starijim stadijima) i da su one sve naknadno uginule.

Od vremena, kada smo stavili gusjenice na zatrovanu hranu, u određenim vremenskim razmacima promatrali smo djelovanje otrova i uklanjali mrtve gusjenice. Momenat fiziološke smrti gusjenice veoma je teško ustanoviti. Mi smo to vršili na taj način, da smo gusjenice (na izgled mrtve) stavljali pod jaku električnu lampu, zagrijavali je do 5 minuta i lagano dodirivali iglom. Ako pri tome gusjenica ne bi davala nikakve znakove života, smatrali smo je uginulom. Nakon što je gusjenica zbog djelovanja otrova paralizovana, ona još dugo daje znakove života. Lagani pokreti torakalnih i abdominalnih nogu su posljednji znakovi života, pa smo na to kod ustanovljenja smrti obratili naročitu pažnju.

Rezistentnost gusjenica prema otrovima s obzirom na njihovu starost

Poznata je činjenica, da gusjenice pojedinih vrsta i raznih razvojnih stadija pokazuju i različitu otpornost prema otrovima. To se tumači različitom morfološkom i anatomskom građom pojedinih vrsta, te većom težinom u odnosu prema površini tijela pojedinih razvojnih stadija gusjenica. Ovo vrijedi prema Gösswaldu (1) i za želučane i za kontaktne otrove. Taj autor je nadalje ispitivao osjetljivost pojedinih stadija gusjenica smrekova prelca. (*Lymantria monacha* L.), i utvrdio da se otpornost gusjenica povećava njihovom starošću do uključivo IV. stadija, dok je za V. stadij ta otpornost tako velika, da se ne da protumačiti jednostavno porastom težine tih gusjenica. On to tumači time, što gusjenice posljednjeg stadija žderu više nego u svim ostalim stadijima i sakupljaju rezervnu materiju. Zbog povećanja izvora energije u ovome stadiju gusjenice su mnogo otpornije od gusjenica ostalih stadija. Kalandadze je također

utvrdio osobito veliku otpornost gusjenica V. stadija prema želučanim (arsen) otrovima.

Mladim gusjenicama, koje dođu u dodir sa otrovom, presvlačenje ne uspijeva nikako ili vrlo rijetko, dok sa starošću broj ovakovih slučajeva raste. Prema tome možemo računati sa većim uspjehom, ako suzbijanje vršimo u ranijim stadijima.

Za djelovanje otrova važna je temperatura i zračna vlaga. U optimalnoj temperaturi i zračnoj vlazi gubareve gusjenice su prema otrovima otpornije nego inače. Prema G ö s s w a l d u (1) otpornost gubarevih gusjenica II. stadija je kod 20°C najveća, dok kod više ili niže temperature ta otpornost pada. Otpornost je veća kod veće relativne vlage neovisno o optimalnoj zračnoj vlazi.

Dlakave gusjenice su otpornije od gusjenica, koje nisu ili bar ne u tolikoj mjeri obrasle dlakama. Ovo se ne temelji prema mišljenju G ö s s w a l d a na morfološkim razlikama pojedinih vrsta gusjenica, već ima svoje razloge u njihovoj različitoj kemijskoj i fiziološkoj strukturi.

Ispitivanje pH vrijednosti pojedinih vrsta gusjenica pokazalo je, da je rezistentnost gusjenica prema otrovima to veća što je pH vrijednost veća. Ta vrijednost je različita za gusjenice obrasle dlakama i one koje nemaju dlaka ili ih nemaju u tolikoj mjeri. Ova se razlika pokazala ne samo za gusjenice raznih vrsta, već i za gusjenice iste vrste ali razne starosti, pa čak i za iste gusjenice ali raznih spolova. Pored toga dlakave gusjenice većinom žive u vlažnijem biotopu, a sa povećanjem zračne vlage raste uporedo i otpornost gusjenica prema otrovima.

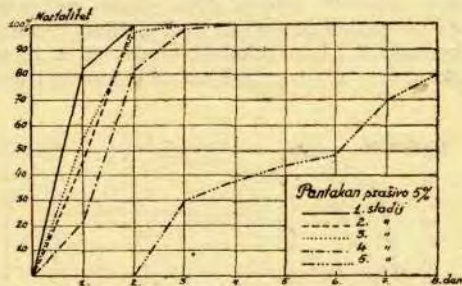
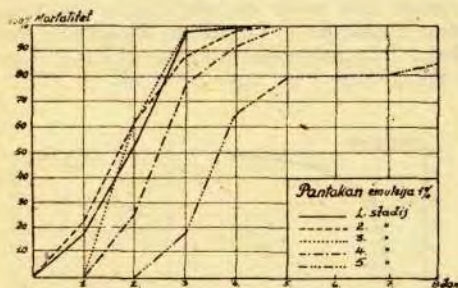
Djelovanje otrova a prema tome i rezistentnost gusjenica prema njima ovisi o biotskim i abiotskim faktorima. No budući da u prirodi postoji ovisnost ovih faktora, to je veoma teško između njih odrediti oštru granicu. Ispitivanje pojedinih faktora može se provesti i njihovo djelovanje točno utvrditi samo laboratorijskim pokusima, no oni imaju uvijek relativno značenje, jer u prirodi nikada ne djeluje jedan faktor izolirano od drugih. Tako treba shvatiti rezultate ovih pokusa, jer se oni moraju nadopuniti ispitivanjem i drugih faktora, o kojima ovisi efikasnost nekoga sredstva i koji utječu na odabiranje najpogodnijeg vremena i načina suzbijanja nekog štetnika.

Otpornost gubarevih gusjenica I.—V. stadija prema insekticidima Pantakanu i Parathionu

I. stadij. Kod prvoga stadija pokazalo se djelovanje Pantakana vrlo brzo. Već nakon par minuta prve gusjenice pokazivale su znakove trovanja. Nisu primijećeni tipični znakovi trovanja DDT-om, kakove smo navikli gledati kod starijih gusjenica. Većina gusjenica ostala je na mjestu paralizovana. Nekoje su prednjim dijelom tijela činile pokrete lijevo i desno. Nije bilo nikakvih pokušaja žderanja. Naročito je bilo brzo djelovanje 5% Pantakana u prahu, kod kojega je unutar 24 sata bilo 90% gusjenica mrtvih. Gusjenice I. stadija, otrovane na ovaj način, ostale su na lišću nepomične sa uzdignutim zadnjim dijelom tijela. Ovu pojavu primijetili smo samo za gusjenice I. stadija otrovane 5% Pantakan prahom. Kod 1% Pantakan emulzije gusjenice su uginale polaganije i uginanje je vremenski bilo produljeno do trećega dana. — Kod Parathiona je djelovanje nastupilo također veoma brzo. Već istoga dana

gusjenice su bile imobilizirane bilo na tlu ili lišću. Za prvih 24 sata uginulo je 80% gusjenica. Ostali dio uginuo je u naredna dva dana.

II. stadij. Pokusi sa gusjenicama II. stadija postavljeni su istog dana, kad i oni za gusjenice prvog stadija. Djelovanje otrova vremenski se nije razlikovalo od djelovanja na gusjenice I. stadija. No u načinu djelovanja mogla se opaziti razlika između Pantakana i Parathiona. Gusjenice otrovane Parathionom spuštale su se po nitima na tlo i ostajale ovdje nepomične, ili sa povremenim naglim trzajima. Većina uginulih gusjenica bila je zadnjim krajem prilijepljena na podlogu.



Grafikon 1 — Djelovanje 1% Pantakan emulzije na gubareve gusjenice I.—V. stadija; Grafikon 2 — Djelovanje 5% Pantakan prašiva na gubareve gusjenice I.—V. stadija.

III. stadij. Pantakan prašivo i kod ovoga stadija najbrže je djelovao. Već jedan sat po kontaktu sa otrovom 75% gusjenica bilo je nepokretno; u vremenu od 2½ sata bile su sve u takovom stanju. Do ugibanja je ipak došlo tek slijedeći dan. Gusjenice otrovane 1% emulzijom pokazivale su znakove tipične za trovanje DDT-om, ali je tok ugibanja i ovdje bio sporiji nego kod Pantakana u prahu. — Parathion je na jedne gusjenice djelovao tako, da su bile nepomične, a druge su pokazivale trzaje slične onima kod gusjenica otrovanih DDT-em, i intenzivniji su bili kod koncentracije 0,05% nego kod koncentracije 0,025%. Ugibanje je trajalo dulje nego kod oba preparata Pantakana. Kod 0,025% koncentracije 3 gusjenice uspjele su se presvući, no kasnije su i one uginule.

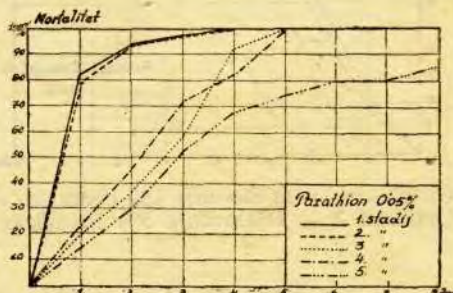
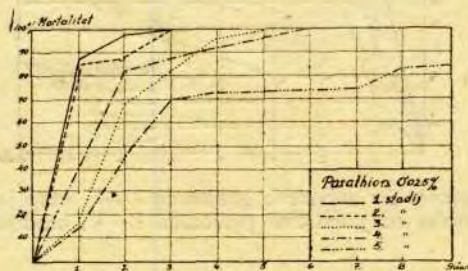
IV. stadij. Pantakan (oba preparata) dobro je djelovao na gusjenice IV. stadija. Zabilježeni su prvi znakovi trovanja već nakon 25 minuta. Jedan sat nakon stavljanja na hranu, zatrovanu Pantakan prašivom, 50% gusjenica bilo je na tlu. Veći dio gusjenica nije se mogao kretati. Dizale su glavu i prednji dio tijela kao da traže nešto po zraku. U ovom stadiju jasno je primjećena razlika i u ponašanju gusjenica otrovanih Pantakan prahom od onih otrovanih 1% Pantakan emulzijom. Kod trovanja gusjenica Pantakanom odnosno preparatima na bazi DDT-a, možemo razlikovati dvije faze. U prvoj fazi gusjenice postaju nemirne, njihovo kretanje je življe a povremeno dižu glavu i prednji dio tijela, ostajući u tome položaju po nekoliko časaka. Malo po malo zadnji dio tijela bude paralizovan, a gusjenice ne mogu njime kretati već ga tromo povlače krećući se torakalnim nogama. Duskora budu paralizovane i nastupa druga faza. U ovoj fazi gusjenice se ne mogu kretati, one se trzaju i bacaju kao elektrizirane savijajući se sad na jednu sad na drugu stranu. Ovakovo stanje može potrajati i nekoliko dana. Pokreti postaju sve tromiji, svode se na pokrete pojedinih segmenata i nogu te konačno sasvim prestaju. Uginule gusjenice su krute i reducirane veličine.

Kod Pantakan prašiva prva je faza kratka ili je uopće nema, te nastupa druga faza, koja završava ugibanjem gusjenica. Kod 1% Pantakan emulzije prva faza rijetko izostaje. Ona traje katkada nekoliko sati, a onda tek nastupa druga faza.

U ovome stadiju kod oba preparata neke su gusjenice uspjele da se presvuku ali su poslije uginule. U oba slučaja one su 100% uginule, samo s tom razlikom što su kod Pantakan prašiva počele prije ugibati a kod 1% emulzije prvoga dana nije bilo mrtvih gusjenica. One su počele ugibati tek poslije toga vremena.

Kod Parathiona u obim koncentracijama gusjenice su uzimale zatrovanu hranu i to kod koncentracije 0,025% znatno više nego kod 0,05%. U prvom slučaju količina izmeta je mjerila 0,7 cm a u drugom 0,1 cm. Lišće je u prvom slučaju bilo pojedeno cca 20% a u drugome cca 5%. Gusjenice su zamazale papir na podlozi prljavo zelenom tekućinom. Na analnom dijelu primjetili smo prljavo zelene izmetine sa kojom su se gusjenice priljeplile za podlogu. Nekoje su ostale da više na lišću pričvršćene jednim parom abdominalnih nogu. I u ovome stadiju neke gusjenice uspjele su da se presvuku no poslije su uginule.

Iz grafikona br. 2 i 3 vidi se, da je veći dio gusjenica IV. stadija uginuo prije nego one III. stadija. Ova naoko protivuriječnost ima svoje razjašnjenje u činjenici, da su gusjenice ovoga stadija žderale zatrovanu hranu, pa je Parathion djelovao i kao kontaktni i kao želučani otrov; time je svakako bilo povećana njegova efikasnost na gusjenice. Ovo vrijedi za obe koncentracije Parathiona koje smo ispitivali.



Grafikon 3 — Djelovanje 0,025% Parathiona na gubareve gusjenice I.—V. stadija;

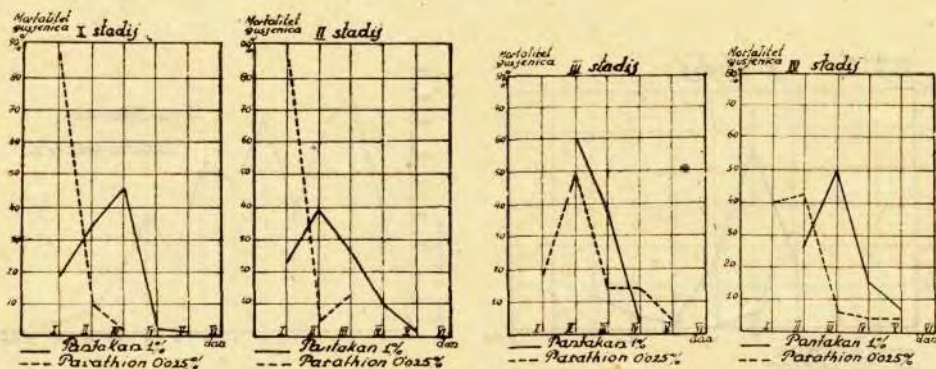
Grafikon 4 — Djelovanje 0,05% Parathiona na gubareve gusjenice I.—V. stadija.

V. stadij. Kako se vidi iz grafikona 1—4 gusjenice V. stadija pokazale su veliku otpornost, za razliku od ostalih stadija i prema Pantakani i prema Parathionu. Kod Pantakana su počele ugibati tek nakon drugoga dana, iako smo prve znake trovanja primjetili kod 5% praha već nakon pola sata. Kod 1% emulzije pokušale su žderati zatrovanu hranu. Kod Parathiona su žderale zatrovanu hranu još više nego u IV. stadiju. Niti kod Pantakana niti kod Parathiona nije postignut 100% mortalitet gusjenica. Kod 5% Pantakana dobili smo na koncu 10 kukuljica, kod 1% emulzije 5 kukuljica i 5 gusjenica uginulih zbog poliedrije. Kod Parathiona konc. 0,05% dobili smo 5 a kod 0,025% 3 kukuljice, dok je nekoliko gusjenica bilo stavljeno na netretiranu hranu (da se ustanovi oporavak) ali su poslije uginule. Iz kukuljica nisu izašli leptiri.

Upoređenjem grafikona br. 1—4 vidi se, da je mortalitet velikog djela gusjenica I. i II. stadija veoma velik već prvi dan po tretiranju. Gusjenice ovoga stadija su veoma osjetljive na sve otrove i koncentracije koje smo ispitivali. Gusjenice III. i IV. stadija rezistentnije su prema Parathionu nego prema Pantakani. Gusjenice V. stadija veoma su rezistentne i prema Pantakani i prema Parathionu. Kod Parathiona je ugibanje počelo nešto prije nego kod Pantakana. Kod Pantakana je ugibanje počelo tek između drugog i trećeg dana.

U kontrolnim insektarijima, gdje smo hranili gusjenice netretiranom hranom uginula je jedna gusjenica I. stadija 3. dana po postavljanju u insektarij a 5. dana još dvije gusjenice. U V. stadiju uginulo je 5 gusjenica od poliedrije. U svim ostalim stadijima nije uopće bilo ugibanja.

Grafikonima br. 5 i 6 upoređen je tok mortaliteta gusjenica I. i II. stadija uslijed djelovanja 1% Pantakana i 0,25% Parathiona. Evidentno je mnogo brže i jače djelovanje Parathiona u koncentraciji 0,25% od 1% emulzije Pantakana. Gotovo neznatna je razlika u otpornosti gusjenica I. i II. stadija prema navedenim insekticidima.



Grafikon 5 — Komparacija toka ugibanja gubarevih gusjenica I. stadija otrovanih 1% Pantakanom i 0,25% Parathionom;

Grafikon 6 — Komparacija toka ugibanja gubarevih gusjenica II. stadija otrovanih 1% Pantakanom i 0,25% Parathionom;

Grafikon 7 — Komparacija toka ugibanja gubarevih gusjenica III. stadija otrovanih 1% Pantakanom i 0,25% Parathionom;

Grafikon 8 — Komparacija toka ugibanja gubarevih gusjenica IV. stadija otrovanih 1% Pantakanom i 0,25% Parathionom.

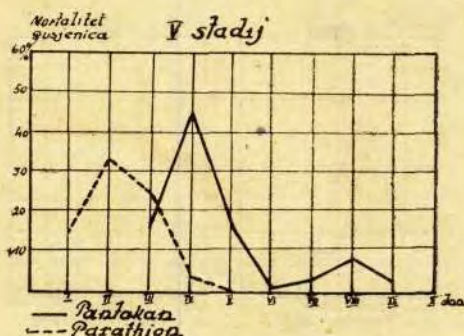
U III. stadiju (graf. br. 7) gusjenice pokazuju veću rezistenciju prema Parathionu nego prema Pantakanu. Prema ovome bi mogli zaključiti da će se jednako ponašati i gusjenice IV. stadija. No kako vidimo iz grafikona br. 8, gusjenice IV. stadija podliježu prije djelovanju Parathiona nego Pantakana. No moramo znati, da je Parathion do III. stadija djelovao isključivo kao kontaktni otrov, jer gusjenice nisu jele zatrovanu hranu. U IV. stadiju, kako smo naprijed spomenuli, one su se hranile zatrovanim lišćem. Na njih je, dakle, Parathion djelovao i kao kontaktni i kao želučani otrov, što je svakako ubrzalo njegovo otrovno djelovanje. Smatramo, da je zbog istih razloga njegovo djelovanje u poređenju sa Pantakanom bilo brže i kod gusjenica V. stadija.

Gusjenice V. stadija pokušavale su da žderu također i hranu zatrovanu 1% Pantakanom, no u mnogo manjoj mjeri nego što je bio slučaj kod Parathiona.

S obzirom na broj dana koji je potreban da se postigne 100% mortalitet, iz grafikona br. 1—4 vidljivo je ovo: gusjenice do IV. stadija otrovane 5% prah-Pantakanom ugibaju prije nego kod ostalih preparata i koncentracija koje smo ispitivali. Potpuni mortalitet postignut je nakon 4 dana. 1% Pantakan emulzijom i 0,25% Parathionom postignut je 100% mortalitet do konca 6. dana, dok je sa 0,05% Parathionom to postignuto jedan

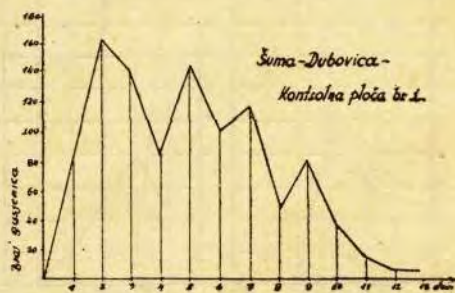
dan prije, t. j. nakon 5 dana. Kod svih preparata gusjenice V. stadija pokazale su neobičnu otpornosti uginule (izuzev onih koje su uspjele krizalidirati) tek nakon 8 dana.

Na koncu smo grafikonom br. 9 prikazali djelovanje 16,5% Pantakana, koji je u obliku aerosoli bačen iz aviona prilikom suzbijanja gubara avio-



Grafikon 9 — Komparacija toka ugibanja gubarevih gusjenica V. stadija otrovanih 1% Pantakanom i 0,025% Parathionom;

Grafikon 10 — Tok padanja gubarevih gusjenica II.—IV. stadija na kontrolnu ploču, uslijed djelovanja Pantakan-aerosoli, u šumi Dubovica, zamagljenoj maja 1949.



metodom g. 1949. na šumu Dubovica (kraj Vinkovaca). Tom prilikom bačeno je 2,5 kg po ha. Na kontrolnu ploču palo je od 7. V.—17. V. ukupno 1042 gusjenice. Šuma je bila zamagljena 6. V. Najveći broj gusjenica nađen je na ploči drugi dan po zamagljivanju. 11. V. izvršeno je doknadno zamagljivanje, pa broj gusjenica nađenih na ploči ponovo raste. Gusjenice su bile u II.—IV. stadiju. Uporedimo li ovaj grafikon sa grafikonom djelovanja 1% Pantakan emulzije (graf. br. 6—8) u laboratoriju, vidjet ćemo da u prirodi tok ugibanja prikazuje nejednolična linija. Uzrok ove nejednoličnosti je pored abiotskih faktora i činjenica da se u prirodi gusjenice istovremeno nalaze u raznim razvojnim stadijima.

Spaić* je prilikom utvrđivanja uspjeha suzbijanje aviometodom, koje je izvršeno 1949. u šumama kraj Sl. Broda, dobio rezultate, koje smo prikazali u pril. tabeli.

Šuma	Količina »čistog« DDT-a po 1 ha grama	Procent uništenja (uspjeh)	Stadij u kome su se nalazile gusjenice
Mrsunjski lug	125	97,44%	pretežno II i III
Donja Dolca	200	99,07%	pretežno III
Jelas	250	93,06%	III i IV

* Iz rasprave ing. Spaića u rukopisu.

Iz tabele je jasno, da kod suzbijanja gusjenica, koje se nalaze u višim razvojnim stadijima, treba više insekticida nego inače. I pored toga uspjeh suzbijanja će biti manji nego kod suzbijanja mladih gusjenica.**

Ovo nesumnjivo dokazuje, da je od velike važnosti, kako iz ekonomskih razloga tako radi postizavanja što većeg procenta uspjeha, i z a b r a t i p r a v o v r i j e m e s u z b i j a n j a. Na terenu to ne će biti moguće bez dobro organizirane mreže opažača, koji će pratiti ekloziju gusjenica. Na osnovu tih podataka može se izabrati redoslijed šuma, koje će se zamagljivati.

Ispitivanje djelovanja Pantakana i Parathiona na gubareve gusjenice I.—V. stadija treba shvatiti kao jedan podatak više za pravilnu ocjenu vremena suzbijanja tim insekticidima.

Zaključak

Iz svega što smo naprijed izložili možemo zaključiti:

1. U djelovanju Parathiona u koncentracijama 0,025% i 0,05% na gubareve gusjenice I. i II. stadija nema bitne razlike. U oba slučaja postignut je u kratkom vremenu 100% mortalitet. Gusjenice III. i IV. stadija pokazuju veću rezistenciju. Djelovanje ovog otrova je jače na gusjenice IV. nego III. stadija. Ovo proizlazi otuda, što gusjenice IV. stadija žderu zatrovanu hranu, time je djelovanje otrova pojačano, jer djeluje u tome slučaju i kao kontaktni i kao želučani otrov. Žderanje je osjetno jače kod koncentracije 0,025% nego 0,05%. V. stadij pokazuje mnogo veću otpornost od svih predašnjih stadija; mortalitet gusjenica ovog stadija nije 100%, već mnoge gusjenice uspiju da krizalidiraju. Iz kukuljica ne izlaze leptiri.

2. Pantakan prah djeluje na gubareve gusjenice I.—IV. stadija brže nego 1% Pantakan emulzija, no djelovanje jednog i drugog je vrlo dobro. I ovdje gusjenice V. stadija pokazuju neobično veliku rezistenciju. Djelovanje emulzije dolazi nešto više do izražaja zbog minimalnog žderanja njome zatrovane hrane. Hranu, zatrovanu Pantakan prahom, gusjenice ovoga kao ni ostalih stadija ne žderu.

3. Upoređujući djelovanje oba preparata dolazimo do ovih zaključaka: Parathion (0,025% i 0,05%) djeluje na gusjenice I. i II. stadija brže i jače od 1% emulzije i 5% praha Pantakana. U III. stadiju njegovo je djelovanje nešto sporije, no u IV. stadiju ono opet djeluje brže i jače od Pantakana. Uzrok ovoj činjenici treba tražiti u tome, što su gusjenice I.—III. stadija nisu jele hranu tretiranu Parathionom, pa je on tu djelovao samo kao kontaktni otrov. Na IV. stadij on je djelovao i kao kontaktni i kao želučani otrov. Pantakanom tretiranu hranu gusjenice su odbijale (izuzetak je V. stadij i 1% emulzija). Gusjenice V. stadija pokazuju u svim slučajevima

** Kad smo vršili suzbijanje gubarevih gusjenica aviometodom g. 1949. u šumi Turopoljski lug kraj Zagreba, bile su one u V. stadiju. Prije nego je DDT počeo djelovati na gusjenice, našli smo na tlu veliki broj tahina. Nema sumnje da je njihova pojava vezana sa vremenom, kada se gusjenice nalaze u starijim stadijima. Prema tome kod suzbijanja u to vrijeme DDT uništi veliki dio ovih korisnih insekata. To je još jedan krupan razlog, da je bolje suzbijati gusjenice dok su mlade.

mnogo veću rezistenciju nego u ostalim stadijima. Djelovanje Parathiona zbog žderanja njime tretirane hrane ipak je nešto jače. 100% mortalitet nije postignut ni u jednom slučaju.

4. Suzbijanje Pantakanom može se vršiti do IV. stadija, no najbolje je vršiti dok su gusjenice u II.—III. stadiju.

5. Sa Parathionom može se također vršiti suzbijanje do IV. stadija. No ako su gusjenice već u IV. stadiju, bolje ih je suzbijati Pantakanom, jer će neko vrijeme i nadalje žderati hranu tretiranu Parathionom, i time počinuti daljnje štete. Osim toga Pantakan ima veliku prednost, da nije otrovan za ljude i životinje.

6. Suzbijanje gusjenica u V. stadiju ne možemo preporučiti, jer su neobično rezistentne prema otrovima. No ako se ipak vrši, mora se računati sa pojačanom dozom odnosno koncentracijom, što znatno utječe na ekonomski efekt suzbijanja.

Literatura:

1. Gösswald: Die Wirkung des Kontaktgiftes Pyrethrum auf Forstschädlinge unter dem Einfluss der physiologischen Disposition der Schädlinge und der Einwirkung von oekologischen Aussenfaktoren. Zeitschrift für angew. Entomologie XX. Heft 4, 1934.

2. Frohberger: Untersuchung über das Verhalten des Insektizids Diätyl-p-nitrophenyl-thiophosphat (E-605) auf und in der Pflanze, Höfchen-Briefe für Wissenschaft und Praxis. Heft 2, 1949.

3. Kovačević: Primjenjena entomologija I, 1950.

4. Kovačević: Osvrt na masovnu pojavu gubara. Institut za šum. istraživanja Min. šumarstva NRH, svez 3, »Masovna pojava i suzbijanje gubara«, Zagreb 1949.

5. Melis: Il Dicloro-Difenil-Triclorretano (DDT) e le sue applicazioni in Italia, 1949.

6. Spaić: Suzbijanje gubara aviometodom. Institut za šum. istraživanja Min. šumarstva NRH, svez. 3, »Masovna pojava i suzbijanje gubara«, Zagreb 1949.

7. Schmidt: Laboratorijsko ispitivanje kemijskih sredstava za uništavanje gubara (Biološki pokusi). Institut za šum. istraživanja Min. šumarstva NRH, svez. 3, »Masovna pojava i suzbijanje gubara«, Zagreb 1949.

8. Thalenhorst: Untersuchung über die Wirkung von Kontaktstaubemitteln auf *Pieris brassicae* L., Zeitschrift für angew. Entomologie XXIII. 1937.

9. Trappman: Schädlingsbekämpfung, Leipzig 1927.

10. Vajda: Klimatske okolnosti i gradacija gubara u razdoblju od godine 1942. do 1948. Institut za šum. istraživanja Min. šumarstva NRH, svez. 3, »Masovna pojava i suzbijanje gubara«.

11. Vukasović: Insekticid DDT, Bgd, 1949.

LA RESISTANCE DES CHENILLES DU LIPAR (I—V STADE) CONTRE PARATHION ET PANTAKAN

L'auteur a traité les chenilles du lipare (*Lymantria dispar*, L.) par Parathion en concentration de 0,025% et 0,05%, par 16,5% de Pantakan (DDT) en 1% d'émulsion et par 5% de Pantakan en poudre. L'efficacité des insecticides a été observée sur les chenilles du I^{er} jusqu'au V^e stade.

Il n'y a pas de différence entre l'effet que Parathion produit sur les chenilles du I^{er} et II^e stade. Dans le IV^e stade les chenilles mangent la pâture empoisonnée, ainsi ce poison, en ayant effet comme poison de contact et comme poison d'estomac, montre une efficacité très vite sur les chenilles du IV^e stade que sur les chenilles du III^e stade, bien que celles-ci soient plus jeunes. Dans le V^e stade les chenilles ont une résistance plus grande que dans les autres stades.

Le Pantakan montre un bon effet sur les chenilles de tous les quatre stades. En forme de poudre il a l'effet plus fort qu'en forme d'émulsion.

Ici on voit bien clair l'efficacité plus grande des préparations usées sur les chenilles plus jeunes. Dans le I^{er} et II^e stade le Parathion est plus efficace que le Pantakan. Dans le III^e stade Pantakan a plus grande efficacité et dans le IV^e stade Parathion. Parathion dans ce stade est plus efficace à cause de cela que les chenilles mangent la pâture empoisonnée et le poison montre son effet comme poison de contact et comme poison d'estomac.

Le moment plus opportun pour entreprendre le traitement des chenilles par le Pantakan est le temps où elles se trouvent dans le II^e—III^e stade, mais la lutte peut être faite avec succès jusqu'au IV^e stade. La lutte entreprise par Parathion en concentration de 0,025 et 0,05% peut être faite aussi jusqu'au IV^e stade. Lorsque les chenilles se trouvent en IV^e stade, il est mieux se servir de Pantakan que de Parathion, parce que les chenilles, en mangeant la pâture empoisonnée, font encore de détriments.

On ne conseille pas de faire le traitement sur les chenilles de V^e stade, parce qu'elles ont alors une résistance très grande et il faudrait employer beaucoup plus d'insecticide et en plus grande concentration, c'est que n'est pas convenable.

Ing. Zdenko Tomašegović (Zagreb):

SAVREMENA ISKUSTVA I REZULTATI ŠUMARSKE FOTOGRAMETRIJE

Ukupna površina zemljišta FNRJ snimljena iz zraka — aerofotogrametrijski — povećava se iz godine u godinu. Uvodna, kritična faza aerofotogrametrije — početak opsežnijih radova sada je i kod nas prebrođena. Prve, razmjerno velike investicije izvršene su, tako da sada u FNRJ raspoložemo sa nekoliko potrebnih fotokamera, autografa i redresera.

Uvjeravanja o ekonomičnosti aerofotogrametrije bila su naročito uobičajena u periodu pred dvadeset do trideset godina. Primjenom fotogrametrijskih metoda postaje štednja vremena, ljudi i novaca toliko očita da će spomenuta uvjeravanja biti s vremenom suvišna. Neracionalno bi bez dvojbe bilo da se šumarska struka ne bi koristila tim bogatim kartografskim — aerofotogrametrijskim — materijalom. Svrha prikaza što slijedi trebala bi da se sastoji u upoznavanju čitaoca sa nekim tekovinama šumarske fotogrametrije posljednjih decenija u svijetu (uglavnom sa onima u S. A. D., Njemačkoj, S. S. S. R.-u te Čehoslovačkoj).

★

Po rezultatima primjene fotogrametrije u šumarstvu do tridesetih godina ovoga stoljeća s jedne se strane nalazi S. S. S. R. gdje su se, vjerovatno obzirom na golema područja šuma te prema općem stanju tadašnjih tehničkih sredstava, primjenjivale uglavnom primitivne metode aerofototaksacije. Njemačka Hegershoffova škola teži u svojim fototaksacijskim radovima za što većom točnošću. Ta škola primjenjuje skupocjene instrumente kao što su Stereoplanigraf, Aerokartograf i slično, a ispitivanja vrši na jednoličnim sastojinama pokusnih objekata u Saskoj. Dok su s jedne strane Rusi često primjenjivali za rad lupu i okularno procjenjivanje na

stereoskopskom modelu ili direktno pri letu aviona, a Nijemci skupocjene automatske instrumente dotle su u Kanadi i S. A. D. — s obzirom na instrumentarij i metode rada krenuli nekim srednjim putem. Po metodici rada i po primijenjenim instrumentima šumarski krugovi u S. A. D. niti su ekstenzivni niti skrupulozni. Njihova tridesetgodišnja iskustva danas pokazuju da su pošli, za njihove prilike, ispravnim putem i da se njihova dostignuća, kako god to na prvi čas izgleda možda i nevjerovatno, dadu u tehničkom pogledu dobrim dijelom primijeniti i u manjim evropskim državama. One se dadu primijeniti i u Jugoslaviji pogotovo sada, kad se počelo sa fotogrametrijskim radovima u većem opsegu. Razna saznanja na području šumarske fotogrametrije u S. A. D. rezultat su mnogogodišnjih i opsežnih praktičnih i znanstvenih eksperimentalnih radova.

Fotokamere i filmovi. Od američkih kamera za snimanje iz zraka značajna je Continuous Strip Camera, kojom se — za razliku od dosadašnjih fotokamera — može vršiti snimanje iz zraka iz malih visina i pri većim brzinama aviona. Filmska vrpca transportira se u kameri kontinuirano, bez prekida; kamera nema zacrtač nego uski prorez u žarišnoj ravni objektiva iz kojega prolazi film. Od ove tehnike snimanja možemo mnogo očekivati; jer nam daje optički model krupnog mjera (1 : 500 i više) sa najfinijim detaljima. Mane su ovog načina snimanja veći troškovi te manja preglednost terena na pojedinim stereoparovima.

U proizvodnji filmova postignut je u S. A. D. velik napredak naročito s obzirom na infracrveni materijal. Kodakov Aerographinc infrared film uspješno se primjenjuje za snimanje iz zraka, a naročito za snimanje šumskih područja. Što se tiče panhromatskog filma može se reći da daje snimke koje se pojavljuju kao »normalne« za naše oči. Nedostatak tog filma za šumarske svrhe donekle je u tome, što u zelenoj komponenti vidljivog spektra ne daje onu gradaciju tonova za razne vrste drveća kao što je daje infracrveni materijal u svom području. A za razlučivanje pojedinih vrsta drveća na snimcima iz zraka odlučne su osim elemenata kao što su tekstura krošanja, oblik sjena i dimenzije, naročito i razlike u tonovima. Emulzija je infracrvenog materijala senzibilizirana za infracrveni dio spektra. Njegova za šumarstvo važna odlika sastoji se u činjenici, da klorofil raznih vrsta drveća emitira znatne količine infracrvenih zraka, da su te količine karakteristične za pojedine vrste drveća, te da su kvantitativne razlike u emitiranju pojedinih komponenata vidljivog spektra sa šumskog drveća, najveće baš u infracrvenom području. Tkzv. normalni infracrveni snimci naročito su kontrastni. Tkzv. modificirani infracrveni snimci predstavljaju s obzirom na svoj izgled između panhromatskih i normalnih infracrvenih snimaka; daju potrebne nijanse i kontraste za pojedine vrste drveća u određenom šumskom području. Taj materijal daje prilično jasne informacije i o stepenu vlažnosti tla. Vlažnija tla preslikavaju se tamnije, jer voda (vlaga) većim dijelom apsorbira infracrveni dio spektra.

Sezona snimanja. Snimanje iz zraka vrši se u raznim sezonama godine. U S. A. D. smatraju najpovoljnijom sezonom ljetu, kad je lišće u svojoj »normalnoj« boji. Primijenjuju i zimske pa i jesenske snimke, kad se mijenja ili opada lišće jednog dijela biljnog pokrova. Ali jesenski kao i proljetni snimci vrlo su različiti. Makar učinjeni u isto vrijeme, vegetacija na njima ispada u različitim tonovima, jer listanje odnosno opadanje lista nastaje u razno doba idući od juga prema sjeveru odnosno od manjih visina prema većim ili obratno. Mjerila snimaka su različita; ponajčešće između 1 : 10.000 i 1 : 15.000; rijetko 1 : 20.000. Kao najpovoljniji za kontaktne kopije uzimaju sjajni ili pumat fotopapir, jer se na ovakvom materijalu mogu razaznati najbolje i najsitniji detalji na snimku.

Instrumenti. Kad se govori o primjeni u šumarstvu i želji da se ta primjena razgrana u širinu, onda je upravo nužno istaći potrebu za jednostavnim fotogrametrijskim instrumentima i priborom koga mnogo primijenjuju baš u S.A.D., a ne pomišljati — bar ne za sada — na skupocene veće instrumente produkcije Zeissa, Wilda, Nistria i drugih. U šumarskoj fotogrametriji mogli bismo razlikovati dvije glavne faze radova: prvo geodetske predradnje za sastav gospodarskih osnova i drugo određivanje onih taksacionih elemenata koji bi se u svakom pojedinom slučaju mogli sa potrebnom točnošću na optičkom modelu odrediti. Kao optimalna mjerila možemo uglavnom smatrati ona, koja nisu sitnija od 1 : 10.000. Smatra se da za šumarske svrhe dostaju jednostavniji instrumenti kao što su zrcalni stereoskopi na rasklapanje uz dodatak posebnog stereometra. Ovi stereoskopi mogli bi zadovoljiti uvelike u pogledu točnosti, kad bi se raspolagalo sa strogo okomitim snimcima. Za slučaj takovih snimaka dao je U. S. War Departmente, u svojim priručnicima za god. 1949., za dobre zrealne stereoskope (na pr. Stereocomparagraph) razmjerno veliku maksimalno dozvo-

ljenu pogrešku za kartiranje detalja iznosom $\frac{1}{500}$ od pravog mjenila, a maksimalno

dozvoljenu pogrešku za određivanje visina $\frac{1}{250}$ od visine leta. (Na pr. umjesto pra-

vog mjerila 1 : 10.000 možemo očekivati najviše kolebanja između 1 : 9980 do 1 : 10.200 dakle maksimalno dozvoljenu položajnu pogrešku pojedinih točaka sa ± 20 m a kod visine leta od 2.000 m maksimalno dozvoljenu pogrešku od ± 8 m. Srednje pogreške bit će trećina ovih iznosa). Za postignuće perspektive strogo okomitih snimaka potrebno je izvršiti redresiranje (ispravljanje) neokomitih snimaka t. j. treba ih grafičkom ili optičko-mehaničkom metodom prevesti iz perspektive približno okomitih snimaka u perspektivu strogo okomitih snimaka. Točnost dakle kartiranja sa jednostavnim fotogrametrijskim instrumentima povisuje se primjenom redresiranih snimaka. U američkom šumarstvu ne pomišljaju poliko na redresiranje, jer pretpostavljaju da su snimci s kojima rade u dovoljnoj mjeri vertikalni što u stvari znači pretpostavljanje usavršene navigacije. U redosljedu instrumenata u S.A.D. uzima se kao najniža stepenica džepni stereoskop koji služi uglavnom samo za promatranje. Po mogućnošću primjene te kao savršeniji od tih slijede zrcalni stereoskopi bez ili sa stereometrom pomoću kojega se može mjeriti i treća dimenzija u optičkom modelu primjenom tkzv. »prostorne (lebeće) markice«. Bitna je karakteristika američke proizvodnje fotogrametrijskih instrumenata da je dala niz osrednjih instrumenata po kvaliteti i cijeni. Ti se po spomenutim osobinama polako izdižu nad zrcalni stereoskop. Proizvode više vrsta (modifikacija) zrcalnih stereoskopa sa uređajem za paralelno pomicanje stereometra. Za precrtavanja sa pojedinih snimaka upotrebljavaju tkzv. Sketchmaster, Rectoplanigraph i druge. Pomoću ovih sprava vidi opažać istodobno kartu ili plan i zračni snimak, tako da promatrajući istodobno oboje može plan nadopunjavati potrebnim detaljima. Umjesto stereometra izrađuju tkzv. Harvard Parallax Wedge, razmjernik sa dva niža različito razmaknutih točkica na prozirnom papiru kojih umjesto 20 dolara ili više, koliko približno stoji dobar stereometrar, stoji svega nekoliko centi i može ga nabaviti svaki stručnjak.

Korištenje zračnih snimaka. U pogledu interpretacije zračnih snimaka za šumarske svrhe krenulo se daleko naprijed naročito u S.A.D. Ti radovi nisu bili tako intenzivno njegovani u Evropi. O tome svjedoče i publikacije (oko 160) koje navodi prof. S. Spurr u svojoj knjizi: »Aerial Photographs in Forestry« (New York 1948.).

Geodetska fotogrametrija ima za cilj dobivanje planova ili karata određenog mjerila. Šumar, agronom, biolog traži osim linija i točaka (koje definiraju granice raznih čestica, putova, vodotoka s jedne strane, te slojnica s druge strane) još nešto više informacija. Iz sadržaja snimaka oni žele informacije o biljnom pokroju, o tlu, o režimu voda, o naseljima o

upotreb zemljišta i t. d. Kod današnjih korigiranih objekta mogućnost te interpretacije, obzirom na dimenzije snimljenih objekata ide razmjerno daleko t. j. na snimcima se mogu dešifrirati još detalji koji imaju dimenzije oko 30 cm.

Snimci iz zraka mogu nam dati neka saznanja o staništu, vrsti drveća, sklopu promjeru krošnje, visini stabala, te površini pojedinih kultura odnosno sastojina. Indirektnim mjerenjima na snimcima može se uz izvjesne pretpostavke i sa ograničenom točnošću odrediti prsni promjer stabla te drvena masa sastojine ili stabla.

Stanište. Kod klasifikacije staništa pomoću snimaka iz zraka formirana su u S. A. D. samo tri bonitetna razreda za potrebe šumarstva što je i razumljivo ako se uzme u obzir da je kvantitet i kvalitet informacija sa tih snimaka ograničen. Tamo gdje se na temelju fotogrametrijskih snimaka može izvršiti klasifikacija stajbine kao najvažniji kriterij smatraju u S. A. D. topografske odnose terena, geološke formacije (na koje zaključuju direktno ili indirektno), vegetaciju, te odnos između visine stabala i promjera krošnje (the total height-crown diameter ratio). U pogledu topografije daje nam trodimenzionalni optički model (treća dimenzija je, uslijed velikog razmaka uzastopnih snimališta u zraku, naročito izrazita) mnogo podataka. Što se tiče šumske vegetacije (u pogledu njenog pridolaska) u vezi sa bonitiranjem tla ova je često karakteristična za izvjesne topografske forme (vrhunci, doline, zaravnici, padine). Do nekog saznanja o geološkim formacijama dolaze putem razmatranja topografskih značajki (na pr. fluvijalni depoziti u ravnici blizu rijeke). Nadalje na geološke formacije zaključuju po stepenu i načinu površinskog odvajanja vode, po tonovima boje tla, po biljnom pokrovu, erozijama ili upotrebi okolnog zemljišta. Ray Bourne u svojoj raspravi: »Aerial Survey in relation to the economic development of new countries, with special reference to an investigation carried out in northern Rhodesia« (New York 1928.) donosi podatke o odnosu tipova vegetacije i pripadnih geoloških formacija u Sjevernoj Rodeziji. On je došao do zaključka da se na snimcima mogu utvrditi aluvijalne formacije, uklopljeni blokovi granita, gnajsa, stari škriljevci te recentne sedimentarne naslage pomoću njihovog topografskog smještaja općeg izgleda vanjštine, te biljnog pokrivača. Da li su ovakve tvrdnje presmjele ili ne za naše prilike trebala bi pokazati budućnost.

Za klasifikaciju staništa — kako je poznato — od posebnog je značaja vegetacija. Pojava neke vrste drveća ili neke grupacije vrsta na određenim topografskim formacijama često je bila dovoljna za identifikaciju tipa šumske stajbine. Ovim problemima bavili su se — vezi sa aerofotogrametrijom — američki istraživači Robbins i Losse u raznim dijelovima svijeta između god. 1928. i 1942.

Vrste drveća. Velik napredak dostignut je u S. A. D. u pogledu identifikacije vrsta šumskog drveća. Individualno za razne vrste drveća po raznim područjima te za razna doba godine biraju vrst filma i filtera. Prednost se daje modificiranoj infracrvenoj ljetnoj fotografiji ili panhromatskoj jesenskoj. Naročito prva vrsta daje potrebne kontraste. Iz razumljivih razloga za utvrđivanje bjelogorice rijetko primijenjuju zimske snimke.

Ove katkad primijenjuju kao kose, te time dobivaju uvid u habitus i razgranatost pojedinih vrsta. Na snimcima mjerila 1 : 20.000 i sitnijima identifikacija postaje gotovo nemoguća.

Za potrebe identifikacije gospodarski važnijih vrsta drveća razdijeljene su S. A. D. u regije. Za te pojedine regije i vrste drveća u njima dane su upute za identifikaciju ne samo po tonovima boja i obliku krošanja nego i po raznim kriterijima okoline (topografija, režim voda, strmine, način upotrebe okolnog zemljišta sjene stabala i t. d.).

Za određivanje vrsta drveća glavne sastojine Kuzniecowa* primijenjuje posrednu, optičku (točnije elektro-optičku) metodu koristeći tkzv. mikrofotometar (sl. 2.) Ta metoda polazi od pretpostavke da je način preslikavanja krošanja svojstven za pojedinu vrst drveća. Likovi na negativu ili diapozitivu sastoje iz grupa finih čestica emulzije. Te grupe imaju manju ili veću gustoću, koja se može odrediti mikrofotometrom. Žaruljica s_1 (sl. 2.) odašilje snopove zraka svjetla preko negativa N na termoelemenat T . Izazvana struja u termoelementu sprovodi se do galvanometra G gdje pokreće kazaljku k pa kojoj je montirano zrcalo z . Svjetlo koje sa žaruljice s_2 pada na zrcalo z reflektira se na tofo-osjetljivi sloj e , koji kontinuirano rotira zajedno sa bubnjem B . Kazaljka k sa zrcalom z otklanja se za neki kut koji je ovisan o jakosti struje, koju prima galvanometar, a ta je jakost primarno ovisna o gustoći čestica na pojedinim mjestima negativa dakle o slici krošanja. Piležeći diagram (sl. 2.) prikazuje krivulje kakve je dobio Kuzniecowa za neke vrste drveća.

Određivanje sklopa pomoću snimaka iz zraka po dominantnim i kodominantnim stablima u sastojini ne predstavlja naročite poteškoće. Da se posao oko određivanja sklopa što više pojednostavni izdao je Central States forest experiment station skalu uzoraka za razne stupnjeve sklopljenosti (70% do 100%, 40% do 70%, te 10% do 40%). Ova serija uzoraka dana je u formi kvadrata, koji sadrže više ili manje porazbacanih točkica već prema stupnju sklopljenosti. Uzorci sa više takvih točkica reprezentiraju procentualno jači sklop. Uspoređivanjem uzoraka sa konkretnim sastojinama određuje se sklop za svaki pojedini slučaj. Za određivanje obraslosti izbrajanjem stabala izrađeni su na prozirnom papiru ili celuloidu za razna mjerila snimaka gotovi uzorci u obliku krugova, koji zahvaćaju površinu od 1/5 arka ili 1 arka (1 acre = 0,405 ha) unutar kojih se izbrajaju stabla te iz tih podataka zaključuje na obrast (obrast prema broju stabala) čitave sastojine. Određivanje sklopa prema spomenutim uzorcima povoljno je onda, kad su sastojine srednjedobne, razmjerno guste. Izbrajanje pak stabala na jedinici površine lakše će provesti na zrelim, prezrelim ili rijetko obralim sastojinama.

Promjer krošnje. Za mjerenje promjera vidljivog dijela krošnje te za dužine sjene pojedinih stabala izrađuje U. S. Forest Service na prozirnom materijalu klinolike ramjernike za određena mjerila snimaka; nažalost sve u inčima (1 inch = 2,54 cm).

* Vidi radnju Dr. Tadeusz-a Gieruszynski-a: »Zastosowanie fotogrametrii przy urządzaniu gospodarstw leśnych«.

Visina stabala. Jedna od najinteresantnijih, dendrometrijskih veličina, koja se može mjeriti sa stereoparova ili sa pojedinačnih snimaka je svakako visina stabala ili srednja sastojinska visina. Stereofotogrametrijski model promatran stereoskopom uz upotrebu stereometra, dakle i spomenute već prostorne markice omogućuje stavljanje ove na vrh pojedinih stabala te uz podnožje stabala (u optičkom modelu). Spurr u citiranoj knjizi navodi da prosječno izvježbani opažač može na snimcima mjerila 1 : 12.000 izvršiti sa sigurnošću klasifikaciju sastojina u visinske razrede od po 5 stopa (oko 1,5 m) dok će izvježbani opažač postići bolje rezultate. Pokusni radovi na fotogrametrijskom tečaju u Saveznom Ministarstvu šumarstva u Beogradu god. 1949, pokazali su da su neki početnici postigli sa zrcalnim stereoskopom nakon 14-dnevnog vježbanja (za manje od 50 sati) srednju slučajnu pogrešku u mjerenju visine stabala sa oko ± 1 m.

Hugershoff je sa svojim suradnicima na inače skupocjenim instrumentima (Stereoplanigraf, Aerokartograf) u određivanju visine stabala postigao točnost od ± 30 cm. S njemačkim metodama rada upoznali su se stručni krugovi u S.A.D. preko američkog fotogrametra Andrews a nakon njegove posjete u Tharandt u g. 1934. Od tog vremena potječu i iz S.A.D. podaci o povećanoj točnosti u mjerenju visine stabala stereofotogrametrijskom metodom.

Mjerenje visine stabala na snimcima iz zraka može biti skopčano i sa sistematskim pogreškama. Tako na pr. ako je vrh stabala vrlo uzak (ispod 0,5 m) onda se mjerenje visine može izvršiti samo do tog mjesta na fotogrametrijskom modelu, jer se sa sredstvima koja stoje na raspoloženju ti uski dijelovi ne mogu preslikati. No ne samo malene dimenzije krošnje pri vrhu stabla nego i trešnja aviona, koja se ipak ne može sasvim eliminirati ni amortizerima fotokamere, uvjetuju ovu sistematsku pogrešku.

Naročitu pažnju posvećuju u S. A. D. slično kao i u S. Š. S. R. na određivanje visine stabala pomoću dužine bačene sjene stabala na tlo. No ne samo da je ova metoda po već danas poznatim rezultatima slabija od metode određivanja stabala pomoću stereoskopskog modela već ona traži i nešto dulja računanja. Prednost te metode leži donekle u tome da se visine stabala mogu određivati primjenom i samo pojedinačnih snimaka dakle bez ikakvog stereofotogrametrijskog pribora.

Za stereoskopsko mjerenje visina stabala potrebna su mjesta u sastojini, gdje se vidi i vrh stabala i tlo uz njih (u optičkom modelu). Na mjestima gdje ne bismo bili sigurni da li se radi o nekoj čistini među krošnjama, mogli bismo se poslužiti tkzv. pseudoefektom, kako to rade i u S. A. D. Pruži li se naime lijevom oku desni snimak, a desnom oku lijevi, sva uzvišenja vidimo kao udubine u tlu, a sva niža mjesta kao uzvišenja. Iskoče li na takvom modelu neka mjesta u sastojini kao uzvišenja znak je da se radi o nekoj čistini između krošnja.

Određivanje površina. Jedan od glavnih faktora za određivanje drvene mase jednodobnih sastojina je površina. Određivanje površina zasjeca i geodetsku fotogrametriju, ako se služimo fotografskim snimcima. Ovdje se stoga treba poslužiti njenim iskustvima.

U ravnom terenu (t. j. onom gdje su visinske razlike terena manje od $\frac{M}{500}$), gdje je M nazivnik mjerila 1 : M) uz primjenu približno vertikalnih snimaka (na-

dični otklon optičke osi u momentu snimanja manji od 5%) tražene se površine mogu na pr. pomoću polarnog planimetra odrediti direktno na pojedinačnim snimcima. Svaki stupanj nagiba optičke osi fotokamere kod žarišne duljine $f = 21$ cm prouzrokuje približnu pogrešku u mjerilu od 1% na rubovima snimka. Ova se pogreška smanjuje prema središtu snimka (odnosno nadiru snimka) gdje je $= 0$. Kod većih neravnosti pomažemo se parovima snimaka dakle optičkim modelom i kartiranjem t. j. prenosom linija i točaka iz stereopara na plan gdje se vrši obračun površina.

Kod kartiranja sastojina može se koristiti geodetski i negeodetski dio snimka. Tako izrađeni sastojinski planovi sadržavat će pored granica šumskog područja i pojedinih sastojina također i komunikacije, rijeke, granice vlasništva, podatke o gospodarski važnim vrstama drveća, požarišta, napadnute sastojine, podatke o ostalim kulturama, reljef i slično. Dopunjavanje tako dobivenog plana terestričkim radovima bit će neminovno. Klasifikacija sastojina na snimcima iz zraka izvršit će se lakše u visinske nego li u debljinske razrede, budući da se promjer u prsnoj visini (ili srednjoj visini) može odrediti samo indirektno na bazi promjera krošnje ili visine stabala, ako je poznata korelacija ovih dendrometrijskih elemenata za pojedine vrste drveća u pojedinim područjima. Spurr u svojoj knjizi: »Aerial photographs in forestry« donosi službene instrukcije za opis sastojina na bazi snimaka iz zraka u pojedinim regijama S. A. D. Ti opisi pored glavnih vrsta drveća trebaju sadržavati visinske i dobne podatke, podatke o površini, o obrastu ili sklopu te u pojedinim slučajevima broj ostavljenih sjemenjaka po jedinici površine. Do spomenutih se podataka može doći fotogrametrijskim putem (starost terestričkim načinom). Ova instrukcija daje i minimalne površine sastojina koje dolaze u obzir za kartiranje.

Odnos između promjera krošnje i prsnog promjera dao je na pr. Hegershoff za *Pinus silvestris* u Saskoj. Taj iznosi 1 : 16. Sa kojom srednjom pogreškom je određen taj odnos Hegershoff ne spominje. Ovo ne spominje ni Spurr u citiranoj knjizi, premda uzima da isti vrijedi i za većinu vrsta u S. A. D. (približno). Na bazi odnosa između promjera krošnje i prsnog promjera (D. B. H.) dani su u Spurrovoj knjizi za *Coniferae* grafikoni, na temelju kojih se može odrediti k svakom promjeru krošnje promjer debla u prsnoj visini. Mnogo dublje shvatili su tu korelaciju prof. Tichy i njegovi saradnici.¹⁾ Oni traže korelaciju ne samo između prsnog promjera i promjera krošnje nego korelaciju između prsnog promjera s jedne, te srednje sastojinske visine, sklopa, starosti i promjera krošnje s druge strane, dolazeći tako do vjerojatnijih rezultata.

Drvena masa. Gotovo najteži dio šumarske fotogrametrije sastoji se u određivanju drvnih masa. Prema sadašnjem stanju stoje na raspoloženju samo indirektna metode t. j. ustanovljivanje drvene mase stabala ili sastojine ne na temelju direktno izmjerene temeljnice nego na temelju onih elemenata koji se na snimcima iz zraka mogu izmjeriti, a to su visina, promjer krošnje za pojedina stabla, te osim toga površina sastojine odnosno broj stabala ako se radi o drvnoj masi sastojine.

Tako je na pr. prof. Chapman izradio na temelju 249 pokusnih ploha tablice drvnih masa za sastojine *Pinus Taeda* na bazi totalne

¹⁾ Dr. Jan Halaj: Prispevok k odhadu drevnej hmoty s leteckej snimky, Brno 1949.

srednje visine dominantnih stabala u sastojini. Spurr navodi da je odnos između zbiljne drvene mase i drvene mase koja se odredi Chapmanovim tablicama 0,92 t. j. zbiljna masa je 8% niža od one koju daju te tablice. Slične tablice izrađene su i za neke druge vrste drveća S. A. D., koje na određenom bonitetnom razredu i za »normalno« obrasle sastojine daju drvene mase za jedinicu površine (akri) na temelju totalne visine ili tzv. vidljive visine na snimku. Budući da se smatra da temeljnica može biti u najužoj vezi sa projekcijom krošnje kod intezivno uzgajanih sastojina, bar do neke starosti, to se pri određivanju drvene mase pored visine uzima kao ulazni argument i veličina projekcije krošnje. Na bazi podataka prof. Chapmana izradio je Walter Meyer god. 1942. tablice za *Pinus Taeda*, koje na osnovu dvaju ulaznih argumenata — visine i starosti — daju indeks staništa. Pomoću tih tablica Meyer izražava i predviđi prirast vodeći u svom zaključivanju donekle računa i o promjeni sklopa kroz naredne godine.

Kako netočni mogu biti podaci o drvnjoj masi koja je određena na bazi gornjih pretpostavaka svjedoči primjer u spomenutoj Spurrovoj knjizi na str. 297. Za deset sastojina *Pinus strobus*a u šumi Harvard forest, čije su se drvene mase kretale između 40.000 i 300.000 kubičnih stopa, određena je po jednom opažanju drvena masa fotogrametrijskim putem. Po drugom opažanju istim je sastojinama određena masa terestričkim načinom. Za pojedine sastojine iskazala su se odstupanja, koja su se kretala između — 3,8% do + 67,8% dok se cjelokupna drvena masa za svih deset sastojina razlikovala za svega 8,6% od zbiljne drvene mase. Fotogrametrijsko određivanje drvnih masa baziralo se na vidljivoj visini i sklopu.

Za preborne šume drvena bi se masa dala približno ustanoviti na temelju tzv. »Wuchsrumpffila«. Na određenim, dovoljno gustim, razmacima pomoću stereoinstrumenta nacrtaju se profili kroz sastojine, koji profili sadrže liniju tla i liniju krošanja, koje se nalaze na tom potezu. Aritmetska sredina površina dvaju takvih susjednih profila pomnožena sa njihovim razmakom daje volumen onoga prostora koji zaprema zeleni asimilacioni aparat zajedno sa deblima i granjem. Ovaj volumen pomnožen sa tzv. indeksom gustoće trebao bi dati drvenu masu sastojine. Pokusi Dr. Christoph a Neumanna²⁾ za Tharandtски revir dali su za smreku iznos toga indeksa 13×10^{-4} odnosno 20×10^{-4} .

Tamo gdje točnost određivanja drvnih masa današnjim fotogrametrijskim metodama ne može zadovoljiti mogle bi se ovako (približno) određene drvene mase upotrijebiti bar u terestričkoj inventarizaciji kao prethodne veličine pomoću kojih bi se mogao izvršiti raspored primjernih ploha u pojedine sastojine prema njihovim težinama. Veći napredak u određivanju drvnih masa očekuju razvojem spomenute Continuous Strip metode.

Iskustva u svijetu pokazala su, da se zračni snimci mogu uspješno upotrebljavati i za rješavanje nekih pitanja u vezi sa eksploatacijom šuma, pri utvrđivanju šteta od požara, insekata ili nekih biljnih bolesti pa zatim pri radovima na pošumljavanju i raznim istraživačkim radovima³⁾.

²⁾ Dr. C. Neumann: Beitrag zur Vorratsermittlung aus Luftmessbildern, Jena 1933.

³⁾ Dr. N. Barlad: Die Photogrammetrie im Forstwesen, Berlin 1938.

SOME CONTEMPORARY RESULTS OF USE OF AERIAL PHOTOGRAPHS IN FORESTRY

In the past 30 years photogrammetry has been applied more and more in different parts of the world not only for plan- and map making, as a most economic method, but also in different engineering works, archeology, agriculture, forestry etc.

Aerial photographs can be used in forestry for surveying purposes and partly for the determination of such elements as tree species, site, tree heights, crown diameter, density of stands and for approximative volume estimation. In this way photogrammetry has been much applied in U.S.A.

This article deals with some instruments and proposed or applied photogrammetric methods in forestry in the past 30 years in Europe and in U.S.A.

Ing. Radomir Lučić (Beograd):

IZRAČUNAVANJE KOLIČINE PRONOSA NANOSA PO POSTUPKU HERHEULIDZE-STINY

Prošle godine je u časopisu »Vodoprivreda« Ing. Slobodan Gravić prikazao knjigu: »Bujični nanosi« od ing. I. Herheulidze. Između ostalog u tome prikazu je iznesena i jednačina za izračunavanje pronosa nanosa po Herheulidze-Stiny. Međutim, tamo nije dato njeno izvođenje i stoga smatram da će biti korisno prikazivanje ove jednačine u našoj šumarskoj štampi, tim pre što ću njeno izvođenje dati na jednostavniji način nego što je to autor učinio, i što ću joj dodati grafikon za uprošćavanje rada sa njom.

Herheulidze je usvojio Stiny-evu tablicu za nalaženje težinskih procenata nanosa u bujičnoj masi. Stiny je doveo u zavisnost težinski procenat nanosa samo sa padom korita. Evo Stiny-eve tablice:

Pad dna korita u stepenima	Pad dna korita u procentima	Težina čvrstog nanosa bujica u %		Specifična težina	
		minimalna	maksimalna	minimalna	maksimalna
15	27	45	50	1,34	1,38
20	36	50	50	1,38	1,46
25	47	55	65	1,42	1,49
30	58	60	68	1,46	1,52
35	70	65	70	1,49	1,53

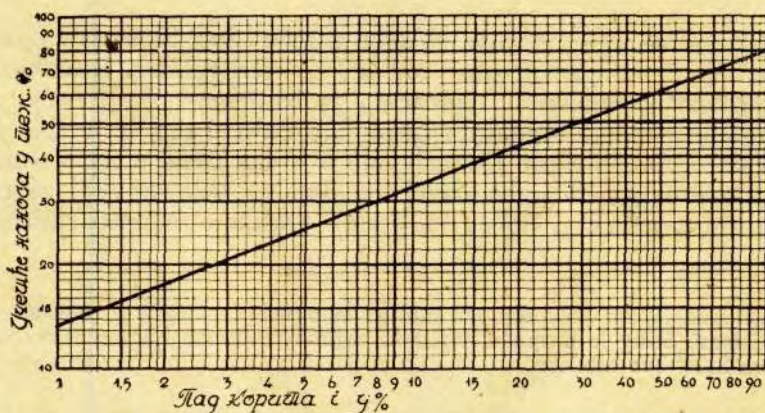
Tab. br. 1

Herheulidze iz ove tablice usvaja srednje podatke ali tablicu još ekstrapolovanjem proširuje i za uglove manje od 15° i veće od 35° . Ekstrapolovana tablica izgledala bi ovako:

Pad korita α u $^\circ$	1	5	10	20	30	40
Težina čvrstog nanosa bujice u %	13,6	25	33	43	50	57
Pad korita α u $^\circ$	50	60	70	80	90	100
Težina čvrstog nanosa bujice u %	62	66	70	74	77,5	81

Tab. br. 2

Ako ove podatke nanesimo na logaritamsku podelu dobijamo Herheulidzeov grafikon. Iz njega možemo prema padu korita u nekoj bujić naći težinski procenat čvrstih čestica u bujićnoj masi (Graf. br. 1).



Grafikon br. 1

Imamo sada težinske procenat učešća čvrstih čestica u bujićnoj masi, pa ako su nam poznate specifične težine nanosa i vode možemo težinske procenat pretvoriti u zapreminske. Pođimo tim putem i izvedimo opštu jednačinu. Zamislamo da imamo smešu dveju tečnosti — recimo zejtina i vode, ili jedne tečnosti u kojoj se nalaze čvrste čestice — recimo bujićnu masu. Neka su nam poznate specifične težine tih komponenata γ_1 i γ_2 i težinski procenti učešća jedne i druge p_1 i p_2 . Označimo još sa T težinu izvesne količine Q te smeše i sa q_1 i q_2 zapreminske procenat komponenata u smeši. Onda možemo napisati:

$T_1 = 0,01 T p_1$ — težina prve tečnosti $0,01 Q q_1 = Q_1$ zapremina prve tečnosti

$T_2 = 0,01 T p_2$ — težina druge tečnosti $0,01 Q q_2 = Q_2$ zapremina druge tečnosti

$$T_1 = Q_1 \gamma_1 \quad T_2 = Q_2 \gamma_2 \quad p_1 + p_2 = 100 \quad q_1 + q_2 = 100$$

Iz gornjih jednačina sledi:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{q_1}{q_2} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

$$p_1 q_2 \gamma_2 = p_2 q_1 \gamma_1 \quad p_1 (100 - q_1) \gamma_2 = p_2 q_1 \gamma_1$$

$$100 p_1 \gamma_2 = p_2 q_1 \gamma_1 + p_1 q_1 \gamma_2 \quad 100 p_1 \gamma_2 = q_1 (p_2 \gamma_1 + p_1 \gamma_2)$$

$$q_1 = \frac{100 p_1 \gamma_2}{p_2 \gamma_1 + p_1 \gamma_2} \quad \dots \quad (1)$$

Ovo je opšta jednačina; primenimo je sad na mešavinu vode i nanosa u bujićinoj masi. — Označimo sa: Q_s protok bujićine mase u m^3/sek ; Q_n protok nanosa u m^3/sek ; Q_v protok vode u m^3/sek ; γ_n specifičnu težinu nanosa u t/m^3 ; γ specifičnu težinu vode u t/m^3 ; p_n težinski procenat nanosa u bujićinoj masi u $\%$; q_n zapreminski procenat nanosa u bujićinoj masi u $\%$. Tada imamo s obzirom na jednačinu (1):

$$q_n = \frac{100 p_n \cdot \gamma}{(100 - p_n) \gamma_n + p_n \gamma} = \frac{100 p_n}{(100 - p_n) \gamma_n + p_n} \quad \dots \quad (2)$$

$$\text{Dalje: } 0,01 Q_s q_n = Q_n$$

$$\text{Označimo } 0,01 q_n = A \quad \dots \quad (3)$$

$$Q_s \cdot A = (Q_v + Q_n) A = Q_n$$

$$Q_n = \frac{A}{1 - A} \cdot Q_v$$

S obzirom na jednačinu (2) i (3):

$$\frac{A}{1 - A} = \frac{\frac{100 p_n 0,01}{\gamma_n (100 - p_n) + p_n}}{1 - \frac{100 p_n 0,01}{\gamma_n (100 - p_n) + p_n}} = \frac{\frac{p_n}{\gamma_n (100 - p_n) + p_n}}{\frac{\gamma_n (100 - p_n) + p_n - p_n}{\gamma_n (100 - p_n) + p_n}}$$

$$\frac{A}{1 - A} = \frac{p_n}{\gamma_n (100 - p_n)}$$

$$Q_n = \frac{p_n}{\gamma_n (100 - p_n)} Q_v \quad \dots \quad (4)$$

Ovde su procenti p_n uzeti iz Herheulidzeovog grafikona prema padu korita.

Kao što se vidi, dovde se radi o jednostavnoj primeni Stiny-evih podataka. Herheulidze sada uvodi jednu novinu time što ceo izraz na desnoj strani predzadnje formule množi sa »koeficijentom bujičnosti područja« koga obeležava sa m . Smatrajući da podaci dobijeni iz jednačine (4) odgovaraju za bujice sa srednje izraženim bujičnim procesom, on daje vrednosti za m kako sledi:

Kategorija	Tip područja	Koeficijent bujičnosti m
1	Jako bujično	1,40
2	Srednje bujično	1,00
3	Slabije bujično	0,75
4	Vrlo slabo bujično	0,60

Tablica br. 3

Prema tome za bujice koje nemaju srednje izražen bujični proces treba ceo izraz na desnoj strani predzadnje formule u jednačini (4) pomnožiti sa »koeficijentom bujičnosti« m . Tako dobijamo konačnu jednačinu za izračunavanje količine nanosa:

$$Q_n = \frac{p_n \cdot m}{\gamma_n (100 - p_n)} Q_v \quad (5)$$

Autor smatra da se ova jednačina može upotrebiti za aproksimativno određivanje količine nanosa u bujicama

Primer: Bujica ima: maksimalnu količinu vode $Q_v = 10 \text{ m}^3/\text{sek}$; pad korita $i = 5\%$; specifičnu težinu nanosa $\gamma_n = 2,4 \text{ t/m}^3$, a spada u bujice sa jako izraženim bujičnim procesom ($m = 1,4$). Naći količinu pronosa nanosa.

Iz grafikona 1 dobijamo za $i = 0,05$ da je $p_n = 25\%$. Prema tome je (prema formuli 5)

$$\frac{25 \cdot 1,4}{2,4 (100 - 25)} \cdot Q_v = 1,94 \text{ m}^3/\text{sek}$$

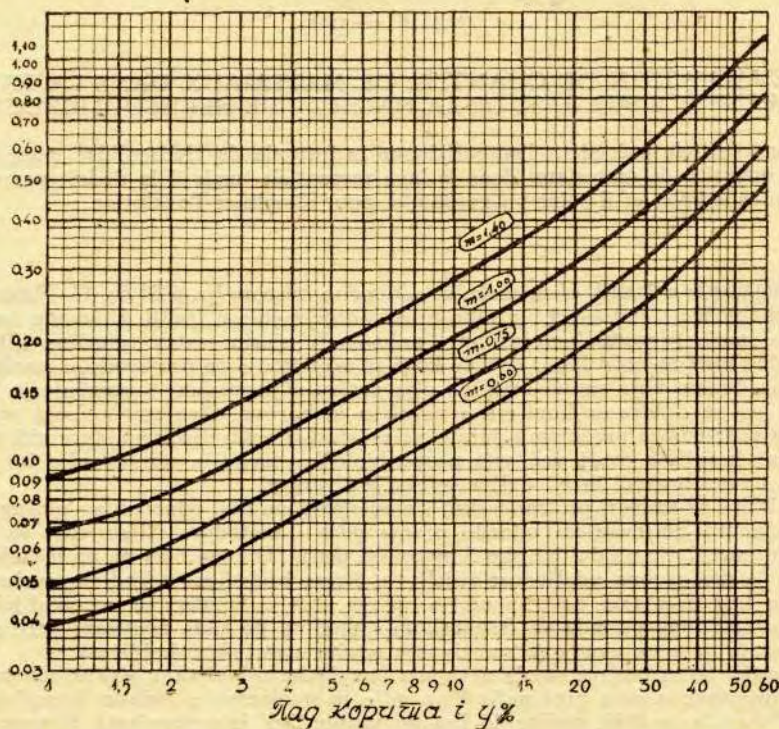
Ako maksimalna količina vode traje 20 minuta imaćemo, prema autoru, ukupnu količinu pronesenog nanosa za to vreme:

$$G = Q_n \cdot t \cdot 60 = 1,94 \cdot 20 \cdot 60 = 2338 \text{ m}^3$$

Izračunavanje se može sasvim izbeći upotrebom grafikona 2 u kome su dovedene u zavisnost vrednosti za pad korita i sa vrednostima za izraz

$\frac{p_n m}{2,4 (100 - p_n)}$ pri čemu je uzeto da je specifična težina nanosa $\gamma_n = 2,4 \text{ t/m}^3$. Na grafikonu imamo za svaku vrednost m po jednu krivu.

Da bi se dobila vrednost izraza za ma koju vrednost γ_n treba da sa grafikona 2 očitanu vrednost pomnožimo sa $\frac{2,4}{\gamma_n}$



Grafikon br. 2

Primer: Pad korita $i = 7\%$; koeficijent bujičnosti $m = 0,75$; specifična težina nanosa $\gamma_n = 2 \text{ t/m}^3$; naći količinu pronosa nanosa. Iz grafikona 2 ćemo za $i = 0,07$ očitati da je izraz

$$\frac{p_n m}{2,4 (100 - p_n)} = 0,121.$$

Zato što je specifična težina nanosa $\gamma_n = 2 \text{ t/m}^3$ imamo:

$$0,121 \cdot \frac{2,4}{2} = 0,145 \text{ Dakle: } Q_n = 0,145 Q_v$$

Jednačina Herhelidze-Stiny predstavlja samo jedan neispitan pokušaj za iznalaženje količine pronosa nanosa. Ali ona ima svoju vrednost ne samo u tome što nam daje, makar i sasvim nesigurno, količine pronosa nanosa, nego i u tome što može da posluži kao osnova za dalja istraživa-

nja. Sem toga može se upotrebiti za približno izračunavanje količine d u jednačini za koeficijent bujičavosti $K = \frac{\gamma}{\gamma + d(d - \gamma)}$ pri čemu je

$$d = \frac{p_n m}{\gamma_n (100 - p_n)}$$

L'EVALUATION DE QUANTITÉ DE MATERIAUX DANS LA LAVE TORRENTIELLE SUR BASE DE LA FORMULE DE HERHEOULIDZE-STINY

Dans l'article précédent l'auteur donne la formule de Herheolidze, pour l'évaluation de quantité de matériaux dans la lave torrentielle, mais il la déduit par un autre moyen plus simple, et il joint un graphique pour simplifier l'évaluation.

Smolarenje u Italiji. U mjesečniku »Monti e boschi« br. 6/50 dr. G. Masini osvrće se na tehnološke i ekonomske prilike proizvodnje smole u Italiji. U uvodu napominje porijeklo smole (vegetabilno, fosilno i animalno), njezin sastav (eterična ulja, gume, aromatične kiseline itd.) kao i drveće koje se iskorišćuje za proizvodnju smole (gume) i balzama. Smolu koja sadrži eterična ulja naziva »Oleoresina« i označuje je kao najvažniju, jer se dobiva iz konifera a naročito iz borova. Ova smola, koja se formira iz amida sadržanih u parenhimu drveta ne predstavlja neku rezervnu stvar niti sudjeluje u izmjeni hranjivih tvari već vrši posve biološku funkciju obrane ukoliko prikriva povrede i rane braneći ih od daljne infekcije i zaraze.

U Italiji se smolari po francuskoj i njemačkoj metodi, odnosno po plošnoj metodi sa postepenim ranjavanjem odozdo prema gore i metodom žlijebljenja sa strugom odozgo prema dolje na duljini oko 3 metra od panja. Dubina reza ne premašuje 10 mm, a tolika je međusobna udaljenost žlijebova. Širina bjeljenice je kod francuske metode 10 cm, a kod njemačke ne više od $\frac{1}{3}$ opsega stabla. Smolari se većim dijelom njemačkom metodom, premda su francuskom metodom do sada postizani bolji rezultati. U posljednje vrijeme uvada se zarezivanje novim austrijskim hobljećem.

Šumska taksa borove smole u veoma povoljnim uslovima, u pristupačnom terenu, u šumi primorskog bora provincije Pisa, gdje je smolareno u jednom kompleksu 4.500 stabala, iznosila je 1949. godine 15 lira po stablu, dok je u provinciji Firenze u nepovoljnim uvjetima pri smolarenju kompleksa od 3.800 stabala primorskog i alepskog bora iznosila samo 3 lire po stablu.

Dr. G. Megha u mjesečniku »L'Italia forestale e montana« No. 1/50 iznosi iscrpnu analizu šumske takse crnog bora sa područja visoravni Sila provincije Calabria za vrijeme od 1945—1948. godine. Predmet istraživanja je skoro zrela sastojina 35 cm, 5 km udaljena od cestovne mreže i 25 km od željezničke stanice. Šumska taksa borove smole po 1 q po stablu izračunata je tako, da su od tržišne cijene borove smole franko željeznička stanica odbijeni troškovi proizvodnje: rumenjenja, bijeljenja, sabiranja, izvoza, prevoza, smještaj alata i pribora, osiguranje radnika, amortizacija, upravni i administrativni te nepredviđeni troškovi.

	1945	1946	1947 i	1948
Šumska taksa za 1 q sirove smole iznosila je	2061	3230	3707	—
troškovi za 1 q sirove smole iznosili su	6939	8770	10293	10750
prodajna cijena za 1 q sirove smole franko vagon	9000	12000	14000	10500

Stalni porast tržišne cijene sirovoj smoli u godini 1945—1947 odražavao se i u porastu šumske takse, koja je u 1948. bila negativna uslijed uvoza ogromnih količina terpentina i kolofona sa stranih tržišta (Španije, Portugala, Meksika, Grčke i Kanade) uz niže cijene tako da će se cijena borovoj smoli kretati oko 10.000 lira po 1 q. Uslijed toga će se iskorišćavanje smole morati reducirati samo na oveće pogodnije položene komplekse sa dovoljno radne snage u neposrednoj blizini, kako bi moglo izdržati inostranu konkurenciju.

Ing. R a d i m i r

Iz stručne književnosti

Domaća stručna štampa

Ing. Pavle Fukarek: *Materijal za bibliografiju o kršu* — Svjetlost, Sarajevo 1950.

O našem kršu je u domaćoj i stranoj literaturi mnogo pisano. Više od 100 godina tretiraju se šumarski problemi; oni su pokretani već u XVIII. vijeku a i ranije. Kroz to vrijeme iznesena su mnoga pitanja a za mnoge probleme postavljene su postavke, na kojima se može nastaviti rad. Međutim, radovi po tim pitanjima rastureni su kod nas i u inozemstvu u raznim stručnim časopisima te u ostaloj štampi.

Prelazom naše zemlje na socijalističko uređenje stvoreni su i u šumarstvu, osnivanjem novih fakulteta, instituta, ustanova i poduzeća, uslovi za široku stručnu i naučno-istraživačku djelatnost. U takovoj situaciji pomanjkanje šumarske bibliografije došlo je do punog izražaja.

Godine 1947. izdala je Šumarska sekcija DIT-a N. R. Hrvatske prvu šumarsku bibliografiju (autor prof. ing. A. Kauders). U toj bibliografiji obuhvaćen je velik broj radova i o kršu. Samo o posumljavanju krša goleti i pijesкова citirano je oko 280 radova. Međutim za krš, sa njegovom složenom problematikom, osjećala se potreba specijalne bibliografije, koja daje što širi pregled svega što je dosad po pojedinim pitanjima zapaženo, ispitano, utvrđeno ili već učinjeno. Tu prazninu popunila je bibliografija ing. Fukareka.

Bibliografija je štampana na formatu 14 × 20 cm, a obuhvata na 220 strane popis bilježaka, članaka, radova i djela oko 950 autora, poredanih alfabetskim redom. Prikupljeni su podaci o radovima na srpsko-hrvatskom, slovenskom, češkom, bugarskom, francuskom, talijanskom, njemačkom, engleskom i mađarskom jeziku. Na kraju knjige sakupljene su bilješke, izašle u Šumarskom listu od 1877. do 1942. godine. Obuhvaćene su i bilješke iz šest austrijskih časopisa te iz jednog njemačkog za razna razdoblja a u periodu od 1869—1928. Osim toga citirani su razni časopisi i publikacije, koje navodi Cvijić o kršu, te publikacije, referati i članci bez oznake autora, zatim recenzije o važnijim knjigama kao i popis starijih zakona i uredaba, koje se odnose na krš za period od 1883—1912. godine.

Bibliografija obuhvata popis publiciranih radova sa raznih područja djelatnosti na kršu. Prema tome ona nije specifično šumarska, iako je težište na šumarstvu. Kao takova bit će korisna i ostalim granama kao geologiji, pedologiji, hidrologiji, ekonomici, poljoprivredi i dr. Sa šumarskog stanovništva to je pozitivno. Krš sa svojim specifičnim pitanjima ima veoma složenu problematiku, gdje je rješenje pojedinih problema povezano sa nizom faktora, koji zasjecaju u različite grane. Ova bibliografija omogućit će, da se pri rješavanju tih problema prouče sa šumarskog gledišta pitanja ostalih grana.

Pisac je svoju bibliografiju nazvao »Materijal za bibliografiju o kršu«. To je tačno, jer rijetke su potpune bibliografije. Međutim obim materijala pokazuje, da to nije samo materijal već i bibliografija koja može biti samo upotpunjena. Ona ujedno pokazuje veliki trud, koji je uložen na prikupljanju materijala pa autoru treba dati puno priznanje koliko na izvršenom radu toliko i na upornosti i savjesnosti, kojom je bibliografija sastavljena.

Ing. Horvat August

Ing. A. Panov: *Sakupljanje i manipulacija sa šumskim sjemenom*, izdanje »Narodnog šumara«, Sarajevo 1951, str. 42.

Ovaj mali priručnik kod nas je prvi i vrijedan pokušaj ove vrste, da se unaprijedi masovno sakupljanje šumskog sjemena. On će mnogo pomoći našoj operativi —

pošumljivačima i rasadničarima, i to ne samo šumarskom i čuvarskom osoblju već i njegovim saradnicima, a to su: frontovske i omladinske organizacije, te nastavnici raznih škola.

Brošura je podijeljena u dva dijela. U prvom dijelu obrađeno je općenito o sakupljanju šumskog sjemena. Tu je data praktična uputa o organizaciji rada i ocjenjivanju uroda sjemena kao i opis kako se sastavlja pregledna karta o urodu sjemena, kojom može pomoćno osoblje prikazati, kako i gdje je pojedina vrst sjemena urodila. Navedene su prosječne starosti svih glavnih vrsta drveća: kada počinju radati i periodicitet; nadalje koja je starost pojedinih vrsta drveća najpogodnija za dobivanje valjanog sjemena i u kojem mjesecu sjeme dozrijeva. Nekoliko slika prikazuje najpotrebnije sprave za sakupljanje i čuvanje sjemena. Posebno je opisano trijebljenje, čišćenje, sortiranje i čuvanje sjemena. U poglavlju o čuvanju sjemena dati su podaci i o klijavosti pojedinih vrsta kao i praktični savjeti, koji će vrlo dobro poslužiti još neiskusnim rukovodiocima na terenu. U drugom specijalnom dijelu, nakon što je prikazan redoslijed cvetanja, detaljnije je opisan postupak sa sjemenom naših glavnih vrsta, i to onim redom, kako one kroz godinu sazrijevaju. Tu je opravdano naglašeno, da bi svaki sakupljač sjemena morao biti pomalo i fenolog. Tako su od listača opisane 21, a od četinjara 4 vrste našeg najraširenijeg šumskog drveća, što je popraćeno s nekoliko slika. Da se omogući upotreba ove knjižice najširem krugu, na kraju je dodan tumač stranih i stručnih izraza.

Ing. Stjepan Brixy

Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje. Serija B, biološke nauke. Knjiga 3—4. Izdanje Naučna Knjiga — Beograd 1950., str. 357. Donosi sledeće radove svojih saradnika:

1. Lintner V.: Gare Jugoslavije. 2. Černjavki P.: Morfološko-ekološka analiza roda *Thymus* iz okoline Beograda. 3. Rajevski L.: Vegetacija na Adi Ciganliji. 4. Grebenščikov O.: O vegetaciji Sićevačke Klisure. 5. Janković M.: Sezonski dimorfizam lista kod *Quercus pubescens* u okolini Beograda. 6. Pajić T.: Prilog poznavanju obrašćivanja novostvorene podloge. 7. Kosović D.: Rezultati morfološkog ispitivanja hrasta od Štoja (Ulcinj). 8. Vukasović P.: O toksičnosti DDT i HCC za grupu pregolja ili grinja. 9. Vukasović P.: Prilog proučavanju gubara (*Lymnobia dispar*) u 1949 god. 10. Adamović Z.: Grada za poznavanje naših Cicindelidae. 11. Adamović Z.: Neke biometrijske analize na vrsti *Oedipoda coerulescens* L. (Orthoptera) i 12. Adamović Z.: Zbirka *Cerambycides* u Prirodnjačkom muzeju srpske zemlje. I deo: *Prionini*, *Cerambycini*.

B. Pejovski

Ing. Stjepan Frančišković: Prirodno sušenje drveta.

Prirodno sušenje i konzerviranje piljene građe ostaje kod nas i nadalje najvažniji način sušenja. Na mnogim pogonima ovom se sušenju nije pridavala dovoljna važnost ni pažnja bilo iz nedovoljnog poznavanja osnovnih činilaca, bilo iz nepravilnog shvaćanja ili pak prilika, koje su od utjecaja na uspjeh sušenja. Takvim odnosom prema sušenju i konzerviranju piljene građe često se i veće količine gotove robe izvrgavaju opasnosti oštećivanja, deklasiranja, pa čak i upropašćavanja.

»Prirodno sušenje drveta« od ing. Frančiškovića je nedavno izašlo iz štampe, te je prva stručna publikacija svoje vrste kod nas. Autor lijepim i laganim stilom opisuje i obrazlaže osnovne faktore, o kojima ovisi uspjeh prirodnog sušenja. Knjiga je namijenjena svima onima »koji imaju posla sa sušenjem« i obradom drveta, pa će veoma korisno poslužiti proizvodnji u otklanjanju dosadašnjih grešaka kao i u stručnom uzdizanju novih kadrova.

Grada je u djelu podijeljena u četiri skupine: U I. općenitom prikazu izneseni su opći pojmovi, tok sušenja i opis glavnih činilaca koji utječu na množinu vlage u drvetu. U II. dijelu iznesena su pravila smještaja skladišta obzirom na izbor zemljišta, razdiobu i obračun površine. U III. dijelu opisano je vitlanje u vezi s izvedbom podnožja, izradbom špandla, vrstama vitlova i načinom slaganja. U IV. dijelu t. j. u zaključnim razmatranjima obrađeno je praktički utezanje drveta, postupak s pojednim vrstama drveća i elementi sušenja ogrijeva. — U dodatku je dan tumač stručne terminologije, jer je djelo namijenjeno također i manje školovanim praktičarima.

Ing. Dragan Jurić

»ШУМАРСТВО«, орган Шумарског друштва Н. Р. Србије, Београд. — После укидања Министарства шумарства ФНРЈ часопис тога министарства — »Шумарство« — преузела је да издаје Шумарска секција ДИТ-а Н. Р. Србије. Уз велико залагање секција је успела да у прошлој години одржи континуитет листа, издавши три свеске часописа, од којих две као двоброј.

У овој години је наставило издавање листа, као свог органа, новоосновано Шумарско друштво Н. Р. Србије. До сада је изашао први број за јануар и фебруар 1951 год., а почетком маја ће изаћи и други број. Навешћемо само важније радове објављене у досадашњим бројевима »Шумарства«.

Бр. 2—3, инж. Ђ. Јовић: Шумарство у условима нове организације управљања привредом; инж. Д. Симеуновић: Основно питање даље реорганизације наше високе шумарске наставе; М. Шпринг: Фабрикација плоча од дрвених влаканаца; инж. Љ. Марковић: Угледна шумска газдинства; инж. Б. Марић: Општи план обнове шума за Н. Р. Србију.

Бр. 4—5, инж. М. Крстић: Актуелна питања наше семенске службе; инж. Д. Орешчанин: О потреби преласка на комбинатски начин производње у дрвној индустрији; инж. Ј. Старчевић: Компаративне норме у дрвној индустрији; инж. М. Ерић: Пресађивање одраслог дрвећа; инж. М. Ђивша: Превози раднака у шумарству и дрвној индустрији; др. инж. Р. Ђорђевић: Шумски појас Београда.

Бр. 6, др. инж. С. Живојиновић: Задачи и организација заштите шума; инж. Н. Прокопљевић: Прилог питању структуре цене дрвета на пању; инж. Р. Моторинов: Неки проблеми средње шумарске наставе у Н. Р. Србији; Ј. Старчевић: Радне норме и обрачунавање зараде радника; В. Живанчевић: Стање у државним ловиштима Н. Р. Србије и њихово унапређење; инж. Д. Величковић: Зашто уређење бујица треба да остане у ресору шумарства.

У бр. 1, од ове године налазе се следећи радови: инж. Ђ. Јовић: О питању карактера и задатака дугорочне основе обнове шума; инж. Ст. Францишковић: Биометрика у шумарској пракси; Д. Чолић: Шумски резервати у Србији; инж. Ст. Коларовић: Налазишта и стање Панчићеве оморице у Н. Р. Србији; инж. Г. Милић: Монтажа скидера.

Осим овога, у сваком броју »Шумарства« налазе се белешке о одржаним стручним конференцијама, прикази домаће и стране штампе са библиографијама, преглед законодавства и вести из појединих шумарских друштава и подружница.

Д. С. С.

Strana stručna štampa

Internacionalni tjedan pitomog kestena

На иницијативу Француске Генералне дирекције за воде и шуме одржан је у Француској од 5.—17. IX. 1950. Internacionalni tjedan pitomog kestena. Главна сврха Тједна била је успостављање сарадње заинтересованих земаља на рješаванју многих и важних проблема и питомом кестену.

Тједан кестена организован је тако да је најприје, тј. од 5.—15. IX., извршено путовање кроз главна кестенова подручја Француске, а послје тога, тј. 16. и 17. IX., одржан је конгрес у Паризу. Програш проучавања односио се на сlijедеће: 1. Tipovi kultiviranih kestenika; tipovi kestenova otporni protiv bolesti; stanje proučavanja kestenova sa gledišta genetike; 2. Uzgajanje kestenika; 3. Iskorišćivanje kestenova kao šumskog drveta i kao drveta za produkciju ploda; 4. Problem bolesti kestenova.

Putovanje је започето из Париза, а изведено је преко Sens-a, Avallon-a, Macon-a и Lyon-a, затим долинама Rhone и Isere, а одатле до Aubenas-a и St. Jean du Gard-a у подручју медитеранске климе. Послје тога прегледани су кестеници у долини ријеке Allier, на падинама горија Cantal, те у околици Aurillac-a и Brive-a. У подручју Brive-a учесници су се нешто дузе задржали, јер се ондје налази Биро за истраживање кестена (под водством г. Schaad-a, директора Бироа за пољопривредна истраживања у Clermont-Ferrand-u), као и Друштво култиватора питомог кестена, Биро за истраживање кестена у Brive-u djeluje у сарадњи са Школом за воде и шуме у Nancy-u. Послје

toga pregledani su kestenici u području Candat, Pompadour i Bourges. Pri tome učinjen je posjet Šumarskoj školi u Les Barres-u.

Na spomenutom putovanju učesnici su imali prilike vidjeti mnogobrojne tipove šuma i kultura kestena, kao i razna industrijska postrojenja koja prerađuju kestenovo drvo i plodove. Prema saopćenju u prošlogodišnjem decembarskom broju talijanskog časopisa »Monti e boschi« putovanje je bilo vrlo dobro organizirano i na njem su postignuti značajni uspjesi.

Kongres je održan pod pretsjedanjem generalnog direktora francuskog šumarstva g. Merveilleux de Du Vignaux-a. Prisustvovali su: generalni direktor Šumarskog odjela FAO-a g. Leloup i sekretar Ureda FAO-a u Genevi g. Fontaine, predstavnici Italije, Švicarske, Španjolske, Zapadne Njemačke, Bugarske i USA, te izaslanici raznih francuskih ustanova i interesiranih industrijskih postrojenja. (Na taj kongres bio je pozvan i saradnik jedne naše ustanove, ali se pozivu nije mogao odazvati. Ured.).

Nakon više referata i diskusije zaključeno je, uglavnom slijedeće:

Učesnici Internacionalnog tjedna kestena usvojili su u potpunosti prijedlog Francuskog Ministarstva poljoprivrede o osnutku Internacionalne komisije za pitomih kestena. Budući da neke delegacije nisu na vrijeme primile obavijest o tome predmetu, a kako neke zemlje, gdje je kultura kestena vrlo važna, nisu bile zastupane, učesnici su izrazili želju, da generalni direktor FAO-a uspostavi kontakt sa vladama interesiranih zemalja s obzirom na osnatak Internacionalne komisije za kesten i daljnu suradnju.

Budući da su mnogi problemi iz područja uzgoja kestena, kao i iz područja suzbijanja njegovih bolesti vrlo akutni, učesnici su zaključili, da će grupa stručnjaka, na čelu sa pretsjednikom prof. A. Oudin-om (Francuska) i potpretsjednikom prof. A. Biraghi-em (Italija), nastaviti — u uskoj povezanosti sa FAO — već započete poslove, kao i da će organizirati naredni Internacionalni tjedan kestena. Izražene su želje da Sekretarijat Grupe bude povezan sa Šumarskim uredom FAO-a u Genevi, analogno kao što je to kod Internacionalne komisije za topole. U svrhu formiranja spomenute grupe stručnjaka pretsjednik će se obratiti na interesirane zemlje, koje će predložiti svojeg stručnjaka-suradnika.

U programu rada Grupe stručnjaka predviđeni su uglavnom isti problemi kao i u programu Tjedna kestena održanog u Francuskoj. Pri tome dat će se prioritet ovim pitanjima: 1. Borba protiv kestenovih bolesti, a napose protiv kestenova raka (*Endothia parasitica*); 2. Utvrđenje površina gdje se kesten s obzirom na jaču zarazu ima zamijeniti drugom šumskom ili kojom poljoprivrednom kulturom, kao i površina gdje kesten treba očuvati; 3. Genetička istraživanja i olakšice u pogledu međunarodne izmjene odnosno materijala; 4. Pобољшanje produkcije u kvantitativnom i kvalitativnom pogledu. Učesnici su izrazili želju da bi se naredni Tjedan pitomog kestena održao u Italiji i Švicarskoj (Kanton Ticino), po mogućnosti u oktobru 1951.

M. Anić

Katastrofalno propadanje bukve u Istočnoj Kanadi

Perley Spaulding u članku »The Role of Nectria in the Beech Bark Disease« u Journal of Forestry od 1948 godine (449 do 453 str.) opisuje bolest bukove kore, koja je oko 1930 godine importirana u Kanadu, vjerovatno iz Engleske. Za proteklih 20 godina ta je bolest skoro potpuno uništila bukove sastojevine na teritoriji gdje se proširila.

Na potpuno zdravu bukvu napada prvo bukova štitasta uš (*Cryptococcus fagi* Baer.), koja sišući sokove floema fiziološki oslabi stablo, te stvara na kori pukotine. Jedino na ovako oslabljenom stablu je sposobna da se nastani *Nectria coccinea* var. *faginata* Lohman, koja prodirući kroz te pukotine potpuno uništi napadnuto stablo. Na plodnim tjelima *Nectrie*, koja se na napadnutom stablu razvijaju u ogromnom broju, ubrzo se nastani gljiva *Gonatorhoidella highlei* A. L. Sm., koja na njima parazitira.

Brojna istraživanja dokazuju, da je *Nectria* na izvjesnom teritoriju strogo vezana za prisutnost *Cryptococcusa*, a isto tako i to, da se *Gonatorhoidella* razvija samo na plodištima *Nectrie*. *Cryptococcus*, kao pionir bolesti nošem vjetrom osvaja nove teri-

torije, a druga dva člana asocijacije slijede ga u razmacima od 2—3 godine. Takva asocijacija triju organizama u uzrokovanju ovako ozbiljnog oboljenja predstavlja svakako rjedak primjer u šumskoj patologiji!

Interesantno je da ova bolest, u svojoj domovini Evropi ne uzrokuje gotovo nikakve štete, i skoro je nepoznata, a prenesena u Ameriku, u novim uslovima i na novom domaćinu — američkoj bukvi brzo se proširila i uzrokuje masovno sušenje bukovih sastojina.

Zsuffa

Wiedemann E.: *Ertragskundliche und waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft*, Frankfurt a/M 1950—1951, str. 346.

Pred svoju smrt, ne dočekavši završetak štampanja posljednje svoje publikacije, poznati profesor šumarstva Eilhard Wiedemann izradio je svoje najveće životno djelo: Osnovi za utvrđivanje prihoda i uzgajanja šuma, kao rezultat 70-godišnjeg sistematskog rada biv. Pruskog instituta za šumarska istraživanja (1871—1945) i kao rezultat autorovog 30-godišnjeg naučnog rada. Da bi se bar donekle mogao ocijeniti opseg rada te ustanove, napominjemo da je ona posljednjih godina imala gotovo 1.000 pokusnih ploha na području sjeverne i srednje Njemačke: preko 250 ploha za istraživanje raznih načina prореde u čistim jednodobnim šumama, od kojih su neke obrađivane 50, dapače i 70 godina; povodom opsežnih rasprava o vječno trajnoj šumi (Dauerwald) pokusne plohe osnivane su više i u nejednodobnim i mješovitim sastojinama; ličnim zauzimanjem njem. kancelara Bismarcka god. 1880—1885 znatne su svote bile izdane za introdukciju sjevernoameričkih i japanskih vrsta drveća, napose za one koje imaju veći prirast nego domaće (duglazija, jele, smreke, ariši i borovi, crveni hrast, vrste oraha, topole, bagrem), pa je u tim sastojinama osnovano preko 80 pokusnih ploha; mnogo ih je osnovano za istraživanje prirodnog i umjetnog pošumljavanja, za utvrđivanje negativnog utjecaja čovjeka na šumu (steljarenje, poljoprivredne kulture, čiste sječe, krčenje korijenja i dr.).

Naslovna edicija izdana je u tri sveska. Sadržaj tog djela je toliko bogat i neobično sažet, da u ovom prikazu možemo samo uglavnom dati pregled njegova sadržaja.

I. *Das Wachstum des Einzelstammes und des gleichaltrigen Reinbestandes unter dem Einfluss von Standort und Bestandespflege.* — Kao motto objave tog sveska izdavači istakli su ovo: U početku djelovanja autora u Eberswalde ne samo pruski šum. institut nego i ostale njemačke slične ustanove utvrdile su, da njega sastojina ima neočekivano mali utjecaj na proizvodnju mase. Da li ta postavka vrijedi za sve vrste drveća, bonitete, staništa, kako to objasniti; pod kakvim okolnostima može se utjecati na proizvodnju kvalitete, odgovor na sva ta pitanja nalazi se u rezultatima istraživanja vanjskih i unutarnjih faktora rastenja (vrsta, rasa, krošnja, korijenje, humus, mineralni dio tla, karakter i oscilacije klime) i odraza tih faktora na debljinu, temeljnicu, visinu, oblični broj, prirast, vrijednost. Njega čistih sastojina je zasebno opisana (razni stepeni niske prореde, visoka proreda), te utjecaj njihov na tlo. Sve to većinom za četiri glavne vrste drveća: buku, hrast, bor i smreku. Obilan numerički materijal, što ga je pruski institut sakupio u toku tri četvrt stoljeća, ovdje je samo djelomično iznesen, a težište prikazivanja je u prožimanju statističkih podataka biološkim razmatranjima.

II. *Die übrigen Bestandesformen. Verjüngung.* — U tom svesku autor tretira četiri grupe problema: jednodobne mješovite sastojine i njihov utjecaj na tlo; nejednodobne sastojine i njihov utjecaj na tlo; prirodno i umjetno podmlađivanje; inozemne vrste drveća.

III. *Die Ermittlung der Standortsgüte. Die Veränderungen des Standortes. Waldbauliche und wirtschaftliche Folgerungen.* — Autor tu raspravlja o pojedinim pokazateljima staništa: masa, promjer, srednja visina, prosječni prirast, prizemna vegetacija; zatim o utjecajima na promjenu kvalitete tla: oscilacije klime, oduzimanje listinca, čista sječa, paša, krčenje, čiste četinjave sastojine i dr. te o načinima melioracije tla. U zasebnim poglavljima tretira pitanja normalne mase i prirasta i njihove vrijednosti; zatim o izboru ophodnje. Konačno, u kratkom prikazu iznosi način izrade prihodnih tabela i njihovu upotrebu te osnovne uvjete za metodička istraživanja na pokusnim ploham.

Premda se izneseni rezultati istraživanja odnose na područje sjeverne Njemačke, oni su već od sada u raznim udžbenicima i priručnicima uopćeni odnosno prihvaćeni za mnogo šire područje. Stoga ovo značajno djelo uvaženog njemačkog stručnjaka može i nama poslužiti kao jedna od osnova za unapređivanje šumskog gospodarenja, a također i kao putokaz za istraživanja našima istraživačkim ustanovama.

J. Šafar

Prof. Adriano Fiori †

Kako doznajemo iz prošlogodišnjeg decembarskog broja talijanskog časopisa »Monti e boschi«, dne 3. XI. 1950. umro je u Casinalbi (Modena) glasoviti botaničar Adriano Fiori, bivši redovni profesor botanike na Univerzitetu u Firenzi.

Zaslужni pokojnik postigao je 1889. laureat iz medicine i kirurgije, a 1892. iz prirodnih znanosti. God. 1897. postao je privatni docent iz botanike na Univerzitetu u Padovi. Od 1900. g. djelovao je kao profesor na univerzitetima u Firenzi, Vallombrosi, te Cataniji i Sassari. Od god. 1913. pa do umirovljenja, tj. do 1940., bio je profesor šumarske botanike u Firenzi. Kroz čitavo to vrijeme djelovao je vrlo aktivno na Višem šumarskom institutu.

Radovi prof. Fiori-a predstavljaju monumentalna djela. »Nuova Flora Analitica d'I talia« najbolji je spomenik o značenju toga naučenjaka. To glasovito djelo i kod nas je od velike pomoći, napose kod određivanja biljaka primorskih i južnijih krajeva. Ono se sastoji iz dva dijela, sa ukupno preko 2000 stranica teksta. Izdano je u Firenzi 1923.—1929. g. U njem je obrađeno 128 porodica i 962 roda, sa ključevima. Uz opis vrsta i njihovih forma naznačen je areal, zone i regione nalazišta, vrijeme cvatnje i dr. U djelu su obrađene sve vaskularne autohtone, podivljale i kultivirane biljke u Italiji. Sastavni dio tog djela jest »Iconographia Florae Italicae«, koja je doživjela tri izdanja. Posljednje izdanje objavljeno je 1933., u Firenzi, na 550 stranica. U njem je prikazano 4419 vaskularnih biljaka, koje rastu od prirode ili se uzgajaju u Italiji.

I radovi o šumskoj flori otoka Roda, Eritreje, Gargana, Cecina i dr. predstavljaju znatne naučne priloge glasovitog sistematičara i fitogeografa. Za nas je od posebnog interesa i veliki broj članaka, koje je prof. Fiori napisao u specijalnim izdanjima časopisa L'Alpe, a koji se odnose na šumsku floru. Šumarsku struku zadužio je prof. Fiori i dugogodišnjim, vrlo uspješnim svojim radom oko što čvršćeg povezivanja botanike i uzgajanja šuma. Refleksi tog rada osjetili su se i daleko izvan Italije.

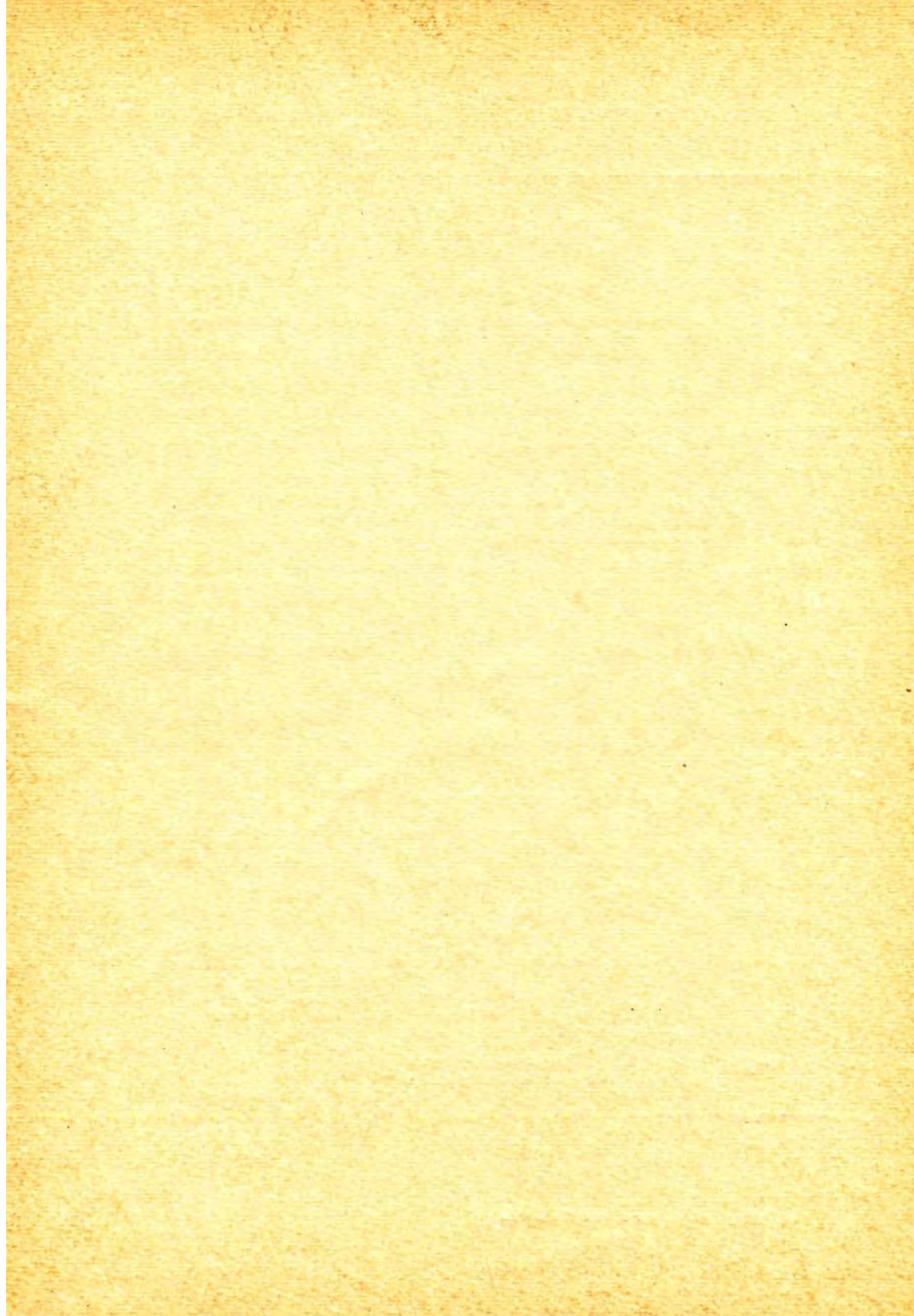
Glasovitom naučenjaku neka je i iz našeg šumarstva velika hvala!

M. Anić

Ekskurzija studenata šumarstva skopskog univerziteta. U vremenu od 4. IV. 1951 do 17. IV. 1951 godine obavljena je ekskurzija studenata šumarstva III. godine skopskog univerziteta na području NR Bosne i Hercegovine i Dalmatinskog primorja. Pod rukovodstvom svojim nastavnika docenata ing. Bran. Pej Joski i ing. Rad. Jovetića a uz punu podršku stručnog osoblja na terenu oni su imali prilike da razgledaju i obidu nekoje objekte i područja: Suvu destilaciju bukovine kao i drveni kombinat u Tesliću. Drveni kombinat Zavidović sa šumama u basenu Krivaje. Na terenu su imali prilike da se upoznaju sa radovima oko seče, izrade i transporta kao i sa smolarenjem, proizvodnjom katrana i eteričnih ulja (Ribnica). Pregledane su i velike opožarene površine od Kuštravice prema Sokolcu. — U Sarajevu učinjena je poseta tamošnjem Poljoprivredno-Šumarskom fakultetu, koji je svojim lepim zbirkama, zavodima i drugim ostavio osobito prijatan utisak na sve ekskurzijante. Dekan fakulteta prof. ing. F. Alkalčić u dva navrata je izneo razvoj fakulteta i njegovu bližu perspektivu. Zatim je pregledan muzej, u kome su stručni rukovodioci davali sva potrebna objašnjenja. — Na području Hercegovine studenti su imali prilike da se upoznaju sa hercegovačkim kršem te napoprima koji se preuzimaju za njegovo ponovno ozelenjavanje i uređivanje bujičnih vodotoka. — U Dubrovniku kao i u Trstenom pregled i upoznavanje dendroflora našeg primorja osobito je koristilo studentima za dopunu njihovog znanja.

I ovom prilikom koristimo priliku da se zahvalimo našim pratiocima i to prof. ing. S. Đikiću, ing. P. Fukareku i ing. J. Marčiću na njihovom trudu kako bi ekskurzija što bolje i potpunije uspjela.

B. Pej Joski



STRUČNA DJELA IZ PODRUČJA ŠUMARSTVA

Pisac:	Naslov knjige:	Nabavlja se kod:	Cijena Din
Beltram V.:	Apnenje v gozdarstvu — Ljublj. 1950	Uprava »Lesac«, Ljubljana	10
Cividini-Prister:	Tehnika vpenjanja žaganih listov v jarem, Ljubljana 1950	Uprava Lesa Ljub., Cankar. c. 18	75
Flögl S.:	Gradnja mostova na šum. putovima i prugama, Zgb 1950	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	200
Frančišković S.:	Prirodno sušenje drveta, Zgb 1951	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	26
Fukarek P.:	Bibliografija o kršu, Sarajevo 1951	Naša knjiga, Sar., Titova 26	90
Horvat I.:	Šumske zajednice Jugosl., Zgb 1950	Nakladni zav. Hrv. Zgb, Illica 30	63
Horvatić I. dr.:	Priručnik za tipološko istraž. i kartir. vegetacije, Zgb 1950	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	125
Gozd. institut	Izvestja 1947—1949, Ljubljana 1950	Drž. založba Slovenije	200
Kauders A.:	Šumarska bibliografija, Zgb 1947	Šum. sekc. Zgb, Vukotinov. 2	90
Kauders F.:	Podizanje i gajenje šuma, Bgd 1950	Poljopr. izd. preduzeće, Bgd	87
Kovačević Z.:	Primijenjena entomologija I, Zgb 1950	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	158
Knežević M.:	Mehan. prerada drveta	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	190
Krpan J.:	Furniri i šperovano drvo, Zgb 1951	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	29
Miletić Z.:	Osnovi ured. prebir. šume, Bgd 1950	Socij. poljoprivreda Beograd, Miloša V. 16	100
Mohaček M.:	Organska kemija, Zgb 1951	Nakladni zavod Hrvatske, Zgb	243
Panov A.:	Sakuplj. i manip. šum. sjemenja, Sarajevo 1951	Narodni šumar, Sarajevo	29
Prisjažnjuk A.:	Bolesti i štetočine semenja, Sarajevo 1951	Narodni šumar, Sarajevo	30
Rajner F.:	Uticaj šuma na vodni režim, Ljub. 1950	Blasnikova tiskarna, Ljubljana	50
Rižkov G.:	Smolarenje bora, Bgd 1950	Poljopr. izd. preduzeće, Bgd	39
Simonović M.:	Šumska transportna sredstva, Bgd 1949	Izdav. preduzeće NRS	180
Soljanik I.:	Spisak šum. drveća i džbunja na rusk., srp.-hrv. i lat. jeziku, Bgd 1950	Šumar. institut Srbije, Bgd	
Stanković S.:	Osnovi kem. prerade drveta, Bgd 1949	Naučna knjiga, Bgd	125
Šolaja B.:	Neorganska kemija, Bgd 1949	Izdav. preduzeće NRS	220
Šolaja B.:	Organska kemija, Bgd 1950	Izdav. preduzeće NRS	275
Šušterčić M.:	Tablice za enomerne sestoje in deblovnice, Ljubljana 1950	Uprava Lesa Ljub., Cankar. c. 18	38
Šušterčić M.:	Prebiralni gozd., Ljubljana 1950	Uprava Lesa Ljub., Cankar. c. 18	60
Šušterčić M.:	Cenitev po debelinskih razredih, Ljub. 1950	Uprava Lesa Ljub., Cankar. c. 18	70
Ugrenović A.:	Pola stoljeća šumarstva, Zgb 1926	Šum. sekc. Zgb, Vukotin. 2	200
Ugrenović:	Tehnologija drveta, Zgb 1950	Nakladni zav. Hrv., Illica 30	234
Weseli D.:	Osnovi uzgajanja šuma, Sarajevo 1950	Naša knjiga, Sar., Titova 26	53
Weseli D.:	Osnovi zaštite šuma, Sarajevo 1951	Naša knjiga, Sar., Titova 26	70
Wraber M.:	Gojenje gozdov v luči genetike, Ljub. 1950	Drž. založba Slovenije	58
Jaharževski N.:	Parjenje i sušenje bukovine, Bgd 1950	Naučna knjiga, Bgd	
Znideršić R.:	Tablice za kubiranje žaganega lesa v angličkih merah, Ljubljana 1950	Uprava Lesa Ljub., Cankar. c. 18	30

UPOZORENJE!

Pozivaju se pisci i izdavači stručnih djela iz područja šumarstva, da uredništvu Šumarskog lista (Zagreb, Mažuranićev trg 11) pošalju popis svojih novih publikacija uz naznaku naslova, izdavača i cijene, kao i popis onih publikacija koje se u izdavačkom poduzeću ne mogu više nabaviti.