



IZDAVAC — EDITOR:

KR. SVEUČILIŠTA SHS U ZAGREBU ZAVOD ZA ŠUMSKE POKUSE
REG. UNIVERSITATIS SHS IN ZAGREB INSTITUTUM PRO EXPERI-
MENTIS FORESTICIS

GLASNIK

ZA

ŠUMSKE POKUSE

ANNALES

PRO

EXPERIMENTIS FORESTICIS

2



DIGITALNI REPOZITORIJ ŠUMARSKOG FAKULTETA

OŽUJAK, 2017.

ZAGREB IN JUGOSLAVIA
1927.

NADBISKUPSKA TISKARA

GLAVNI REGISTAR.

	PAG.
I. PROF. DR AUG. LANGHOFFER: Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. 1. dodatak. (Der Schwammspinner und das Eingehen unserer Eichenwälder. I. Nachtrag)	1
II. FRANJO OPERMAN (ZAGREB): Nekolike bilješke o gubaru. (Lymantria dispar L)	95
III. PROF. DR ANT. LEVAKOVIĆ (ZAGREB): Ein neuer Begriff des Standortsweisers. (Jedan novi pojam indikatora stojbine)	100
IV. PROF. DR AUG. LANGHOFFER (ZAGREB): Štetočinje hrasta osim gubara. (Die Eichenschädlinge mit Ausnahme des Schwammspinners)	150
V. PROF. DR AUG. LANGHOFFER: Prilog poznavanju kukaca štetočinja hrv. Primorja (Contribution à la connaissance des insectes unisibles de la côte croate)	186
VI. PROF. DR ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB): Prilozi za poznavanje tla hrastovih šuma u Podravini. (Beiträge zur Kenntniss der Eichenwaldböden der Drau-Niederung)	211
VII. PROF. DR ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB): O metodama pripreme tla za mehaničku analizu. (Méthodes de préparation des échantillons du sol pour l'analyse mécanique)	236
VIII. PROF. DR ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB): Poredbena istraživanja uz pitanje pripreme izvadaka tla sa soľnom kiselinom i s kalijskom lužinom za kemijsku analizu. (Vergleichende Untersuchungen zur Frage der Zubereitung von Bodenauszügen mit Salzsäure und mit Kalilauge für die chemische Analyse)	251

UVOD.

Bit će, da je slavenski naš fatalizam skrivio, da smo tako dugo strpljivo podnašali štetočinje naših hrastovih šuma, pa tek zadnjih godina veću pažnju posvetili tom pitanju. Otetu ću zaboravi predlog Radoševića iz god. 1890.¹ »Neka se visoka kr. zemalj. vlada po našem odboru zamoli za podporu od 1000 forinti u svrhu, da se istraže prirodni neprijatelji šume« i obrazlaže ga u god. glavnoj skupštini šumarskog društva ovako: Mi smo evo već u drugoj godini, gdje je gubar štetu toliku počinio na plodu i prirastu, da ju ne bi po mom mnijenju dostigla niti šteta, kad bi svi vinogradi naše domovine iščezli. Ako se i do ovoga časa drži, da gubar neprijatelja nema, ipak sam slobodan na neke njegove neprijatelje gg. članove upozoriti, koje sam stečenim iskustvom pronašao, motreć tu neman šumsku. U prvom je to redu Sycophanta elecarabus, zatim »žižak«, koji je u šumi »Žirovac« cijela gnijezda gubarova ispio. Umjetno gojenje ovih neprijatelja gubarovih decimiralo bi i odmoglo u mnogom našem jadikovanju za gubitkom prirasta na drvu i plodu.

Radi se tu valjda o mošćaru (*Calosoma sycophanta*) i kojem trčku (*Carabus*); što je štampom iskvareno, svratit ću se na to podrobno, kao što i na žižka. Zasluga je našeg čovjeka, da je već god. 1890. došao sa predlogom »da se istraže prirodni neprijatelji šume« i da zagovara umjetno odgajanje neprijatelja gubarovih, koje se je danas u američkoj biološkoj metodi tako silno razmahalo. Amerika šalje svake godine u Evropu nekoliko vrsnih svojih ljudi, da specijalno proučavaju one parazite, pomoću kojih bi se dali prenosom u Ameriku suzbijati štetočinje. Za punih 35 godina nije mi poznato, da se je što radikalnoga poduzelo proti gubaru, tek god. 1925. počimlje ozbiljniji rad u tom pitanju, kada je i naš zavod posvetio tom pitanju osobitu pažnju, kako se to vidi i u Glasniku toga zavoda. Ono što sam ja sabrao u god. 1924., dok još nisam bio članom toga zavoda, a tiče se gubara, priopćio sam zajedno sa ostalim podacima iz god. 1925. u mojoj glavnoj radnji o gubaru,¹ a podaci o drugim štetočinjama dolaze u posebnoj radnji pod naslovom: Štetočinje hrasta osim gubara.

Kao što sam već u svojoj glavnoj radnji o gubaru spomenuo, nije stvar iscrpljena, bit će dodataka, a takav je evo i ovaj. Što više podataka, to bolje, dobije se dublji pogled u cijelo pitanje, zaključci su sigurniji, jer temeljitiji.

¹ Radošević, Šum. List 1890. str. 395.

² Glasnik za šumske pokuse 1. Zagreb 1926. str. 150.—233.

Naišao sam naknadno i u literaturi na podatke, kojima se štošta dopunjuje. Uz porazbacane te podatke, mučno prebiranje po različitim časopisima i knjigama, naiđe se na te podatke, a u tu svrhu treba mnogo vremena i strpljivosti.

Tečajem god. 1926. bio sam opet u različitim šumama i to osim u nekojima od onih 34, što sam ih pohodio u god. 1925. (Velika Lasinja, Carski gaj, Kotar, Mošćenički lug, Ključ, Mrsunjski lug, Migalovci) u novim 26. šumama i to: Telek, Ciganfiz, Preložnički berek, Storgina greda, Gjuretina, Banov brod, Veliko Debelo brdo, Polom, Brešće, Krnad, Mala Dubrava, Tompojevačka šuma, Mlada Lipovača, Velika Lipovača, Gjeregaj, Banovdol, Sitnatovo, Krnić, Senajske bare I. II, Karakuša, Visoka šuma, Matijevice, Matijevice-Pujinac, Lošinci i Baradinci.

Imao sam zgode u svim tim šumama sabrati od šumara stručnjaka i od lugarskog osoblja nove podatke. Došli su takovi podaci našem zavodu, a i meni obilnim dopisivanjem.

Vidio sam i sam u onim šumama, koje sam pohodio u god. 1926. sa svojim kolegama Dr. Petračićem i Dr. Seiwertom, ili ja sam, slabije, ili jače posljedice navale gubara, kao i legla gubareva, koja daju naslućivati napadaje gusjenica na hrastove šume u god. 1927. pa sam sve to sabrao u ovaj dopunjak.

STARIJI PODACI IZ LITERATURE 1869.—1920.

Gospodarski List 1869.¹ govori o silnoj šteti gubara na donjem Krašu, nu o tom ću raspravljati u članku o kršu u Primorju.

Isti list 1871. veli,² da gusjenica imade ovoga proljeća očevidno više, nego obično te se osobito hrastove šume latiše. Bit će da je i tu bio gubar.

Čordašić veli³ god. 1872. za gubara u svojem Priručniku da se pojavi koncem srpnja, ili početkom kolovoza. Bit će da je to preuzeto iz njemačkih knjiga, jer to ne odgovara našim klimatičkim prilikama; gubar se pojavljuje kod nas obično u drugoj polovici lipnja.

Dalje veli, da je gubarova gusjenica jednako škodljiva kao i četnjakova i da je ta gusjenica radi njenih dlaka od ptica i drugih životinja isto tako sigurna kao i ona četnjaka.

Ni tu tvrdnju iskustvo ne potvrđuje, bit će to generaliziranje prema iskustvu sa četnjakom, koje je ušlo i u naredbe o gusjenicama, o čemu govorim kod tih gusjenica.

¹ Gospodarski List 1869. str. 148.

² Gospodarski List 1871. str. 76.

³ Čordašić, Priručnik, str. 63., 64.

Iz našeg Šumarskog Lista crpio sam u glavnoj svojoj radnji o gubaru podatke, ali kako sam o biologiji gubara govorio opširnije, rastrgao sam te podatke. Držim nužnim, da o tome dajem suvisli prikaz opširniji, jer tek onda dobivamo jasniju sliku stanovišta naših šumara stručnjaka.

Osvrnut ću se na članak M. R.¹ u suvislosti, jer je u koje-čem instruktivan, ovom zgodom opširnije.

Tečajem ove godine obrstila je gusjenica gubara državne a još većma šume imovne općine u brodskom okružju. U posljednjih obrstila je skoro do gola 16.000 jutara, te je tim na 135.000 for. štete nanijela, dočim je prošle godine do 20.000 for. gubitka prouzročila. Priroda nedosegnu, a škrtost nedozvoli niti pare za uporabu umjetnih sredstava; akoprem skidanje i gnječenje jaja po jutro više od 2, 5 — 3 nadničara neiziskuje, a šteta po jutru na godinu u predoraslim hrasticima na 8.44 for. iznaša, računajući u to gubitak drvnog prirasta sa 1.6 k. m. te utamanjenje žira i šiške, a nuz to nepriračunajući dvojbene naknadne zle posljedice na sastojini. Gusjenica počela je već koncem ožujka izpuzavati, žderivost njenu usavršila je među 25.—30. svibnja, a uvijanje započelo je 10. lipnjem, te će se do 1. srpnja po prilici dovršiti. Hrastici u 5 dana čudnovatom brzinom bijahu ogoljeni. Gdje gdje opaža se netaknuto po koje stablo uštrkane topole, jasena, klena i javorjasena (acer negundo), što ovi prije prolistaše i tvrde lišće imaju, a kadkada ugledamo po koji podpuno nakićeni hrast, kojeg su mravci hrabro i naporno od navala obranili. Doba žderivosti već je dokončana i hrastici izbijaju ponovno lišće, a pustošišta su već na tisuće prepunjena mrtvimi gusjenicama i kukuljicama. Pod gdje kojim stablom imade mrtvih gusjenica na 0.5 hektolitra nagomilato, a pod gdje kojim na 0.1—0.2 hektolitra kukuljica. Gusjenice izginuše s već navedenog razloga; najvećma od gladi. Djelomično su iste, a i kukuljci umanjeni po najezdnicima i to: nigritarius, amulator, leucostomus, cijavator; zatim od chalcididae: Eulophus xanthopus, a osobito još po mravcima, škvorcima (ovih se neobično mnogo desilo) te brzcih Calosoma sycophanta i Carabus hortensis. Posljednja dva brzca viđena su samo u jednom obrštenom pododsijeku sreza Vrabčana, koji je do 50 godina star, na površini od 230 jutara i to u tolikom broju, da se iz nijedne gusjenice leptir razviti ne će. Osobito se Sicophant odlikovaše, koji je do sada na 100—150 km. gusjenica smrtonosno najeo. Lepršanje gubara doskora započinje (riedkih već i sada imade) te veli, da će se u ovdašnjim šumama prvim mrakom bez troškova po lugařima male vatre na više mjesta napaliti.

¹ M. R. Gubar, Šum. List 1878. str. 236., 237.

Dakle prije 50 godina dokazuje pisac, da je škrtost zapriječila uporabu sredstava obrane od gubara, premda bi se bilo isplatilo, a kako ne bi danas uz pojave katastrofalnog sušenja. Da su se očuvala uprskana druga stabla u hrastovoj šumi, neće biti valjda razlog samo tvrde lišće, nego mislim i okolnost, da gusjenica gubara, dok može, bira lišće, odnosno vrstu stabla, koju će brstiti. Nagomilane gusjenice mogle su poginuti doduše od gladi, ali si gusjenice često pomažu seobom, pa bi u ovom slučaju mogla biti po sredi i bolest, radi koje nisu bile kadre se seliti, poginule. Zato govore baš gomile gusjenica. Šteta, što se navadaju ose najeznice, ali ne i razmjer pojedinih vrsta, njihova množina, da se može prosuditi bolje njihova pomoć. Pomoć mrava nije od osobite koristi, jer mravi isprebuše prostore pod korom. Prisutnost većeg broja čvoraka dokazuje njihovu vrijednost kao pomagača u tamanjenju gusjenica, usuprot protivnim tvrdnjama. Spomena vrijedna je i pomoć trčaka Carabusa, a osobito mošćara (*Calosoma sycophanta*), ako je i bila lokalna. Paljenje malih vatra proti leptirima gubarima vjerojatno nije bilo od važnosti. Dopis je datiran od 25. lipnja, dakle tada je već bilo leptira gubara.

F. X. K.¹ nakon što je spomenuo šume istočne Kusare, biser imovine, kaže, da je velike štete počinio prije nekoliko godina gubar.

Zanimivo je i razlaganje lugara Blaža Vincetić-a.² God. 1874. čuo je, da se je pojavila u nekim hrasticima brodskoga okružja njeka vrst gusjenice u tolikoj množini, da je za vrijeme od nekoliko sedmica, tek izlistalu šumu, posvema opet lišilo proljetnog zelenila. Bio je to gubar. Od onoga vremena pa sve do godine 1883. harao je taj leptir nemilice naše hrastike. Godine 1877. bio je u službi u Bošnjacima za srez istočne Kusare, i kaže, da je istoga proljeća leptir i u otaj srez svoja jaja nanesao, koja je najvolio u pukotine kore kao i među udubine starih grabova te ina zakloništa postaviti i zapresti. Pred zimu padne mu u oči, što se je u ovaj kraj ove godine silno mnoštvo kreštelica (*Eichelhäher*) na ziminu naselilo. Ubije jednu, raspори ju, izvadi želudac, razsieče ga, a on pun kao tuljak, pun je samih jaja našega gubara. Drži, da treba za napuniti kreštelčin želudac 450 do 500 komada jaja, a uzme li se, da želudac hranu za tri ure probavi, to treba za pet obroka od 6 do 6 ure na dan 1.800 do 2.000 jaja, bar toliko, koliko na dan dva stabla obrstiti može. Uprava imovne općine naložila je mjeseca lipnja 1878. lugarskom osoblju, da u napadnutim srezovima večernje

¹ F. X. K., Vinkovačka šumarska skupština III. Izlet društva u šume brodske imovne općine. Šum. List 1880. str. 175.

² Blaž Vincetić, Nješta o tamanjenju gubara. Šum. List 1885., str. 262., 263.

vatrice pali. Bila je proljeća god. 1883. u našim šumama tolika množina škoraca, da od cvrke njihove nisi ni mogao ondje razgovarati, nije bilo šupljine na hrastu, da se nije čula vika mladića im, Čvorak čini deseterostruku korist prema kreštelici na ovome mjestu. Drži da se ne bi trošak isplatio radnike najmiti, da strugaju legla gubareva, a razbrkanu i poremećenu zapredku ni zima nahudila nije te završuje: Prošle i ove godine neimamo ovdje hvala Bogu tih gostova ali zato vidite i jako malo čvoraka. Datiran je dopis sa 1. svibnja; dakle u doba, kada bi se gusjenice morale opažati.

U ovom je izvještaju zanimiva pomoć kreštelice, ako je i račun malo optimističan, jer nije vjerojatno, da će si kreštelice dan na dan natrpati želudac gubarevim jajima. Ne čini mi se vjerojatnim, da bi čvorak desetrostruku korist dao prema kreštelici, jer je svakako najkorisnije, ako se tamane jajašca gubareva, a jer su sitna, požderu se velike količine.

Iste se godine javlja i nadšumar Beyer¹⁾ sa izvještajem o gubaru iz sisačke okolice.

On veli da već kroz više godina, naime po vjerodostojnim iskazivanju kojih 8 do 10 godina, izvrgnuti su hrastici okolice sisačke haranju gubara. Hrastici duž željezničke pruge od Lenika do na blizu Siska u svibnju i lipnju neimaju lišće. Povodi je gubar, koji posvema obršćuje te šume. Prije nekoliko godina i voćnjaci, živice oko zgrade, u opće sve čbunje i grmovlje posvema bilo obršteno, mislilo se, da to počinjaju četnjak i prelac pa ipak jedini gubar. Glavno gnjezdo gubara jesu tuj ležeći hrastici prvostolnog kaptola zagrebačkog spadajući vlastelinstvu Sela. Šume te zapremaju oko 2000 ralih, sastojine su popriečno starosti od 40 do 60 godina, valjanog obrasta i sklopa. Odavle se gubar razširuje diljem susjednih šuma, urbarnih občina Tišina, Odra, Žabno, Bok, Strelečko, Sela, Greda, Žirčice, Martinskaves, Trebarjevo itd. s ukupnim površjem od 3000 ralih, tako da se općenito može uzeti, da se je štetni taj zareznik udomio ovdje na površju od kojih 5000 rali šume. Čudnovato jest pri tom, da se gubar nije raširio također i po, sa glavnim gnjezdom stičućoj se šumi »Dužica« te ostalih susjednih nadbiskupskih šuma, gdje se do sada opazio nije, dočim se nasuprot u međašnih šumah kneza Thurn-Taxisa, a naročito u Kalju, jur pojavio. Ovkraj lijeve obale savske ležeće doduše više mješovite sastojine, također su do sada očuvane. Što se samog brstenja tiče, to se opazuje, da gubar najvoli hrašće obrstiti, akoprem i ostale vrsti drveća neostaju pošteđene, dapače i isto čbunje od zelenike (Ginster) neosta pošte-

¹⁾ Beyer Gj., Haranje gubara po šumama okolišja sisačkoga. Šum. List 1885. str. 235—327.

deno. Hrašće obično je već koncem lipnja ma baš posvema obršćeno a tlo je šumsko tako rekuć zastrto bezbrojnim, poluobjedenim liščem i petljikama, dapače ni tek razvijajući se izboji neostaju poštedeni. Izmetina gusjenice, nalazi se pod jedinim hraščem u čitavih hrpah. Čudnovato je nadalje, da gubar prosti jasen, koji se tuj pojedince nahada, do sada još nije napao, a isto tako ostaju i topole neoštećene. Štetne i pogubne posljedice, koje to jur kroz godine redovito se opetujuće haranje prouzročuje, jur se opažaju na rečenih sastojina. U šumah prvostolnog kaptola postaju najočividniji. Prirast u visinu, već je kroz nekoliko godina tako rekuć prestao, dapače i isti prirast u debljinu. Velika množ mladih, inače posve zdravih hrastova počima se sušiti, te očevidno propada, bez da bi se tome mogao naći drugi razlog, do li brstenja po štetnoj toj gusjenici. Šume kroz godine nerodiše žirom, niti se po njima može pasti. Kupljenje i gnječenje jaja, gusjenica, lovljenje zareznika po jarcih, zato manjkaju radne sile, a troškovi su veliki. Gnijezda se jaja nalaze obično previsoko među granjem. Kopanje lovnih jama, da se ulove seleće se gusjenice, ne da se provesti. Drži da je najjeftinije i jedino praktično paljenje vatre za leptire tečajem srpnja i kolovoza. Kušati će u kojem slijedećem broju prikazati štetu nanešenu haranjem gubara za posljednjeg deset godišta.

Značajno je u tom izvještaju, da glavno gnijezdo gubara bile su šume vlastelinstva Sela, valjanog obrasta i sklopa, dakle ne slabe, ili oslabljene šume. Osobito je i to, da gubar u nekoje susjedne šume nije zašao, pošao svojim putem, što je i na drugim mjestima opaženo a da pravog razloga za to još ne poznamo. Da nije gusjenica gubara išla na jasen, znamo sa više mjesta, a gdje se govori o jasenu da je čak i on od gusjenice gubara napadnut, to je više iznimka, vjerojatno u velikoj nuždi. I na topolu čini se da gusjenica ne ide rado. Već Bayer konstatira slabi prirast u visini i u debljinu. Da su se inače zdravi hrastovi počeli sušiti a da se tome nije mogao naći drugi razlog do li brstenje gusjenice, u doba, kada nismo još znali za pepelnicu, dokazuje, da već same gusjenice kadre su oslabiti i prouzročiti sušenje hrastova, pogotovo ie to pojmljivo danas, kada na oslabljene hrastove navali medijlika — pepelnica, mednjača, kornjaši. Šteta, što Beyer nije iskupio svoju riječ, glede štete od haranja gubara za deset godišta, bio bi taj prikaz bez sumnje zanimiv, a i poučan.

I naš pokojni entomolog Gj. Koča zabavio se pitanjem gubara¹ i kaže: Sad u lipnju i srpnju potjeralo mlado, jasno zeleno lišće. Prvoga lista nestalo je, sve je pojedeno na povr-

¹ Gj. Koča, Gubar. Šum. List 1888. ftr. 360.—364.

šini od hiljade i hiljade jutara. To je eto već drugi put za moga službovanja u brodskoj imovnoj općini, da su se gubarovne gusjenice tako rasplodile, da su zelene gajeve u pustoš pretvorile tako, da nemaš nigdje sjene, da u hladu otpočineš. Prvi put je bilo godine 1882., a lane su se već u priličnoj množini gusjenice zakotile u nekih šumskih predjelih, a ove godine baš dozlogrdiše. Zimus već nije bilo stabla u gosp. razredu Banovdol, na kom ne bi bilo gubarevih jaja, pa smo već tada na žalost predvidili, šta nas slijedeće godine čeka. Gusjenice su poharale ove godine sasvim gospodar. razrede Banovdol, Orliak, Merolino, Rastovac i Migalovci u ukupnoj šumom obrasloj površini od 9000 jutara. Na priličnu daljinu čuje se šuštanje kao da vjetar piri, tako se to naglo jede, puži gore dole, a ekskrementi kao kiša padaju. Nema zapreke gusjenici, sve se prelazi: putevi, šamci i kanali. Gubareve gusjenice rađe jednu list za staroga hrašča, a u oplodnih sječah moći je viditi da su mlade biljke sasvim zdrave, dočim su sjemenjaci sasvim pojedeni. Gubarove gusjenice hrane se skoro svakim listom. Našao sam ih skoro svagdje i na ivi, topoli pa i na ruju, premda im je od toga drveća, rekao bi samo za nuždu hrana, jer je i u sasvim pojedenih hrasticih jasen i topola ostali cijeli. Neće ni svaki hrast da pojedu, tako rani lužnjak sasvim pojedu, dočim kasni ostane netaknut te izgleda kao zimi jela među bukovom šumom. Prve gubare u šumi vidio sam ove godine 23. lipnja; naravno bili su sami mužjaci. Od onih pako, koje sam ja u flaši hranio, izlegla su se dne 20. lipnja prva dva mužjaka. Tek poslije nekoliko dana izvale se ženke i čitav život sastoji im u tom, da si lepršajući se nađu zgodnu pukotinu u hrastovoj kori, pa da se oplode i jaja snesu, dočim mužjaci kao pahuljice snijega oblijeću oko hrastova i ženke traže. U večer, koji put i ranije opazit će se, kako su gusjenice uz stablo jedna za drugom penju i idu na hranu. Danju pak naći ćemo ih opet skrite. Njima dakle sunčano svjetlo ne prija, te se kriju. Naravno gdje ih je na stotine hiljada, tu nema razlike između dana i noći; tu se nikad ne miruje. U nekih spisih našao sam, da imade po hrptu i postrance tri žute pruge. Ovo je istina, da ih imade, ali samo u nekom štadiju, nu kad se gusjenica posljednji put presvuče i kad sasvim odraste, onda te žute pruge izgubi. Te su pruge upravo zlatno žute i kod gusjenice, iz koje će se mužjak izleći, jasnije, nego li kod ženke. Gusjenica mužakova manja je nego ženkina. Gusjenice puno žderu a koncem svibnja i početkom lipnja neke već sasvim odrastu. Tada dan dva miruju, pa se onda u slaboj paučini zakukulje. Ženkina kukuljica puno je veća. Kukuljice su tamno kestenjaste boje a imadu kao male brčiće. Točno se neda odrediti vrijeme, kad se kukulje; tako je u šumi u isto doba

naći i leptira i kukuljica i gusjenica. Kod mene su se pak prve gusjenice zakukuljile dne 6. lipnja. Zakukulji se pak ili na kori, ili na grančicah, a i na suhom lišću. Za 14—16 dana izlete leptiri. Opisuje mužjaka i ženku a zatim nastavlja. Ženke lepršajući se plaze po deblu i uvlače se čim dublje u pukotine hrastove kore. Snese jaja do blizu 400. Čiča zima ove godine nije ih ubila. Nema sumnje, da hrast u rastu zaostaje, kad mu je pojedeno lišće a osobito ako se to više godina opetuje. Pri rast u debljini je vrlo malen. Puno veća šteta je, što nestane žira i šiške. Po jutru 3 m. centa žira na označenoj površini 27.000 m. centi, moglo bi se nekoliko hiljada svinja užiriti. Gubi se i šiška, štete svega na hiljade i hiljade forinti. Priroda sama jedino pomoći može i to ako onda, kad se leptiri polegu više dana kiša uspada i tako leptire dijelom utamani a dijelom zapreči, da mužjaci nemogu ženke oploditi. To je jedino sredstvo. Gusjenice ždere valjda samo kukavica. Rekli su mu, da čvorci tamane gusjenice, ali mladi odrasli čvorak u krletki nije ih htio jesti, ma da je lakomo progutao leptire i neke insekte iz reda Orthoptera. No istina je da čvorci gubarove kukuljice žderu. Čvorka biva sve manje, jer starih dupalja za gnijezda sve više nestaje.

Zadržao sam se dulje kod našeg entomologa, jer su njegovi entomološki podaci očito vlastita opažanja. Neobična mi je tvrdnja, da su hrastovi sjemenjaci sasvim pojedini, jer se to obično ne događa. Neobična je i ta tvrdnja, da kasni hrast ostane netaknut. Da su se prvi leptiri vidili 23. lipnja, slaže se sa više opažanja. Glede uzdužnih žutih pruga spomenuti ću moja opažanja, učinjena na kojoj stotini gusjenica, koje sam odgajao.

Godine 1889. bila je još jaka navala gusjenica, imamo više izvještaja i prijava.

—ć g. 1889. spominje¹ gusjenice, od kojih stradaju voćke, a među tim gusjenicama dolazi osobito i gubar. Tuže se iz Posavine, Zagreba i okolice. Valjda je to u vezi sa navalom gubara u šumama.

J—c god. 1889. kaže² među inim za gubara, da ženka rijetko i to samo večerom leti, a danju čeka posjete mužjaka. Množina, u kojih se je ta vrst ove godine pojavila, upravo je užasna. Nema stabla u naših vrtovih, na kom ih ne bi bilo u većem broju. Iste bagrene (Robinia) i platane na Zrinjskom trgu pune su tih gusjenica. Najezdice (Ichneumonidac) pojavile se ljetos u vanrednoj množini. Najjači njegov neprijatelj je netopir ili šišmiš.

¹ —ć: Gusjenice. Gospodarski List 1889., str. 79., 80.

² J—c: Gusjenice. Gospodarski List 1889., str. 81.—83.

U toj je vijesti novo, da je gubar navalió i na platane. To da je gubaru neprijatelj šišmiš, potvrđuje moju slutnju, izraženu u mojoj glavnoj radnji o gubaru (str. 170.), da će i šišmiši biti od koristi.

Nadžumar Mauka posvetio je god. 1889. posebni članak¹ gubaru, koji zasluđuje našu pažnju radi svog sadržaja. On veli, da se čuje sa svih strana, da je gubar zapremio mnoge šumske predijele u Hrvatskoj i Slavoniji. Bilo je to prvi put godine 1868., kad je opazio gubara u državnoj 50 do 60 godina staroj hrastovoj šumi tako zvanój »Sloboština« ležećoj kod Bjelovara. Gusjenice ne pojavíše se odmah u velikoj množini, ali ih je bilo ipak toliko, da su obrstile sve lišće sa hrastova rečenog šumskog predjela, a kad su bile s tim gotove, prešle su na drugo razno drveće, osobito na voćke, nalazeće se u blizini, samo su jasen poštedile. Uslijed druge polovice mjeseca lipnja nastalog kišovitoj i hladnoj vremena, postradale su mal ne sve, skoro sasvim razvijene gusjenice tako, da se je samo nekolicina preostavših zdravih zakukuljiti moglo. Od tog doba kao da je gubara u onoj okolici nestalo. Tekar godine 1887. opazio je u mladoj šumi Žutici, općine Kriške i u Varoškom lugu općine Kloštra Ivanića na stablih guba; iz tih gnijezda oživjelo je dojuće godine u proljeću sijaset gusjenica, koje su malo prije napomenute šumske predjele hameotom opustošile, ter je sad red došao na susjednu državnu, imovinsku i nadbiskupsku šumu zvanu »Žutica«, gdje su svoje nedjelo nastavile i svakovrstno drvlje kao hrast, brjest, klen, bukvu, vrbu, topolu, bazgu, glog itd. bez razlike, bilo staro ili mlado, njihovog zelenog nakita na prostoru od preko 5000 jutara lišile, samo je i opet jasen netaknut ostao. Pošto nije bilo u blizini nikakove šume, gdje bi potrebite hrane bile našle, zadovoljile su se sada gusjenice i sa travom, dapače i kopriva i habdika (*sambucus ebulus*) im je bila dobra; u svojoj proždrljivosti navališe iste napokon na jednu za ukošenje sijena raznim strankama za 94 for. 89 nč. prodanu do 100 rali veliku šumsku čistinu pod imenom »Behec«, koju su pokrili nemili gosti. Ljudi su tražili, da im se novci povrate, bez uspjeha. Na rečenój čistini, koju pokriše na 2—3 cm. visoko izmetine nepozvanih gosti, nestalo hrane a osim toga nastalo kišovito i hladno vrijeme. Gusjenice tražiše svoje zaklonište oko panjeva i stabalja, gdje su se u hrpe smotale; u jednoj takvoj hrpi moglo je biti po 6 do 10 i više litara gusjenica, koje su previjajuć se od gladi većim dijelom pokrepale i zaokužiše zrak tolikim smradom, da se nije moglo na dulje vremena u šumi ostati. No ipak se je mnogo gusjenica zakukuljilo i raz-

¹ Mauka, Nješto o gubaru. Šum. List 1889. str. 260.—262.

vilo se je dobroano leptira, što svjedoče nebrojena gnijezda gubarovih jaja, naslagana ponajviše na gladkoj kori bukava i hrastova u šumi Žutici, manje na starim hrasticima sa hrpavom korom u pukotine. Ratzeburg veli da gubar nerado ide na jasen. Opetovano su vidili, da gubar ne samo da neide rado na jasen, nego se ga on niti dirnuti ne će i voli postradati, nego da okusi njegovo lišće. Pregrizeni komadi listova pokrivaju zemlju na šaku visoko, onako, kao kad u jesen list sa drveća propada. Gubarova ženka je vrlo troma i težak je to leptir, koji danju sklopljenim krilima na stablu počiva i obliće lijeno drveća tekar, kad se mrak uhvati. Sada se je gubar pojavio i u šumskih predjelih Bukovac i Čezma, koji su od Žutice 16 do 26 kilom. udaljeni, u kojih ga do sada nije bilo. Dvojbeno je dakako, da bi gubarova ženka tako daleki put provaliti mogla, svakako je nju morao vjetar onamo prenijeti. Neprestaje ništa drugo, nego da se očekuje pomoć od same prirode. Nepogode vremena, nestašica hrane mogu tu najviše pomoći a i među samimi životinjama imade taj zareznik mnogo svojih neprijatelja. Nije opazio, da bi ikoja ptica jela gubarove gusjenice. Sjenice zaprečuju mnogo rasplodivanje gubara, uništujući gnijezda gubarovih jaja a jošte nam veću uslugu čine ose nametnice. Iz tijela gusjenica pomoli se množina crvića, razvijuu o se. Svinje na zemlji ležećih gubarovih gusjenica taknuti ne će, kao da znadu, da su otrovne, što sam dosta puta i sam iskusio, kad mi je putujuć po šumi koja na ruku, ili za vrat pala, oprljiv me svojimi tvrdimi i dugimi dlakami tako ljuto, da sam po dva dana boli osjećao.

U ovom članku značajno je pustošenje gubara na travi šumske čistine. Pogibanje mnogih gusjenica a pogotovo nago milanje gusjenica u hrpe dade naslućivati, da je tu bila i epidemička bolest. Spominje, da ženka lijeno oblijeće stabla, ali nije jasno, da li je to samo lepršanje sa krilima, ili zbilja lijet, misli, da na veću udaljenost vjetar prenaša leptire. I Mauka je fatalist, koji očekuje pomoć od prirode. Tvrdi da sjenice uništuju gubarova legla a crvići nametnici, koji daju ose bile su vjerojatno Apantelesi. Boli od gusjenica, što ih je po dva dana osjećao, po svoj prilici nisu bile od gusjenice gubara, nego vjerojatno četnjaka.

J. S. raspravlja¹ osim primjedaba sa puta o gusjenicama u Srijemu. On kaže da boraveć mjeseca svibnja t. g. u Zagrebu, opazio je po okolišnim šumama silne gusjenice gubara (*Ocneria dispar*), nešto hrastovog savijača (*Tortrix viridana*) a i četnjaka (*Gastropacha processionea*). Na nekim mjestima vidahu se i posljedice njihove proždrljivosti, no ipak ne u to-

¹ J. S., Šum. List 1889., str. 375., 376.

likoj mjeri, da bi se moralo drveće uslijed nestašice lišća osušiti. Putujući iz Zagreba u Mitrovicu željeznicom kroz južnu Ugarsku, opažao je već na početku puta po drveću množinu bijelog leptira (*Pieris crataegi*) i to ponajviše na vočkama (osobito šljivama), koje izgledahu posve gole, po svoj prilici uslijed žderanja gusjenice istoga leptira. Oko sredine puta — prije Vilanja — bijelio se je isti leptir na nekim mjestima po zraku kao kad pada zimi snijeg. Ova množina nije mogla naći dovoljno mjesta na vočkama, te se je preselila i na šumsko drveće, jer sam ga opažao i u šumi. Na prugi između Vilanja i Osijeka motrio je lijepe oko 25 god. stare branjevine te se začudio, ne mogav vidjeti u cijeloj šumi, koliko god je mogao pregledati, a ma baš niti listića. Bijaše to vrlo žalostna slika mlade šume u mjesecu svibnju. Starije šume (oko 80 god.) a i mješovite nisu toliko stradale, jer su se na polovinu zelenile. Došav u Mitrovicu, pokaže mu šum. procjenitelj Barišić nekoliko gusjenica od gubara, četnjaka i hrastovog savijača, što ih je donio od morovičke šumarije iz luga Klještevica. Koliko je on opazio, u šumi Klještevici i Panovači imade gubara naprama četnjaku znatno više od prilike u omjeru kao 5 : 1. Ovo društvo obrstilo je ove dvije mlade šume (30—60 god.) skoro posvema, jer je samo drveće ispod 30 godina starosti ostalo netaknuto. U starijim sastojinama imade također gusjenica, no šteta nije vidljiva, jer se posve zelene. Tako obrstiše u istoj šumariji površinu od 500 jutara. Polag izvješća šumarije kle-načke hara tamo najviše gubar, a hrastov savijač u manjoj množini. Sigurno će biti četnjak i tu pomješšan, ali valjda u manjoj množini, te nije niti opažen. Posve su obrstili lugove: Maletića lug i Senajske bare I. i II., Karakušu, Grabovačko ostrvo, Vukoder i Dobroč tako, da možemo na štetu odračunati 20% te uzeti ukupnu površinu za onu šumariju 4000 jut. Ove šume stare su od 40 do 80 god. Čudnovato je, da u kupinsku šumariju nije još došao u velikoj množini, akoprem su šume u savezu. Opaža se gusjenica dosta i tamo, ali nema opustošenih mjesta. Govori zatim općenito. Šuma mora na ovogodišnjem prirastu znatnu masu izgubiti. Gusjenicu četnjakovu ne mari ni jedna ptica a isto tako i gubarovu. Poznate su nam otrovne dlake četnjakove gusjenice, koje ne samo da su otrovne, kada gusjenica dodje direktno na kožu, nego se ove, kada se gusjenica presvuče, rasprostiru po zraku, koje vjetar na daljnja mjesta nosi te i ondje ostavljaju posljedice svojega otrova. Ovim načinom trpi ne samo šuma, nego čovjek i životinje. Sve do lanjske godine bijahu naše šume posve čiste od ove gamadi, a iste godine u srpnju posjetio ih je gubar iznenada u tolikoj množini, da nebijaše stabla, gdje nije na stotinu mjesta ostavio svoja jaja. Ovako je kuda sam prošao te i kod nas, a sigurno biti će svuda po našoj domovini.

Moglo bi biti prema gornjem razlaganju, da je tu bijelac glogovnjak bio i u našim šumama, što je ređi pojav. U zagrebačkoj okolici kao i u srijemskim šumama pridružio se gubaru te godine hrastov savijač i hrastov četnjak, dok u zadnjim ovim godinama bio je to zlatokraj i kukavičji suznik. Opažanje potvrđuje neobičnu činjenicu, kao i danas, da gusjenice malo zalaze u stare šume, a ne idu u posve mlade.

Naš Stojanović napisao je posebni članak o gubaru¹. On kaže: Najstariji ljudi ne sjećaju se, da je ikada toliko gusjenice ovdje bilo, kao ovoga proljeća. Voćnjaci a osobito šljivici obrsteli su sasvim. Hrašće u šumama sasvim je golo kao usred zime. Samo još neobrštena zelena imela sjeća na proljeće. Po onoj množini gubarevih jajašaca, koju smo jesenas na stabalju vidjeli, ni u snu se ne bi nadali, da bi nas nemio gost, gusjenica gubareva u tolikoj množini i ovoga proljeća iznenadio. No i to je sasvim jasno. Prošlo je proljeće kao nikad osobito povoljno bilo po razvoj gubarevih gusjenica, koje su sve do 10. i 15. lipnja vrlo pomamno žderale. Tada su se zakukuljile. Pod konac lipnja, do po prilici 10. srpnja izađoše leptiri u tolikoj množini, da nas već sada u stravu natjeraše zbog onoga, što će biti budućega proljeća. Ženke odložiše jajašca u tolikoj mjeri te se čini, da su debla u žutkasti pamuk uvita. Dapače, što dosada nigda ne vidjesmo, množina ženka odlaže jajašca na listovih, sigurno zato, što ne nalaze na deblu prikladna mjesta. Ženka je tako teška i nespretna, da se niti sa zemlje podići ne može. Ako je ona na zemlji, leprša svojim krilima po zraku dosta brzo, ali bezuspješno, hoće li dalje, mora si pomoći svojim čvrstim i savršeno razvijenim nogama. Po zemlji ona dobro hoda, po drveću dosta spretno plazi. One ženke, koje lepršaju krilima po zraku, unapređuju svoj hod, ostale hodaju sporije. Pošto je dakle gubareva ženka vrlo nespretna i za lijet sasvim nesposobna, taj se leptir rasprostranjuje putovanjem i preseljivanjem gusjenica a ne da ženke jaki vjetrovi na daleko raznašaju. Za dokaz ono, što sam na svoje oči vidio. Kada je šumu dolj. Dolca gusjenica proljetos do i nesetnog listića obrstila, prešao je onaj dio, koji se još zakukuljiti nije mogao, šamac na gornjem kraju 3 mt. širok a 2 mt. dubok, prešao je zidanu cestu i nakon prevaljena puta od 300 mt. prispio je u šumu gor. Dolca. Gusjenice pak, koje su drugim pravcem udarile preko polja i oranica, pošto su uz put obrstile sve drveće i grmlje prispjele su čile i zdrave u voćnjake sela Trnjani, koje je daleko od Dolaca do dva kilometra. Nu gusjenici ni voda mnogo ne smeta. U njoj je ona za malo baš tako vje-

¹ Ivan Stojanović, O gubaru (*liparis dispar*), Šum. List 1889. str. 425.—426.



šti plivač, kao što je na čvrstom tlu pješak. Ona pliva poput zmije naime tako, da najprije glavom desno a onda stražnjim krajem lijevo vesla. Čim iz vode izade, spremna je opet, da svoj put dalje nastavi. Razumije se, da u vodi sijaset gusjenica nastrada, osobito onda, ako u to doba kiša pada, ili vjetar duva. Ženka je najviše sa južne i jugozapadne strane. Od sjevernjaka je zaštićena, južnjak ju na stablo još čvršće pritisne. Ženka je dapače ograničena lih na ono stablo, na kojem se je izlegla, jerbo jedva ćeš doživjeti, da bi se ona pojavila ondje, gdje njezina gusjenica u neposrednoj blizini nije žderala. U srezu Jelasu već su dvije tri godine uzastopce žderale gubareve gusjenice, no uvijek u tako neznatnoj množini, da se na lišću to ni poznalo nije. U proljeće g. 1888. pojavile su se, ali u tolikoj množini, da su Jelas za 14 dana tako obrstile, da na drveću ni listića nije bilo vidjeti. Gusjenice su prešle tada u šumu dolj. Dolca, koja je sa Jelasom u savezu; tuj su se imajući dovoljno hrane, zakukuljile, a ovoga proljeća kao što je jur napred spomenuto, u neizmjerljivoj se množini pojavile i odavle dalje se rasaprostranile. Čim gusjenica naglo žderati počne, znak je, da je ojačala, pa joj onda ni hladne kiše, a ni drugi prirodni elementi ne škode. Najpohlepnije ždere gusjenica pred večer i po noći, kada se vrlo lako razabire grizkanje lista a i to kako male i crne izmetine njezine na tlo padaju. Kada je gusjenica žderanje svršila, koje je ove godine oko šest nedjelja trajalo, zakukulji se. Nakon nekoliko dana, kažu nakon četrnaest izade leptir. Mužjak, koji ženke od poslije podne sve do na večer, a onda najviše traži, padne najrađe pokraj ove na desnu stranu. Parenje traje po više sati. Razrežeš li ženku prije parenja, opazit ćeš u njoj silesiju jajašaca ispremiješanih sa nekakom crvenkasto-žutom ogustom tekućinom, iz koje onda, kad muškarac uštrcne nekakvu bljedkastu židčinu, postaje ona vunasta tvar, u koju tu odložena jajašca umotava. Svako pojedino jajašce čim ga ženka odloži, umota u nešto malo one žutkaste pamučne tvari. Ženka odloži 200—400 kom. jajašaca u roku od 4—5 dana. Tada umre. Trnjanska općina plaćala je školskoj djeci za stotinu sakupljenih ženka 1 nč. Za 8 dana sakupila su djeca i nagrađena su za ništa manje, nego 10,000.000 leptira. A da se je energičnije raditi htjelo, ne ima sumnje, da bi taj broj još 10 puta toliki bio. U broskom kotaru bili su odbori u svakom selu, da se šljivici i voćnjaci otrijebe od jajašca gubarevih. Tko propusti to do određenog roka, kaznit će se novčanom globom a uz to izvest će se posao na njegov račun. U šumi proti gubaru nema sredstva. Jajašca su počam od žilja do vrška stabla. Prvi put u dolj. Dolcih 26. lipnja palio od ½9—12 sati u noći vrlo veliku i sjajnu vatru sa suhim i krupnim hrastovim drvima. Prostor,

koji je vatra rasvijetljivala, mogao je u promjeru imati do 200 met. Ni jedna jedincata ženka ni letjela nije a kamo li da je u vatru pala. Ženke su posve komotno sjedile na hrašču, jedva 5—6 mt. od vatre udaljenom i svoja jajašca odlagale, dočim su muškarci dosta marljivo u vatru padali. Računa, da se moglo oko 5—6000 muškaraca na vatri sažgati.

Ovaj izvještaj spada među najdetalnije, što ih imamo od naših pisaca, temelji se na vlastitim mnogostranim opažanjima, obiluje morfološkim i biološkim podacima. Napose valja istaknuti, da je opisana pojava morala biti najveća zaraza, što smo ju ikad imali, jer su stabla od mnogobrojnih legla izgledala kao u žutkasti pamuk uvita. Veli se, da je ženka za lijet sasvim nesposobna. Seobu gusjenica sam je motrio, pripovijeda i o plivanju gusjenica. Kaže, da je odrasla gusjenica vrlo otporna proti svim nepogodama. Gusjenica najpohlepnije ždere pred večer i po noći. Žderanje da je trajalo oko šest nedjelja, što mi se čini prekratko, jer se gusjenice pojave obično početkom aprila a Stojanović kaže, da su gusjenice žderale do 10. i 15. lipnja, što bi bilo $2\frac{1}{2}$ mjeseca. Parenje najviše u večer. Za onu vunu, koja omata jajašca znamo, da je sa zadka ženke. Stojanovićeva tvrdnja nije točna. Nagrađivanje školske djece za uhvaćene ženke bilo je od slabog uspjeha a paljenje vatre po noći isto tako.

O gubaru je iste godine progovorio i F. St.¹ On veli: Ove godine obrstiše gusjenice mjestimice i ovdješnje šume oko Uljanika. Prolazeći kroz takovu od gubara napadnutu šumu, sjeća te na zimsko doba. Gamad obršćujući ga prikraćuje ga u rastu a prouzrokuje mu gubitak drvnog prirasta. Ne samo to, već utamanjuje žir i šišku ne računajući dvojbene naknadne zle posljedice na sastojini. Narav došla je već sada u pomoć. Gusjenica počela je već koncem ožujka ispuzavati, žderivost svoju usavršila je među 24.—30. svi nja a uvijanje započelo je 10. lipnja, te će se do 1. srpnja po prilici dovršiti. Označena doba žderivosti bijaše strogo ograničena, pošto razmjerno ni $\frac{1}{10}$ brsti toliko ne bijaše, koliko je do uvijanja gusjenicama dovoljno a s toga napadnuti dijelovi u 5 dana ogoljeni bijahu. Pod gđjekojim stablom imade mrtvih gusjenica na hiljade a i kukuljica. Gusjenice pogiboše s navedenoga razloga najvećma od gladi. Napokon ih je a i kukuljice umanjila najeznica i to: nigrifarius amulator, leucostomus, ciavator zatim od Chalcidida i Carabida. Mravci i škvorci igrahu glavnu ulogu. Sâm sam na svoje oči motrio, kako u šum. predjelu Lug silesija škvoraca marljivo kupe gusjenice, te s njima uzdržavaju sebe i svoje mlade a i kukavica tu pomaže, nu njih bijaše vrlo malo.

¹ F. St., Gubar (Ocmeria dispar), Šum. List 1889. str. 472.

U kratko velimo: Buduće godine ne imamo se u Uljaničkoj općini bojati gubarove žderivosti. Lepršanje gubara doskora će započeti, rijetki se i sada vide, ali mrtvi, jerbo ih je posljednja kiša utamanila.

Neobično je napadna doslovna sukladnost mjestimice sa člankom M. R. čak tamo iz g. 1878. Dok se svi podaci F. St-a protežu na šume oko Uljanika, govore oni od M. R. o šumama broskog okružja. Jedva bi se vlastito opažanje o čvorcima moglo spomenuti, da su gusjenicama uzdržavali sebe i svoje mlade. Da nije možda nastala kakova pomutnja u redakciji, jer članak svršava: Ova nam je vijest malo zakasnila, nu ipak ju naknadno priopćujemo našim cijenjenim čitateljem. Uredništvo.

S-c u svom Pismu¹ osvrće se i na gubara kada veli: javili smo, da je hrast proljetos u šumah brodske imovne općine neobično ocvao bio. Nadali smo se s toga obilnoj žirovini, ali smo se većim dijelom prevarili, jer ondje, gdje nije gubar list posvema obrstio a tim i urod žira onemogućio, tamo je opet ljetna suša i jesenske kiše žir malo ne sasvim izkvarila. Toliko se jajašaca gubarevih po šumah videva, da će ličinke njihove na proljeće šume naše nakaziti, kako ih do sada nijesu, osim ako se sama priroda ne naoruža proti gusjenici te ju na našu radost ne unišiti. Naši su škvorci bježali iz šume, gdje god se bila gusjenica gubarova pojavila. Za stalno se može reći, da gubarevu gusjenicu nijedna ptica ne jede; ali je i jasno, da ju ne jede zbog toga, jer je ona vrlo otrovna. Kad bi ju želudac ptičji, koji je osobito savršen, rado podnašao, ne bi trpio jezik dlaka, koje su pune otrova. Dakako da će ptica pokušati žderati gubarevu gusjenicu, ali će ju brzo ostaviti uz osobito negodovanje. O tom se možeš najlakše uvjeriti, ako pružiš gusjenicu patki. Ona je baš poznata kao proždrljiva, te nije osobiti izbirač, ali gubarove gusjenice ne će.

I ovaj naš pisac kao fatalista čeka pomoć od prirode. Da su škvorci bježali iz šume, moglo bi se tako tumačiti, da je od izmetina mnogih gusjenica smrdila šuma, pa su bježali od smrdeža. Proždrljivost patke i odvratnost prema gusjenici trebalo bi kontrolirati, možda su i tu posebni razlozi bili.

—ć. god. 1890.² spominje, da su gusjenice u okolišu Kostajnice učinile silnu štetu, osobito u voćnjacima. U šumama opažava se manja šteta, ima u njih tek nešto gubara. U zagrebačkoj okolici nema velike štete. Ljudi kažu »Jelenska rosa« (22. svibnja) ubija gusjenice, ali to nije dosta, nego trajna vlaga u doba zadnjega presvlačenja, koja veoma nepovoljno djeluje na bube te one obolijevaju i ginu. Koncem svibnja stale

¹ S-c, Pismo iz Slavonije. Šum. List 1889. str. 537—539.

² —ć, O gusjenicah. Gosp. List 1890., str. 94., 95.

su gusjenice obolijevati i ginuti te ih zaglavi barem 50%. U Maksimiru sva okolišna drveća bila posuta lješinama gusjenica glavonje ili gubara. Isto tako uginula sva sila leptira. Prijatelj je pripovijedao, da je Duhovske nedelje u jutro doletilo s juga na zagrebački kaptol ogromno jato čavka te sjedoše u vrt samostana franjevačkoga, gdje se dadoše na rad čišćenja drveća, hvatajući i žderuč gusjenice i leptire. Potrošiv gotovu hranu, digoše se i odletiše na kanoničke vrtove i sve dalje u Novu ves i tako bi dolijetale i odljetale nekoliko dana, dok ne ostaše vrtovi čisti.

J. E.¹ govori o brstenju gubara prošle godine, smatra umanjenje godišnjeg prirasta drva umišljenim, jer hrast potjera drugo lišće. Plodonosna godina na žiru smanjuje prirast. Sušna godina i imela upliva na prirast.

Proti ovom mnijenju pisca govore višestrana opažanja, koja potvrđuju slabiji prirast iza brstenja gusjenica.

Radošević je god. 1890. stavio predlog »da se istraže prirodni neprijatelji šume«, što sam spomenuo već u mom uvodu.

Iste godine napisao je on najopširniji članak¹ o gubaru sa opažanjima, tabelicama i detaljiranim prijedlogom, na koji treba da se osvrnem. On kaže:

Hrvat, šumari morat će se boriti proti gubaru. Štete nanešene vinogradom iščezavaju naproti štetama, koje gubar šumaru prouzrokuje, pa kad bi samo približno označili izvedenu štetu na gubitku žira i prirasta u god. 1889., to ne bismo kod obrštenih hrastika pogriješili mnogo, da ovu sa 2,000.000 for. označimo, a kolika šteta je nastala t. g. kod svih naših hrastika u površju od 800.000 jutara i 1,700.000 jutara miješanih listača; tko bi to i proračunao. Sabiranjem jaja i leptira, ili noćnim vatrama ne možemo tomu zlu radikalno doskočiti. Moje je uvjerenje, da ni ona: »uzgajaj šumu u potpunu sklopu i drži ju uvijek u redu« posvema pomoći ne može i ne će, jer nalazimo množinu gubara i u takovim šumama. Pomnožiti pak umjetno protivnike gubara: brzca i Bruchusa, te sve napustiti na tamanjenje ondje, gdje to priroda potrebuje, bilo bi još jedino i najjeftinije sredstvo.

U Šumarskom listu god. 1876. (tu ima biti 1878.) spomenuo sam prvog kao grabežljivca na gusjenice a potonjeg spominjem danas kao proždrljivca gubarevih jaja, a svakako se ima i šumski mrav među ove ubrajati (posljednjih se vazda iz kraških crnogorica mnoštvo priskrbiti može od onih, koji nje-

¹ J. E., Razmatranje gubara. Šum. List 1890. str. 229., 230.

² M. M.—R., Gubar. Šum. List 1890. str. 442.—447. U svezi sa prijedlogom na glavnoj skupštini vidi se da je M. M.—R. bio Radošević kao i M. R. iz god. 1878. a ne 1876. kako se u tom članku spominje.

gova jaja za hranjenje slavlulja sabiru). *Bruchus ptinus* spada među *Bruchidae* (Samenkäfer, žižke ili sjemenari) iz obitelji *Coleoptera*, i sačinjava prelaz od podkornjaka (*Borkenkäfer*) k rogaču (*Bockkäfer*). Ticala su njegova složena iz 11 člančica, tanušna kao konac i na kraju nešto deblja, ili narezucana. Oči su mu nerazmjerno velike, a glava poduga i rilasta. Krilca pokrivaju na pol trbuh, a tijelo mu je sastavljeno iz 5 prstena; noge se odlikuju s 2 pandže. Sjemenara imade više vrsti kao: *Urodon*, *Spermophagus* i *Bruchus*. Sve ove vrsti vrlo su okretne, a grčice bez nogu, valjaste, debele i savijene. Svoja jaja legu na mladom sjemenju raznih plodina, u koje se tada grčice zavrtaju i ovdje do drugogodišnjeg proljeća ždenuci jedricu do podpuna zareznika razvijaju. Tvrdi se, da svi zareznici osobitu štetu prave u zbirakah, a među ovima da je *Bruchus ater*, koji da je podoban često razoriti sjeme od bagrema pa i od *sarotamnus scoparius*. Do mene pak nitko ne spominje, da je *Bruchus Ptinus* i tamanitelj toli štetonosnih gubarevih jaja; za to bi se ovom za šumarstvo korisnom zarezniku od sada u nas ozbiljno promatranje posvetiti imalo. Ovog zareznika uočismo u Kutjevačkim šumama u gnjezdih gubarevih i to u lužnjacih: Šiljkovac, Klasje, Gradački lug itd. On si provrta obično posred gnjezda rupicu i tada redom jaja ždere, pak se može kazati, da grčica ovog do 2 gnjezda = 720 jaja uništi, a iza toga ostane prazna gubica, pak ju poslije kiše i vjetar odpuhne. U prigibnoj se brojevnoj slici vidi, da je na pr. u Šiljkovcu po stablu pronađeno 1413 gubarevih jaja, u Klasju 1678. a u Gradačkom lugu 1325 a danas budi hvala toj ličinki, u svih tih lužnjacih da gubara niti ne vidimo i tako možemo ustvrditi, da je *Bruchus* spasio žir pa i veći dio prirasta u tih šumah. (Posredovanjem gosp. profesora Hlave predao sam nekoliko ovih grčica šumarniku Micklitzu na proučavanje). Kod 17 gnjezda nađeno je, da popriješno po 2 grčice na 1 gnjezdo navaljuju, a najviše ćemo ih naći po gnjezdu i to do 4 grčice, a preko toga ne. (U pratnji ovih grčica nahadao se i neki crni kebrić u gnjezdu po broju 1—4 komada, a popriješno po 1, nu ovoga još klasificirati ne mogoh i za to ga ovaj put prelazim). Sada još da nastavim i specijalnije o naslovu, da se vidi, što nam predstoji u god. 1890. pored dosadašnjeg podpuong zdravlja gubarevih gnjezda u svih listačah Kutjevačkog vlastelištva predajem ovdje brojevu sliku.

Tu dolazi skrižaljka A. sa 12 šumska predjela, prva četiri sa lužnjakom, slijedeća 4 sa kitnjakom, jedan sa građenom a posljednja 3 sa bukvom. Samo u jednom predjelu je odabrano 34 stabla, 3 predjela lužnjaka po 12 a svi ostali po 10 stabla. Označen je svagdje broj ženka, gnjezda i jaja. Najveći broj

dala je bukva, zatim kitnjak, tad građen a najmanji lužnjak. Ukupni popriječni broj najveći je bio 49.343 na bukvi, najmanji na lužnjaku 1325 i drži, da je to više jaja na stablu, što je ređa sastojina i topliji položaj.

Radošević nastavlja dalje. Ta već 100 gubarevih gusjenica može obrstiti stablo do gola a kako ne 1000 ili čak 5000. Tvrdi proti selenju gusjenica, da se samo leptir svojim krilima za hranom seli, ma ženke i dosta nespretno letile, jer dobro pamtim, da se do ovog proljeća nigdje u ovom kraju gubar niti vidio nije, a pred parenjem proljetno naletili su njegovi leptiri u velikom broju sa svih strana. Gusjenice bile bi inače iz podravskih i posavskih šuma u kolonama od juga na sjever i od sjevera na jug na Krndijske kose puzati morale a da bi iz Dolca preko Dila i preko Londje do Krndije dopuzale bile; nu nemoguće je, toliko im »Marschfähigkeit« pripisati, gdje im se je putem još uz to i hraniti. U dalnji moj dokaz evo i B.

Slijedi skrižaljka B. u kojoj je broj gubarevih gnijezda za kitnjak, bukvu i lužnjak zabilježen sa vrhunca brežuljka Viševca 4 kose: I. južnom kosom od Viševca u ravnicu Kneževac II. jugoistočnom kosom u ravnicu Lipovlug. III. istočnom kosom u ravnicu do Londje, a IV. sjevernom kosom u ravnicu do Zorić-vrha.

Radošević veli: U svrhu ovog sastavka izabrao sam šumu Mokreš-Pivarnicu, koju zaokružuju i kutjevačke i djakovačke i Pejačevićeve šume u površju od kojih 30.000 jutara. Sada je šuma Mokreš-Pivarnica brežuljak, samo sjeverno vezan sa Krndijom, pa uzev sredinu »Viševac« za osnovku pokazuje, da je kosa pod I. i II. dakle južna i južno-istočna najobilnija gnjezdí, da i ovdje ženka bukvu odabire, a u lužnjaku da je najneznatnija — a upravo lužnjaci i naproti g. Dolci najbliži bi bili; pa zašto bi gladna gusjenica, putujući preko ovih i u Zorić kosu putovala? (ona do gola rado pojede i lužnjakov list). Uz poznavanje sastoja kažu mi brojke, da je ženka preletila sva ona mjesta, koja joj se za leglo ne sviđahu radi hrane i da je na onoj kosi, ili u onoj šumi, ili na onom stablu, gdje najviše lišta imade i najviše jaja naneseno (potpuni sklop manje lišća producira) za to u takvih i manje gusjenica ima.

Dolazi i treća skrižaljka C gdje je prikazan broj gnijezda gubarevih na 2 mjestá gdje se je proizvodila duga, radnici su palili vatru upravo u doba, kada su se leptiri parili.

Radošević veli, da se iz te skrižaljké vidi, da je oko polovica ženka utamanjena; jer je tek polovica gnijezda uz vatre na još stojećem stabljju kod pregalnié sječe preostalo. Stoga nije ni ovo sredstvo radikalno; Ali kad bi se po pašnjacima pak i šumama isjeklo trnje i gložje, shrpilo i posušilo do

parenja leptira, pa tada palilo, doista bi se mnogo žira spalilo! Sabrav sada sve, bilo bi moje mnijenje, da se u cijeloj zemlji poprime ova sredstva proti gubaru.

a) Svim posjednikom šuma listača, ili mješovitih šuma i pašnjaka, gdje je gubaru traga, neka se uz znatnu globu odredi, da odmah ovoga proljeća prirede po jutru najmanje uhrpljenih 30—60 prost. metara gložja, trnja, ili granja, koje bi se tada dobro prosušeno za prvog izleta gubara u mjesecu srpnju dnevno po jutru na 10 strana paliti imalo, za prvog mraka, ali prekidno, svaki 3—5 dan, jer leptir spada na vatru samo onda, ako ga ova u vidu prevari, s toga je prvi mrak i prekidno-plamsanje najzgodnije. Ovim sredstvom polag iskaza C. ipak bi se na 50% ženke utamanile, a što je glavno, ovako bi se učinila znatna korist šumama pa i pašnjacima (gdje strmine i taj korov ne zahtijevaju!).

b) Šumski mrav, koji se jeftino iz Kraških šuma na vagonone kupiti može, neka bi se po zem. vladi već radi pokusa nabavio i u razne krajeve već početkom travnja na gubarevu gusjenicu napustio.

c) Isto tako (kao pod b) neka bi vis. vlada uz stanovitu taksu u Primorju, gdje mnogo brzaca imade, ove nabavila i raspačala.

d) Bruchus se mnogobrojno pa i badava dobiti može kod trgovaca gospodarskih proizvoda, jer probušeni grašak, leća itd. i onako niti za hranu, niti za sjetvu vrijednosti nema, pa se iza čišćenja obično i popali.

Takovo navrtano sjeme puno je Bruchusa, koji se u svibnju, lipnju kao zareznik pojavljuje i tada iza parenja već u srpnju ličinkom postaje, pa u tom stanju gubareva jaja u mjesecu srpnju, kolovozu i 1/2 listopada ždere. — Na 100 gusjenica dovoljno je 1 grčicu brzca napustiti a na 100 gnijezda gubareva dovoljno je pribaviti 1 brzca, što jedno do 50 jaja iznese a svaka grčica iz ovog po 2 gnijezda utamani.

Ta bi sredstva svakako shodno upotrebljena radikalno-gubara utamaniti mogla a samo pripomoć prirode, može da izdašno djeluje, dok sabiranje jaja, koje bi možda skupa sa sredstvom b), c) i d) pripomoglo, ali samo za sebe rabljeno označuje uzaludnim naporom, pak sažalujem i troškove. Naredbe su potpuno bezuspješne, ni perivoji, a kamo li šume nemogu podnositi troškova, da se gnijezda ili gusjenice po granju i lišću traže.

Radošević optimistički uzima pomoć žižaka za tamanjenje gubarevih legla, na temelju netočne pretpostavke. On govori o Bruchus Ptinus, što ga je na krivi put dovelo. Bruchus-Laria jesu žižci, razvijaju se u sjemenju sočivnica, manje više su specijalizirani na grašku, leću itd., sjemenari, kako ih i

Radošević zove. Spominje i rodbinu Urodon = Anthribus, Spermophagus. Ispravno veli, da pokrilije ne pokriva vršak zadka, ili kako on veli »pokrivaju na pol tijelo«. Pogriješka je ali u tom, što drži ove kornjaše mesožderima a oni su tipični biljožderi. Zamjenio ih je sa Ptinus-om, kod kojega pokrilije pokriva sasva zadak, pravi »osobitu štetu u zbirkah«, kako on veli, po podacima valjda iz literature. Naravno, da prema ovoj zabuni otpadaju i svi zaključci o koristi žiška i njegovoj nabavi prema točki d njegovog prijedloga. Već na glavnoj skupštini društva nije se slagao Prokić sa tvrdnjom Radoševića, da je žizak neprijatelj gubarov. Nisam našao nigdje, da bi Micklitz bio gdje javio o ličinki tog tobožnjeg žizka, ali je vjerojatno, da je imao Radošević zbilja pred sobom kornjaša, koji je izdašno uništavao jaja gubareva, koji bi nam vrlo dobro došao, moramo nastojati, da uđemo u trag njemu i onom »crnom kebriću«.

Iz škrižaljke A. i C. Radoševića razabiremo, da je najviše ženka i legla gubarevih bilo na bukvi, zatim kitnjaku, tada građenu a najmanje lužnjaku. To je zanimiva činjenica. O bukvi uopće ne vodimo računa, radi napadaja gubara, a čuo sam sa više strana, kao da ne mari ni za kitnjak. Više naših izvještaja tvrdi, da je gubaru lužnjak najmiliji, ali prema Radoševiću izgleda, da to vrijedi za šume, gdje nema ni bukve, ni kitnjaka. Razlika po broju je imenito prema bukvi vrlo velika. — Radošević smatra seobu leptira gubara važnom za širenje, govori pače o lijetu leptira, što je dosta osamljen slučaj, jer velika većina naših ljudi u to sumnja. On ne vjeruje u seobu gusjenica. Uspješnim drži paljenje vatre za leptire prema škrižaljci C. Sredstvo je to skupo, sa mnogo truda po jutru na 10 mjesta, prekidno.

O točki a), za paljenje vatre već sam govorio. Točka b) sa prenosom mrava iz Krških šuma je stvar problematična, ne tako laka, kako se prikazuje, a i pitanje je, kako bi se ti mravi u Podravini i Posavini snašli. Slično je i sa točkom c) kod česa valja uvažiti, da ne bi bilo lako nabaviti veliku množinu, prenos tih proždrljivaca je nepriličan, a nisu ni svi trčci za taj posao a nisu brzci za uništavanjem legla! Što se tiče točke d), rekao sam da pada, jer se osniva na krivoj pretpostavci.

J. K—c priopćuje svoja opažanja, a to je važno, uz to se osvrće i na mnijenje drugih, raspravlja kritički.

On kaže da je predzadnji put haračio gubar u Hrvatskoj-Slavoniji, ako se ne vara 1880.—1882. a nakon šest godina t. j. 1888. pojavi se iznovice i to najednom na više mjesta, tako u šumama kod Broda, Belovara i Siska. U tisuću krajeva, opažen je gubar već u svibnju i lipnju godine 1888., u prilič-

noj množini, dočim se je u ostalim nekim predjelima nekoliko mjeseci kasnije i to u obliku leptira i jajašca (guba) sad u većem, sada u manjem broju pokazao. Od te godine pa do danas obišao je gubar na svom putu malne cijelu Hrvatsku i Slavoniju, i dok u jednom predjelu izumire t. j. nestaje, dotle u drugom najintenzivnije ždere, a u trećem se opet prve njegove predstraže tek pojavljuju. Godina 1888. izvanredno povoljna po razvitak te gamadi. Prve gusjenice izlegle su se godine 1889. na 20. travnja; godine 1890. na 31. ožujka a godine 1891. na 16. travnja. Kako se vidi, diferencija u leženju godine 1889. i 1890. iznaša tri nedelje dana; ta diferencija karakteriše najbolje temperature dotičnoga proljeća. Poznato je, da će se gusjenice i u sred zime poleći, ako ih metnemo u stanovitu toplinu. Izlegav se ostanu gusjenice 4—5 dana na svojoj gubi. Promotriv ih pobliže, može se opaziti, da ih ima, koje su svjetlije i koje su tamnije boje, obično imade ih ovih zadnjih više, nego li svjetlijih. Ta razlika u boji biti će da karakteriše spol gusjenica, i čini se, da su sve s tamnom bojom mužkarci, a sa svjetlom bojom ženke, a to zaključujem iz toga, što u svoje vrijeme muških leptira puno više ima, nego li ženskih. Nakon deset dana nestane kod gusjenca te razlike u boji. Ojačav ponešto razidu se po cijelom stablu za lišćem, nu vraćaju se još po 10—14 dana k svojoj gubi. Brstenje traje od prilike 6 (šest) nedelja. Kad nema više biranja uništi sve: hrast, brijest, grab, topola, vrba jošovina, glog i t. d. Pisalo se je, da u jasenovo lišće nije dirnula, nu vidio je, da je u 50 godišnjoj sastojini i jasenice obrstila, s druge strane mora priznati, da na čistu jasenovu sastojinu nije udarila. Isto tako nije ni zaklen mnogo marila. Rađe brstila u visokoj šumi, nego li u niskoj mladoj sastojini, i to valjda radi toga, jer niska 5—10 godišnja šuma kao uslijed kiše, tako uslijed rose dulje ostaje mokra, a na mokro lišće ne ide gusjenica rado. U voćnjacima čini se, da su joj šljive najmilije, nu nije poštedita ni kruške, ni jabuke, ni kajsije, jedine breskve, i orasi ostali su čitavi, akoprem je ovdje ondje i na orahu brstila. Kada je list požderala, bila je i trava dobra. Brstila po noći, danju počivala, nu kada je nastala oskudica na hrani, onda se je brstilo i po danu i po noći. Po dvije tri vrsti gusjenica (dispar, chrysothoea i neustria) na jednom te istom listu su žderale a da nije jedna drugu nikojim načinom u tomu priječila. Šteta u šumi u manjem prirastu, u starim hrasticama neznatna je. Mnogo veću štetu, što uništi žirovinu i šišaricu. Žir, kako je poznato, samo svake druge i treće godine rodi, ako gusjenice iste godine brste, izgubili smo žirovinu na četiri godine, materijalni gubi-

¹ J. K—c, Nekoja opažanja o gubaru godine 1888.—1891. Šum. List. 1891. str. 431.—437.

tak nepriličan za kulture, kao u nekim državnim šumarijama. U voćnjacih plod za 2—8 godina uništen je, ponajpače šljiva, mnoge voćke, na kojima gusjenica po tri godine brsti posušile se, mnoge oboljele, jedva će se oporaviti. Nedvojbeno, da gusjenica svojim nogama iz jedne šume u drugu dopire, pojedine prenese i vjetar. Ženka tako teška, da ni ne može pravo letiti, nego samo lepeće s krili. Zakukuljivanje počelo je u godini 1889. u prvoj polovici mjeseca lipnja, dočim je godine 1890. već koncem svibnja. Stadij kukuljice traje 10—14 dana. Prvi leptiri pokazali su se godine 1889. na 20. lipnja, godine 1890. na 18. lipnja a godine 1891. na 1. srpnja. Kako se čini, najprije izleće muškarci; oni najživahnije lete, počam od pete ure popodne, nu vidjeti ih je u svako doba dana. U drugoj polovici lipnja vide se i gusjenice i kukuljice i leptiri. Za vrijeme parenja vidi se, da muškaraca ima više nego ženka. Ženka 200 do 400 jaja, najrađe u udubine na grabovu deblu s južne strane. Velika rijetkost, da leptir na suhom drvetu, ili panju sjeme snesao. Akoprem se je moglo sjemena i na vrhu hrasta naći, to se ipak može kao pravilo izreći, da 90% leptirova u visini do 4 metra. Ovdje ondje može se čuti i čitati, da su dlačice na gubarovoj gusjenici otrovne, te da upaljuju kožu na čovjeku; on toga ne može potvrditi, jer ne samo da je u vrtu na stotine i stotine gusjenica sgnječio, nego je danomice sjedio 1—2 sata pod voćkom, na kojoj je puno gusjenica brstilo, ali nikad nije nikakove upale na sebi opazio. Biti će, da tu upalu prouzrokuje ph. bomb. processionea, koja se je u neznatnom broju u društvu sa gubarom pokazala. Sgnječi li čovjek gusjenicu, koja je na voćki brstila, onda izadje iz nje zelena masa; usuprot kada zdrobiš gusjenicu, koja je na hrastu brstila, onda je ta masa crnom tekućinom oblivena; ta crna tekućina polazi sigurno od tanina, koji se u hrastu nalazi. Predlozi tamanjenja su bezkorisni, ili neizvedivi, možda u vrtovima, u šumama neizvedivi. Vatrom je u najboljem slučaju jedan dio muškaraca uništen. Nije mogao opaziti, da bi ijedna ptica gubarevu gusjenicu žderati htjela. Usuprot najglavniji neprijatelj kukuljica je nedvojbeno čavka. Kao što je iz novina razabrali mogao i kao što se je i sam osvjedočio padale su čavke jatovice po voćnjacima u drugoj polovici lipnja i to punih 10—14 dana. Početkom lipnja bavili su se i škvorci sa svojim mladićima 2—3 dana po voćnjacih, nu oni su kako se čini tamanili kukuljicu od *Gastropacha neustria* i *chrysorhoea*, jer te su baš u to doba zakukuljene bile. Nije mnijenja, da vlažno i studeno vrijeme uništuje gusjenicu. Travanj je u Hrvatskoj i Slavoniji hirovit: hladne kiše, vjetrovi, laki mrazovi, momentana žega se izmjenjuju. Koliko je opaziti mogao neprijazno vrijeme priječi ih, da ne raštu. Veli se, da im vlažno lišće škodi, to je

moguće u gustim zabranama, kamo ne dopire tako vjetar kao u visoko drvlje; ostaje lišće dulje vlažno, ali zato gusjenice ni ne idu tako rado na nisku šumu kao na visoku. Vidio 500—1000 rali obrštenih samo 1—2 stabla ostala zelena, opazio to u staroj i u 50-godišnjoj sastojini, ne zna uzrok. Dolazi degeneracija. Uzroci što je gusjenica polyfaga, ogromna sila gusjenica, uslijed koje se okuže i obole, zatim pomanjkanje hrane, nejednaki broj spolova itd. Gusjenica u prvoj godini energična, u drugoj tek nešto preko polovice odrasle, već se zakukuljile, a veliki dio istih nije se niti zakukuljio, nego se skupio u hrpe, koje su znale 0.50—1.00 hl. velike biti, te su tako u hrpi zajednički pokrepale. U brdskoj šumi moglo se je opaziti, da su u nekih predjelih žderale samo hrastovu šumu, u bukvu niti dimule, a u nekih predjelih bilo je baš obratno. Kod leptira degeneracija u tomu, da snese jaja ma gdje: na ogradu, na zid itd. U njegovoj šumariji 1889. obrstile 40—8% lišća, 1890. obrstile svu šumu, 1891. degenerirane gusjenice obrstile 10—30% lišća. Može se kao pravilo reći, da se gusjenica više ne vraća u onaj predjel, kojega je posve obrstila, nego napreduje nekim preduzetim si pravcem napred.

Opazanja K-c, možda našeg Kozarca, su mnogostrana i vlastita. Važna su opazanja za tri godine uzastopce, spominje se razlika u boji gusjenica, brstenje, glede upale od gusjenice, ulogi ptica, pomoć čavke i čvorka, utjecaju vlažnog i hladnog vremena na gusjenice, o uzrocima degeneracije. Članak obiluje ne samo opazanjima nego i refleksijama, koje obuhvataju važno pitanje pojavljivanja gubara, njegove biologije i patologije, počinjene štete kao i obrane.

J. K.¹ kaže god. 1892.: Žira ne imamo već tri godine, a uzrokom je tomu nesretni gubar; prošle godine nestalo je hvala Bogu toga proždrljivca iz mojega kraja; kamo li je sada pošao u goste, nije mi poznato, nu ako se ne varam, bit će tamo negdje oko Broda i Požege.

J. E. možda Ettinger spominje² godine 1895. prigodom svog putovanja, da je prije nekoliko godina početkom lipnja opazio, da su hrastići i seoski šljivici te voćnjaci morali užasno trpiti od gusjenice, počeli drugi put lišće izbijati. U manastirskoj dolini sve zeleno, šljivici dobro urodili, pun zvonik šišmiša, ti su spasili taj predjel od zarezniaka.

Ovo je važni podatak za pomoć šišmiša oko tamanjenja štetočinja a možda je i tu bio gubar.

¹ J. K., Pismo iz Slavonije. Šum. List 1892., str. 181.

² J. E., Kako možemo sačuvati šume od škodljivih zarezniaka. Šum. List 1895. p. 495., 496.

U referatu o jubilarnoj izložbi u Budimpešti hvali P. Barišić¹ »prikaz oštete nanešene 1892. god. u šumama Križevačke imovne općine po gubaru, što no je vješto i očigledno prikazao vrijedni naš kolega g. Ed. Slapničar«.

Nisam mogao doznati, u čem se je taj prikaz sastojao.

J. veli,² da se je gubarova gusjenica pojavila ove godine samo u jednom srezu, brodske imovne općine i to u Trsteniku okr. I. II. III. u površini od 1934.19 jut. Sedmogodišnja sastojina od II. distr. sasma je obrstila te, baš ni jedna vrst drveća nije pošteđena, dok su II. i III. distr. samo većim dijelom obršteni.

Morala je ova navala biti žestoka, prema učinku, a to bi moglo tumačiti i činjenicu, da je sasvim mlada sastojina bila obrštena, što se obično ne događa.

Moja nećakinja Adela ud. Nikolić sjeća se, da je prolazeć kolima iz Stare Pazove preko Ašanja u Kupinovo oko godine 1900. vidila šumu do gola obrštenu, a klupka gusjenica padala su sa stabla, pokrila zemlju, obrstila travu.

Nadlugar Spaič³ veli za šume brodske imovne općine, da su se hrastove šume počele ponovno sušiti. Hrastova su stabla gola kao usred zime a između njih tu i tamo strši i zeleni se po koja topola, brestić i jasen. Suše se hrastovi svakojake starosti, počam od petgodišnjih mladica a suše se i stara stabla.

U jednom srezu u predzabrani polovica hrastova nije listala, usahnuli su. Prošle je godine u jednom srezu gusjenica obrstila svu predzabranu tako, da je usred ljeta bio taj dio stare šume bez lista a eto ove godine polovica hrastova listala nije. U otvorenom dijelu sreza stare šume uz predzabranu tamo nije bilo gusjenica pa se niti stabla ne suše, već se suše na protivnoj strani samo pokraj mlade šume, na širini od 100 met. u koliko je prošle godine iz mlade šume gusjenica na susjedne stare hrastove šume prešla i obrstila ih a ovi sada usahnuše. U godini 1911. markirano je u istom srezu u mladoj šumi na površini od 400 jutara 52.000 posušenih hrastića. U proljeće godine 1913. i 1914. obrstila je ponovno gusjenica istu ovu mladu šumu pa evo prošle zime i ovoga ljeta ponovno se posušilo 30—40% stabala. Mnogi su suhovrhi, neki su se samo malo okitili listom i grane im se počele sušiti i svi ginu; te će se za kratko vrijeme usahnuti. Susjedni srezovi, gdje je prošle godine gusjenica harala, nemilice se posušise.

¹ Pavle Barišić, Šumarske vijesti sa milenijske izložbe u Budimpešti. Šum. List 1896. str. 267.

² I., Štete od gubara. Šum. List 1901. str. 512.

³ Spaič Martin, Propadanje hrastovih šuma. Lug. Vjesnik 1914. str. 86.—88.

Šteta, što se iz ovog zanimivog izvještaja ne zna, u kojoj je to šumi bilo. Zanimiv je ovaj izvještaj zato, jer je upravo tipički slučaj, kako ide sušenje usporedo kao posljedica navale gusjenica. Sušenje predzabrane nakon brstenja gusjenica a u otvorenom dijelu stare šume nije bilo ni gusjenica, ni sušenja, samo na protivnoj strani, pokraj mlade šume, iz koje su došle gusjenice, bilo je brstenja i sušenja, na širini od 100 m. Lugarsko osoblje, koje mnogo boravi u šumi, moglo bi ovakovim i sličnim izvještajima obilno doprinijeti proučavanju naših štetočinja, koji se u koječemu drugačije vladaju, kod nas, nego u drugim zemljama.

God. 1914. harao je gubar u hrastovim mladim šumama u srezovima Prašnik i Ljeskovača, slijedila je medljika, bilo je na desetke hiljada sasvim i na pol suhih stabala, kako mi je to svojedobno ljubezno bio priopćio g. And. Perušić.

Vrlo sam zahvalan gospodi Ani Bragina iz Centralnog Higijenskog zavoda u Beogradu, što sam dobio uvid u izvještaje iz cijele naše države, koji su joj služile za podlogu radnje: Proširenje *Porthetria dispar* L (glavonje) u Jugoslaviji u 1923. g. Prilog »Glasniku« min. narodnog zdravlja 1925. br. 6—8 str. 143—148.

Ti su podaci za mene tim dragocjeniji, što su većinom iz predjela, iz kojih ja žalibože neimam nikakvih podataka, a dopunjuju uz to i podatke moje, što sam ih već priopćio.

Moramo biti zahvalni ministarstvu poljoprivrede i voda kao i ministarstvu šuma i ruda, te ministarstvu prosvjete, koji su u svom djelokrugu stvar poduprli, da se Centralnom Higijenskom Zavodu pošalju izvještaji glede glavonje gubara. Ako i je jedan dio izvještaja bio negativan, jer nisu imali posla sa tim štetočinjom, ili iz kog drugog razloga a to je preko polovice, od 125 odgovora bilo je 58 prijava iz šume, dobili smo dublji pogled u to važno pitanje, koje zanima gospodare i to voćare kao i šumare. Bili bi zahvalni ministarstvu poljoprivrede i voda, da to učini i za druge štetočinke kao što su: filoksera, jabukov savijač, grozdov moljac, kukuruzni moljac, kojemu se žrtvuje svake godine mnogo muke naših ljudi. Ministarstvo šuma i ruda moglo bi isto učiniti za gusjenice optovano a i za zlatokraja, kukavičjeg suznika, hrastovog i borovog četnjaka, grbice, hrastovog savijača, potkornjake, strižibube a i ostalih štetočinja, koji se tu i tamo pojave u većoj množini sa ozbiljnim posljedicama.

Okružnica ministarstva poljoprivrede i voda, odeljenje za poljoprivredu u Beogradu br. 9993 od 10. marta 1924., koja je išla gospodarima, šumarima, općinama i školama, što je vrlo dobro bilo, upozorava na štete, biološke momente, ima opise za raspoznavanje postavlja ovih 7 pitanja:

Da li je poznato Vama i stanovnicima Vašeg sreza leptir, gusjenica i jaja »Glavonje«.

Jeste li nalazili u toku prošlog ljeta 1923. god. u šumi na hrastovima (i dr. lisnatim drvetima) a naročito u bašti na jabukama, velike dlakave gusjenice sa crvenim i plavim bradavicama?

Jeste li ih često opazili?

Jesu li one obraćale na sebe pažnju stanovnika?

Ima li u sadanje doba na stablima drveća žučkastih gomilica jaja od »Glavonje«? Ovo pitanje je najvažnije za nas. Treba brojenjem u šumi pregledati što više drveća i zabilježiti, koliko je pregledano drveća i koliko je nađeno na njima gomilica jaja »Glavonje«. Treba pregledati najmanje bar stotinu drveća.

Da li se opažaju gomilice jaja u baštama?

Ima li u Vašoj okolini ljubitelja baštovanstva, koji bi htjeli, da zaštite svoju baštu od »Glavonje« i njihovu adresu javiti.

Već i sama okružnica označuje peto pitanje kao najvažnije a bila je sretna misao, da se traži broj gomilica jaja, bar na stotini stabala, jer je to najbolje mjerilo za jakost napadaja.

Meni su sabrani podaci vrlo dobro poslužili, da se uvjerim, koji su predjeli naše države jače a koji slabije trpili od napadaja gusjenica glavonje-gubara, zato sam i poredao podatke po predjelima

I negativni su podaci važni, jer pokazuju, u kojima se predjelima gusjenice šire, a u kojima ih uopće nema, ili u tako neznatnoj množini, da ne ulaze u račun.

U prvom redu spominjem podatke iz Hrvatske i Slavonije, jer sam imao i za glavnu radnju najviše podataka iz tih krajeva.

Iz mjesta: Gospić, Ilok, Kosinj, Križevci grad, Kupinovo, Ljeskovac Plitvički, Ogulin, Otočac, Pakrac, Pisarovina, Samobor, Škare, Varaždin, Velika Gorica i Zagreb grad došle su prijave, da gubara u opće nema, ili prijave bez osobitog značenja.

Iz Čazme javlja sreski poglavar, da je bilo 1923. u šumama i voćnjacima tu i tamo sporadički gusjenica. Od stabala u šumi na 100 stabala jedva na jednom mjestu neznatna gomilica jaja.

Iz Daruvara se javlja, da je 1923. mjestimice i u neznatnoj mjeri opazan leptir kao i gusjenica. Sada se ne viđaju jajašca na drveću.

Dugoselo. Rijetko, a sada vrlo rijetko u šumi.

Dvor. U god. 1923. na šumskom drveću upr općine Žirovac u manjoj mjeri. Sada se opaža u šumi u manjoj mjeri.

Gjurgjevac. God. 1923. gusjenice od neznatne štete na lipama, dok na istim stablima nije opažena. Sada se ne opaža.

Gjurgjevačka imovna općina javlja, da u godini 1923. nije gusjenica opažena. Sad na 2000 hrastova samo 8 gomilica jajašaca.

Križevačka imovna općina veli, da su videvali gusjenice 1923. u šumama, sada se ne opaža.

Kutina. Po prijavi sreskog poglavara nalazile su se god. 1923. gusjenice glavonje u hrastovim šumama, te su ih osobito u šumama nizine sve obrstile, a povod tomu bijaše, da su se mnogi i mnogi hrastovi osušili. Sada imade gomilica. Pregledano je preko pet stotina drveta te je pronađeno, da na svakom stablu imade 6—8 a i više gomilica jaja, prema debljini stabla.

Osijek. Iz izvještaja velikog župana već sam u glavnoj mojoj radnji naveo neke podatke, a tu bi još dodao za jake navale 1906.—1908., kako se je gusjenica pojavila u tolikoj množini, da je puzala po željezničkoj pruzi između stanice Viškovci i Semeljci (srez Đakovo) u tolikoj množini, da željeznički vlak nije mogao kretati, dok nije bila gusjenica sa tračnica odstranjena. Sada se vide gomilice na raznim mjestima u raznoj množini. U šumama Đurđevačke imovne općine na izbrojenih 270 stabala 3 gomilice. U nekim šumama Križevačke imovne općine na izbrojenih 500 stabala 1 gomilica. U srezu Donjo-Miholjačkom u vlastelinskim šumama napadnuto je 20% svih hrastova takovim jajašcima. U srezu slatinskom na izbrojenih 100 hrastovih stabala opaženo je 8 gomilica. U srezu valpovačkom na svakih 30 stabala po jedna gomilica. U šumi grada Osijeka na vrbi, johi i kanadskoj topoli pronađeno je na svakom stablu 3—4 gomilice od 300 pregledanih drveta.

Petrovaradinska imovna općina javlja, da se 1923. vidaju po hrastovom drveću jaja od glavonje i to u šumi Klještevica, dakle u predjelu općine Bosut-Grk i u šumi Tvrdnjači u općini Surčin.

Požega. Sreski poglavar javlja, da je 1923. bilo gusjenica, ali rijetko. Od 100 stabala imalo je šest gubareva jaja.

Iz Sv. Ivana Zeline veli se, da se tek tu i tamo opaža po gdjejoj komad.

Kr. direkcija šuma u Vinkovcima dala je pregledati šume. U šumama sjeveroistočno od željezničke pruge Dubica-Šaš i južno od pruge Novska-Dugoselo pregledano je u svakom lугarskom srezu 200—300 stabala i pronađeno gomilica jaja na 20% stabala; u šumama južno od željezničke pruge Novska-

Rajić 15%; dalje istočno ih nema. U šumama južno od željezničke pruge Vinkovci-Šid pronađeno je na 10% stabala gomilica jaja.

Vinkovci. Sreski poglavar javlja, da su 1923. opazili mjestimice i rijetko gusjenice glavonje. I sada se opažaju jaja glavonje na pojedinim drvetima, ali dosta rijetko. Ovo je naročito javljeno iz općina: Novi Jankovci, Mirkovci, Vođinci, Retkovci i Cerna.

Iz Vojvodine ima malo prijava. Doroslovo bez važnosti.

Šumska uprava Bela Crkva. U god. 1923. bilo je gusjenica glavonje u šumi na lisnatom drveću tako i na vočkama, ali u posve maloj mjeri. Sada se jaja ne opažaju.

Pančevo. Šumska uprava javlja, da je tokom prošlog ljeta bio glavonja jedino u državnoj hrastovoj šumi u kotaru općine Soka, koja je u februaru mjesecu t. g. po razgraničenju pripala kraljevini Rumuniji zajedno sa okolicom. Gusjenica ovog leptira bilo je tako mnogo, da je svako pojedino stablo bilo zaraženo i da su skoro sve lišće proždrla. Površina zaražene šume je 82 k. j. U ostalim šumama ovaj leptir nije opažen.

Apatin. Šumska uprava javlja, da je bilo 1923. tu i tamo gubarevih gusjenica, ali vrlo malo, brzo su nestale. 1920. i 1921. na golo su obrstile gusjenice zajedno sa gusjenicama *Cnethocampa processionea* i *Porthesia shryssorrhoea* sve ovdašnje hrastike i vrbičke na odvodnjenom području. U poplavnome se području tada nisu mogle da raširuju od velike vode. Tada su gusjenice dapače napadale i brijest, koga ne vole tako rado, dok u jagnjed nisu dirale. Kako ovdje ima malo šume, to je, razumljivo se, bilo haranje strahovito, jer nije ostao nijedan list na hrastiću. Koliko su silnu štetu nanijele gusjenice na ovdašnjim hrastovima zajedno sa medljikom, vidi se vrlo lijepo na zakržljanim hrastovim šumama i ako je to drveće inače imalo sve preduvjete, potrebne za pravilan razvoj.

Subotica. Uprava drž. šuma. Neki tvrde, da su se gusjenice glavonje prviput pojavile u ovdašnjoj hrastovoj šumi 1905.—1906. godine u takoj mjeri, da su hrastovo lišće sasvim uništile. Od 1905.—1906. gusjenice su se pojavljivale do 1917.—1918., kada je zima jaka i trajna bila, te kao što tvrde, da su korisne ptice sa hrastovih stabala jaja od glavonje sakupile. Od toga vremena ni leptir, ni gusjenica nisu se mogli opaziti. Sada se jaja na pregledanim hrastovima nisu mogla ustanoviti.

Od južnih predjela naše države odgovori iz Srbije velikom većinom su negativni, nemaju glavonje ili su posve bez važnosti. To su mjesta, Arandelovac, Aleksinac, Bajina Bašta, Beograd, Berane, Bitolj, Boljevac, Čačak, Golubac, Kraljevo, Novi Pazar, Ohrid, Pleš, Prokuplje, Ražanj, Užice, Valjevo (Bukovo, Gornja Bukovica, Lesnovice) i Vranje. Primjera radi

samo spominjem, da šumska uprava Boljevac javlja, da je bilo gusjenica u neznatnom broju 1911. i 1912., a šumska uprava Kruševac, da je 1923. jedan službenik primjetio u šumi nekoliko gusjenica glavonje.

Izgleda dakle, da je ovaj dio naše države najmanje trpio od gubara.

Izvještaji iz Bosne i Hercegovine su različiti. Iz mjesta: Bijelina, Busovača, Čajnica, Derventa, Mostar, Petrovački srez, Teslić, Varcar Vakuf, Višegrad, Vlasenica, Žepče ili su javili da nema gubara, ili neznatni podaci, bez važnosti.

Iz Duvna javlja poglavar sreza, da su gusjenice opažali 1923. naročito u šumi, sada ih nema.

Iz Glamoča javili, da su bile 1923. gusjenice glavonje najviše na jabukovom i šljivovom drveću. Na listačama u šumi također ponešto. Od 80 stabala opažena su jaja na 30.

Ljubinj. Nešto vrlo malo nalazilo se u šumi, dok ih u baštama na jabukovim stablima bilo nešto više. Sada ih se ne opaža.

Prnjavor. U Motajici planini na 6 mjesta.

Sarajevo. U šumi nije opaženo, u baštama mjestimice sila te su napadnuta stabla 1923. ubrzo ostala bez lišća. Ima gomilica mjestimice u baštama.

Trebinje. Skoro svake godine i to ponajviše stacionisan na jednom ili dva dijela sreza. U 1922. bila je silna množina u općini Mesari, gdje je sve hrastove do gola obrstio. U 1923. bio je opet u općini Brda te je i tu silnu štetu počinio hrastovima. Inače ga ima u cijelom srezu u malim količinama.

Dakle u šumi tako rekuć samo u srezu Trebinje. Spomena je vrijedno sve ovo napose, da se vidi veza šume i vrtova.

Mnogo je jači bio napadaj gubara na području Crne Gore.

Iz mjesta: Čevo, Čeklići, Donji Kraj, Dubora, Izvori, Njeguši, Očinići, Donji Kraj, Dubora, Izvori, javljaju, da nema gubara, ili opet neznatno, bez važnosti.

Ljubotinj. Ima veliki broj gusjenica, koja se je već izlegla na nekim mjestima u gomilama.

Kosijeri. Kako prošle tako i ove godine ima u većoj množini gusjenica, koja čini drveću veliku štetu uz skakavce.

Bijelo Polje. U toku prošlog ljeta bile gusjenice glavonje, ač rijetko; ovog proljeća nisu opazili.

Crnojevića-Rijeka. Narodna osnovna škola. U 1923. nalazilo se na mnogim hrastovima i ostalom lisnatom drveću gusjenica i na mnogim mjestima su obrstile sav list sa šume. Ima ih svake godine, ali ne čine svake godine jednake štete, ili ih je malo, ili posjete samo pojedine komplekse šuma. Gusjenice počele brstiti list na mnogim hrastovima, a ponajviše

na starim. Ove godine svuda na raznim mjestima, na raznom drveću u malim i većim količinama. Stanovništvo se ozbiljno boji, da će gusjenica ove godine nanijeti veliku štetu.

Bajice, narodna osnovna škola. Prošle godine gusjenica se pojavila na ograncima Lovčena, a Glavonja se dade primjetiti danas svuda u okolici škole, u školskoj bašti, u okolnoj hrastovoj šumi, na bukvi u planinskom kraju, u okolnim mjestima susjednih općina i čini strašne štete. Tokom jula i augusta ove godine će čitava ova okolica predstavljati jedan opustošeni kraj, stoka će biti u oskudici hrane.

Cetinje. Viđale se gusjenice glavonje na drveću, ali tako malo, da su skoro ostale nezapažene. Nije se moglo primjetiti jaja. Zna se, da se je u okolnim općinama pojavila neka gusjenica te potpuno tamani goru. Najviše je zapažena u prošloj godini, ali u reonu ove općine ni prošle, ni ove godine.

Dobrsko selo. U području općine je bilo gusjenica glavonje, koje se čaure oko Petrovdana.

Možura. U god. 1923. u šumi je gusjenica pokvarila lišće, što na hrastovim šumama kao i po baštama. Opažane su žutkaste gomilice jaja od glavonje, žalili su se i baštovani prošle godine. Gusjenice su kvarile lišće u državnim, općinskim i privatnim šumama.

Danilovgrad. U općini Zagoračkoj i Komanskoj a u brdu Šiljevica i nekim dijelom Gorča pojavila se gusjenica u velikom broju, a naročito gora Tumovo i Jasenovo, tako da na nekim mjestima na drveću skoro neće ostati lista.

Drag. Prošle godine pojavila se bila gusjenica u vrlo malom prostoru u brdu Gorač, na gori je samo uginulo lišće.

Izvjestaje iz Releze, Martiniča i Kosijera spomenuo sam već u svojoj glavnoj radnji, dopunio bi tek izvještaj upravitelja škole Pejovića. Pojavio se gubar prošle godine na listu šumskih drveta i voćaka izuzevši jasena, drijena, loze, murve i kruške. Svim ostalim drvetima, a naročito hrastu potpuno uništi list, uslijed čega se drvo iz korjena osuši. Prošle godine uništavala je mjestimice ovu općinu, a ove godine uništava svuda kroz općinu u najvećoj mjeri. Izgleda, da će zaista, ako ga kakav prirodni pojav ne uništi, kroz kratko vrijeme uništiti sve naše drveće.

Kako se vidi, bio je napadaj u Crnoj gori i na više mjesta, a na nekim dosta jak.

Dr. Kovačević veli,¹ da je pred dvije godine propala šuma »Zelenika« kod Crkvenog boka.

Šum. savjetnik Adolf Jošovec odazvao se mojoj molbi, poslao našem zavodu zanimivi i iscrpivi izvještaj iz Žutice, na

¹ Dr. Ž. Kovačević, Uništavajuće gusjenice. Kostanica 1925.

temelju podataka sakupljenih po lugarskom osoblju, prema njegovim uputama i pod njegovom kontrolom, što cijenim tim više, jer je bio uređenjem nove šumske uprave obilno zaokupljen. Uz općeniti prikaz tu su i potankosti glede biologije našeg gubara. U Žutici hara gubar već od god. 1923. neprestano. God. 1923. pojavio se u znatnoj množini, dolazeći od juga, a u god. 1924. pojavio se u tako velikoj množini, da je harao na površini od pp. 1800 kat. jutara, te sav list do temelja obrstio. God. 1925. bila je pojava gubara dosta neznatna, a razlog će biti taj, što je ugod. 1924. za vrijeme spuštanja gusjenica bila velika poplava, pa je većim dijelom gubar poginuo i što su se u god. 1924. posve posušile znatne površine šuma (pp. 600 kat. j.).

Ove se godine pojavio samo u južnom dijelu Žutice i to samo lokalno na mjestima, gdje za vrijeme spuštanja gusjenica na zemlju nije bilo poplave.

Jaja je odložio na stablima i to na rubovima uz Česmu vrlo mnogo i vrlo visoko (do 10 m) na deblu i granama, a po nutrašnjosti sastojine dosta neznatno. Jaja su odložena najviše na hrastu i grabu, ali ih je bilo i po ostalim vrstima drveća (klen, brijest, glog, vrba tik uz vodu, joha rijetko). Dapače nalazila se i na listu na zemlji. Prema množini odloženih jaja moglo se već unapred zaključiti, da će se ove godine pojaviti gubar opet u znatnoj množini, ali lokalno.

Vrijeme je bilo za cijelo trajanje razvitka gubara kišovito i hladno s vrlo malo dana toplih i sunčanih, a bilo je i mnogo dana vjetrovitih.

Prve gusjenice izlegle su se 30 III. i to na rubovima i na sunčanoj strani i od legla, koja su se za vrijeme jesenske i proljetne poplave nalazila pod vodom. U unutrašnjosti sastojina opazilo se, da se leženje započelo istom 6. IV. Leženje gusjenica trajalo je 20 dana. Od jaja ostalo je jalovo pp. 15%, a interesantno je, da od jaja, koja su se nalazila pod vodom za vrijeme poplave, imade najmanje % jalovih. — Gusjenice su odmah drugi dan po leženju puzale na stablu. Između 8.—16. IV. vraćale su se gusjenice natrag na legla i tamo su mirovale i to radi nastaloga hladnoga vremena. Za to vrijeme poginulo je pp. 20% mladih gusjenica — valjda od zime. 17. IV. vraćale su se u masama na stabla te su najintenzivnije brstile između 20. IV. do 27. V. Dne 28. V. spuštale su se u masama na zemlju. Od 29. V. do 5. VI. opazalo se puzanje gusjenica u masama po zemlji. U tom su razdoblju prelazile iz jedne sastojine u drugu i usput obrstile list od šumskoga grmlja pače i šaš te sitak.

Od 7. do 9. VI. počele su se prve gusjenice zakukuljivati, 21. VI. bila je puna šuma leptira, a 22. VI. već su ženke odlagale jaja. Razmjer ženka prema mužjaku bio je pp. 1 : 2.

Lijet ženke se nije mogao opaziti, već je svaka ženka samo puzala po stablu, dok si našla zgodu, da odloži jaja. Da bi ženke pale na zemlju te od zemlje puzale na stablo, da tamo odlože jaja, nije se moglo opaziti. Naglo pogibanje gusjenica od kakove bolesti nije ove godine opaženo, jedino su poginule od zime, kako je to gore spomenuto.

Od ptica opažen je samo brglez (*Sitta caesia*), da jede gusjenice i to dok su još bile male na leglu, ali u maloj mjeri. Odraslije gusjenice nisu ptice jele. Načinio se pokus, da je gusjenica bačena među mrave, ali se nije opazilo, da bi je mravi jeli.

Kako je spomenuto, prelazile su gusjenice u masama iz jedne sastojine u drugu. Kod tog prelaženja prešle su i preko odvodnoga jarka, ali samo po granju, koje se nalazilo u jarku, a po vodi ne.

Osim toga je uz rub sastojine kod Česme opaženo, da je vjetar prenašao gusjenice, koje su visjele na niti.

Kod prelaženja gusjenica iz jedne sastojine u drugu ostala je mješovita sastojina »Stara Oštra«, stara 40 god. u površini od 80 kat. jut. pošteđena od gubara, te ostala s potpunim listom unutar ostalih posve obrštenih, sastojina.

Naknadno javlja kr. dikrekcija šuma u Zagrebu našem zavodu, prema izvještaju šumske uprave Vojni Križ koncem novembra 1926., da se je iza sušenja pojedinih hrastovih stabala prošle godine ove godine nakon pojave gubara u znatnoj množini osušila potpuno znatna površina čistih hrastovih sastojina na površini od 150—200 kat. jut. Točno se površina ne može ustanoviti, jer je cijelu godinu, pa i sada, ležala voda na cijeloj površini, radi čega je potpuni pregled sastojina nemoguć. Sastojina je 40—60 god. stara. Drvna masa osušenih sastojina iznosi pp. 15.000 m³ sposobno za gorivo i pragove, odnosno seosku građu. Za trgovačku robu nije sposobno.

Jasno je, da je, nepriliku navale gubara pojačala voda, koja tako dugo leži.

Jošovec priopćio je svoja opažanja i u Šumarskom Listu,¹ iz kog dopunjavam neke podatke.

Granicu južnog i istočnog dijela Žutice čine vode Česma i Lonja, koje premda pune vode, nijesu mogle zapriječiti širenje gubara. Opaženo je, da je gubar te godine prenešen vjetrom preko spomenutih voda za vrijeme, dok se spuštao po nitima na zemlju. Gube, koje su se nalazile nisko na deblu, билу su za vrijeme redovitih poplava pod vodom, te je voda isprala dlalice, a koja im je posve pobljvedila. Te su gube imale izgled

¹ Ad. Jošovec, Gubar i ostale štetočinke. Opažanja u Žutici g. 1926. Šum. List 1926. str. 538.—543.

starih guba iz prošle godine. Već po množini odloženih jaja moglo se zaključiti na znatnu, ali samo lokalnu pojavu gubara u god. 1926., što je faktično i uslijedilo. U početku brstile su gusjenice samo hrast i grab, a kad su se posve razvile, a osobito prigodom seobe, brstile su sve vrsti drva i grmlja, jedino je bio pošteđen jasen i joha, koje su vrlo neznatno napale. Odlaganje jaja trajalo je do konca jula. Jaja su odložena na svim vrstima drveća, osim na jasenu, gdje je to iznimno, zatim na grmovima, dapače i na sašu i radničkim barakama. Kao dokaz, da ženka ne leti, može služiti činjenica, da je među pobrštenim sastojinama ostala kao neka oaza neobrštena mlada sastojina od 40. god. u površini od 80. kat. jut., u kojoj se opazilo, da leti gubar, ali nigdje se nije našlo odloženih jaja. Znak, da je letio samo mužjak, a ne ženka, jer bi se inače moralo bar negdje naći odloženih jaja.

Direkcija šuma imovne općine II. banske javila je našem zavodu, da je gubar harao u godini 1925. i 1926. tako jako, da su pojedini odjeli bili potpuno obršteni. Medljika se je pojavila 1925. jače, 1926. manje.

U srezu Petrinjski lug posušila se je sastojina u okr. V. i jednom dijelu okr. IV. gotovo sasvim u površini od cca 100 jutara, jedino na rubovima ostalo je nešto zelenih stabala. Legla ima manje, nego prošle godine, najviše na rubovima šume. U ostalim okružjima posušila se je manja količina stabala, mjestimično.

U srezu Piškornjač posušila se sastojina u okr. I i II te jednom dijelu okr. III sasvim; u površini od cca 230 jutara, dok su i tu ostala stabla na rubovima šume zelena. U okr. IX Carski gaj posušila se ove godine manja količina stabala, a glavno sušenje očekuje se u god. 1927., jer su stabla pokrivena sa vrlo velikom množinom legla, koja sižu u visinu do 16 metara. Sastojina je stara 45 godina, a nešto je mjestimično izmjenjena sa divljim kestenom i bijelim borom. U okr. X Moščenički lug osušila se je sastojina gotovo na čitavoj površini od cca 100 jutara, dok je na okrajcima u površini od cca 18 jutara ostala još u vegetaciji.

U srezu Stari gaj bilo je napadnuto od gubara okr. I, II i III god. 1924. i 1925. Lišće nije bilo potpuno obršteno; ali su se ipak uz stabla od 55 godina posušila i ona sa preko 140 godina, koja su imala vrlo lijepe i velike, razvijene krošnje. Legla ima tu dosta, sižu u visinu do 20 metara.

U srezu Krndija ponovno se pojavila gusjenica gubara u okr. IX na mladoj sastojini i obrstila ju. Ostalo je dosta legla i to na istom mjestu, gdje je započelo prvo sušenje ove periode navale gusjenica.

U srezu Evin budžak okr. XIX nije se gusjenica u posljednje dvije godine u opće pojavljivala, ali je nastalo sušenje hrastovih stabala i to po najnižim mjestima te se osušilo oko 130 stabala. Stabla su napadnuta sa Xyleborusom, što se pozna po crnim mrljama na kori, koje potječu od tanina.

Direkcija šuma križevačke imovne općine javlja našem zavodu, da se je u Žabjačkom lugu god. 1925. u maloj, a god. 1926. u većoj mjeri sušilo oko 70 jutara hrastove šume, širi se dalje, a šef šumske uprave u Bjelovaru javlja, da se osušilo 70—80 jutara hrastove sastojine, a sada je zaraženo preko 200 jutara; legla se nalaze i 15—20 m. visoko na stablu i granama. O zanimivom izlaženju gusjenica iz jajašaca u jesen govorim na drugom mjestu.

Direkcija šuma imovne općine gjurgjevačke javila je našem zavodu, da se je gubar pojavio samo na području šumske uprave br. VIII u Grubišnom polju i to u vrlo maloj količini tako, da se šteta nije mogla opaziti, što potvrđuje i izvještaj sreskog poglavara u Grubišnom polju.

Veliki župan primorsko-krajiške oblasti u Karlovcu javio je našem zavodu, da se je gubar u god. 1925. i 1926. u manjoj mjeri na hrastovim šumama pojavljivao. Najviše su stradale šume u Posavini i na doljnjem toku Kupe.

Po naredbi sreskog poglavara u Virovitici javlja sreski šumarski referent našem zavodu, da je gubar bio. 1916. i 1917. u tom kotaru vrlo raširen; medljika je učinila svoje, mnoge branjevine i mlade sastojine vrlo su stradale. Godina 1924. bila je jača godina za gubara, a i četnjak bio se je pojavio u većem broju. God. 1926. nije bilo gubara.

Šumski ured u Lekeniku priopćio je našem zavodu, da je vrlo rasprostranjeno brštenje gusjenica uslijedilo tam u god. 1886.—1889., a bilo je naročito prouzročeno po gubaru, kukavičjem suzniku i hrastovom savijaču. Šteta se je ograničila na znatni gubitak prirasta. Slabije brštenje bilo je opaženo u šumama kod Karlovca do god. 1894., u kojima su u pojedinim godinama nekoje sastojine naročito kroz kukavičjeg suznika znatno obrštene bile. U god. 1895.—1907. nisu se spomenuti štetnici u ovdašnjim šumama pojavili u većim količinama. U većem opsegu pojavio se opet u god. 1908. gubar, njemu su se pridružili u god. 1909. kukavičji suznik i zlatokraj, dočim je *Cnethocampa processionea* bila manje zastupana. Uslijed toga bile su prostrane hrastove šume u okolici Lekenika znatno i čisto obrštene. Brštenje gusjenica trajalo je do godine 1911., a zatim pomalo jenjalo. U god. 1909. rasprostranila se katastrofalno medljika. Istodobni napadaj gusjenice i medljike imao je za posljedicu, da su se prostrane hrastove sastojine osušile i to naročito u okolici Lekenika, a u manjoj mjeri u šumama

kod Karlovca. U oba slučaja bio je glavni brst prouzročeni in-vazijom štetnika iz južnih krajeva, gdje su štetnici već prije u veliko rasprostranjeni bili.

Direkciji gradiške imovne općine zahvalan sam za izvještaje, koje je slala našem zavodu za šumske pokuse, a i meni neposredno.

Šumska uprava u Novskoj izvjestila je, da se je opazilo gusjenica gubara jedino u srezu Javička greda br. 10 okr. I i II mjestimično. Opazilo se jedino to, da se hrpe jajašaca izleglo samo malo gusjenica tako, da nijedno stablo nije potpuno obršteno. Kako mi je javio nadsavjetnik M. Crnadak, opaženo je to i u drugim srezovima gradiške imovne općine, gdje je bila sila legla gubarevih iz godine 1925., a u godini 1926. malo gusjenica.

Iz šumske uprave Novska. Šef uprave Padjen. Javlja prema mojim pitanjima.¹ Gusjenice počele su se izvaljivati 2. IV. 1926. te su u hrpicama ostale do 13. IV. Prva kukuljica nađena je 21. VI. Ženka nađena je na zemlji lepršajući, letenje nije opaženo. Opaženo je, da imade više mužjaka u drugoj godini navale. God. 1923. kad su gusjenice jače obrstile srez Javička greda kod Save, pošle su nasipom uz Savu namjerom, da pređu u Bosnu, nu nisu išle u vodu. Broj ptica se nije povećao, dapače obratno; nije opaženo, da bi ptice jele gusjenice. Zadnje dvije godine opažen je samo gubar. Najjače je napadnut srez Javička greda broj X, ponešto IX, Suše okr. XIV i okr. XI, XII sreza Greda 9 b. Razumljiv je napadaj u okr. IX i XIV, jer leži dosta blizu, dočim XI i XII udaljen je do 7 km: preko polja, močvara i potoka. Sa drugih strana nijesu mogle gusjenice doći, jer i tamo ima hrastovine, a tu nisu napale. Možda su kojim načinom jaja donešena. Škicom je instruktivno prikazano područje.

Drži, da nije moguće jajašca sasvim uništiti, misli, da će gusjenice laglje propasti, ako nemaju dovoljno hrane, kad ih je mnogo.

Iz šumske uprave u Oriovcu. Šef uprave Draženović. 6. VIII. 1926. U srezu Mrsunjski lug opažanjem ustanovljeno je slijedeće: Gusjenice su iz jajašaca izlazile polovinom aprila. Na leglu su ostale kojih 14 dana. Prve gusjenice su zapažene 10. IV., a zadnje 4. V., dočim je prva kukuljica zapažena 19. VI., a zadnja 27. VI. Dne 23. VI. bilo je već mnoštvo leptira, ženke su već nesle jaja, a još je bilo i živih kukuljica. Drži, da gusjenice nisu bile dovoljno dohranjene, jer šuma nije sve do pred

¹ Dr. Aug. Langhoffer: Obrana od gusjenica prelaca godine 1926. (Molba svima). Šum. List 1926., str. 140.

14 dana uopće ni listala, gusjenice su se hranile pupovima. Tek sada se sva šuma, koja je kroz cijelu godinu bila posve bez lista, i držalo se, da će se posve posušiti, ponovno lijepo zazelenila. Zapaženo je, da ženka gubara redovito ispadne iz kukuljice na zemlju i odatle se penje na stablo. Nije opaženo, da bi ženka letila, nego lijeno sjedi na kori stabla. Ove godine zapaženo je mnogo više muškaraca nego ženki.

Iz šumske uprave Nova Kapela. Šef uprave Hranilović. Radi premještenja nije mogao sam voditi opažanja; priopćuje opažanja sreskih čuvara. Gubar se pojavio u god. 1925. i u god. 1926. u vrlo maloj mjeri, na stablima je bilo vrlo malo odloženih jajašaca. Maleni broj jajašaca u srezu Radinje, valjda radi vrlo vlažnih i hladnih proljeća, a jednako vlažna i razmjerno hladna ljeta, k tome i česte poplave, u god. 1926. u mjesecu maju, dapače i u junu. Sreski čuvari tvrde, da gusjenicama ponajviše štode takozvane sunčane kiše. Leptira gotovo nisu ni opazili. Gusjenice gubara izlaze iz legla obično koncem travnja, znadu po 8 dana ostati na leglu, bez hrane. Gusjenice jedu neke ptice: pupavac, žune i sjenice. Šišmiši hvataju leptire. Gdje ima na hrastovim stablima mrava, nema nikada gusjenica i obratno.

Čuvar sreza Ljeskovača, nadlugar Stjepan Jankavić podnio je opširniji izvještaj o svojim opažanjima. Gusjenica izašla je iz jaja i ostala 4—6 dana u leglu a 20 i više dana bez hrane tako, da se je mislilo, da ih neće biti. Izlazile su oko 1. aprila, štode hrastu poznjaku više, jer navale na njega, čim počme pupati. God. 1925. i 1926. bilo je malo gusjenica, bile su mlohawe. Neke ženke gubareve izađu iz kukuljice na zemlju, lepršaju krilima, dignu se u zrak, iznesu jaja visoko oko 3, 4, 5, 6 a i više metara. Godine 1923. pojavile se gusjenice, od nekuda u silnoj množini, a leptira ni jaja nije bilo. God. 1925. bilo je malo mužjaka, a ženke nanijele silna jajašca, ali prema toj silnoj količini jajašaca nema puno gusjenica; ili su jajašca uništena, ili bila slabo oplodena, prema malom broju mužjaka. Vjetar prenaša gusjenice na koncima. God. 1923. i 1924. opazilo se, da su gusjenice gubara, kada su obrstile šumu, otišle 1½ km. daleko od sreza, prema selu, po travi, preko livada i tako ih zatekla katastrofa. U tim godinama bilo je dosta suznika, a i prilično žlatokrāja, no gubara u stostrukoj količini te su sva trojica i četvrti četnjak zajednički štetu šumi nanijeli. God. 1926. bilo je malo osa i njihovih kukuljica.

Imam iz gradiške imovne općine još ova opažanja lugara: Stanko Strinarić, lugar u srezu Ključ istočni br: 40, javlja, da su gusjenice izlazile od 2 do 7 travnja; ostale na leglu 5 do 7 dana, bez hrane, prve se gusjenice zavijale 2. do 4. lipnja, a prvi se leptir pojavio 15. lipnja.

Joco Radojčić, lug. zamjenik u srezu Ključ dolnji br. 38 javlja, da su gusjenice izlazile od 1. do 6. travnja, ostale na leglu 4 do 5 dana, prve se gusjenice zavijale od 1. do 3. lipnja a prvi se leptir pojavio 17. lipnja.

Andrija Špoljarić, lugar sreza Ključ gornji br. 39 javlja, da su gusjenice izlazile od 1. do 5. travnja, ostale na leglu 2 do 6 dana, zavijale se od 1. do 5. lipnja, a prvi su se leptiri pojavili 14. i 16. lipnja.

Stanko Elbetović, lugar sreza Krnad br. 41 javlja, da su prve gusjenice izašle 15. ožujka i ostale 8 dana na leglu bez hrane na okupu, bilo je hladno vrijeme. Dne 25. ožujka pojavile se prva gusjenica na listu. Gusjenice počele se zavijati 15. svibnja, prvi leptir opažen je 15. lipnja posljednji 10. srpnja.

Prva trojica opazili su, da su gusjenice pogibale, pred zavijanjem, od kiše. Opazili su, da ženke padnu iz kukuljice na zemlju, ali ne sve; koje su pale, penju se na stablo. Ženka ne leti, nego samo leprša krilima. Glede omjera u broju mužjaka prema ženkama razilaze se opažanja. Strinarić veli, da je bilo više ženka i to 60% više, Radojčić 50%, Špoljarić veli, da je bilo mužjaka više 80 po sto a Elbetović da je bilo iz početka više mužjaka, kasnije više ženka, dok je god. 1925. bilo mužjaka i ženka ojednako.

Opazili su, da vjetar prenaša mlade gusjenice. Špoljarić veli, da prenaša i leptire a Elbetović kaže, da prenaša vjetar gusjenicu, kada dobije tanku nit, na kojoj visi, vjetar ju dalje nosi a i leptire vjetar odnese.

Sva četvorica su opazili, da čvorci jedu gusjenice, Radojčić dodaje, da ih jedu, dok su gusjenice mlade, a da ih jedu i žabe. Špoljarić je vidio kraj vode, kad je pala gusjenica, da ju žaba pojede a Elbetović, da su leptire tamanili mravi.

O seobi govori samo Elbetović, kaže, da se gusjenice sele dalje, ako su pojele sa hrastova list, padaju same dole; ako je voda, idu dalje vodom; ako je u blizini, pređu vodom u drugi srez, kao što je to opazio god. 1923. On je opazio i kupove malih bjelkastih kukuljica osa najeznica.

Nadsavjetnik Crnadak ljubežno mi je javio za srez Podložje, da je god. 1925. bio do temelja obršten, u god. 1926. u staroj šumi od 300 godina, nije bilo ni jedne gusjenice, u mlađoj tek gdjejoja. Iz jaja, u staroj šumi, nisu se izvalile gusjenice a opazilo se i drugdje u srezovima, da se iz mnogih jajašca nisu izvalile gusjenice.

Nadsavjetnik Vidmar mi reče 1926. da gubara u šumi Radinje nije bilo, pojavio se negdje u junu, cijeli kupovi gusjenica su poginuli na stablu, gubar se samo malo održao.

Savjetnik Fischer javio mi je 9. juna 1926. da ima u šumi Ljeskovača dosta gubarevih gusjenica u okr. XII. šume 15—20

godišnje, ali ni iz daleka toliko, kao u god. 1925. Polovica još jede, ostale se zakukuljile a ima dosta i poginulih. Dne 7. jula javlja mi, da je u Krnadu br. 41. još jeka u oplodnji gubara, ima ih mnogo, kao lane u Mrsunji. Na pojedinim stablima ima i po 60—80 legla, možda i neoplođena, jer je premalo mužjaka. Gusjenice su se preselile iz okr. 32. u 34. tamo se zakukuljile, tu se pojavili leptiri i ostavili jajašca, što je prikazao i zgodnom skicom.

Kad sam sa američkim entomologom C. F. W. Müesebeckom, koji već preko godinu dana u ime svog zavoda, čuvenog »Bureau of Entomology«, proučava u Evropi gubara, pohodio Krnad, našli smo u okr. 34. mlade šume, oko 20 godina stare, mnoga legla, malena. Na malom prostoru jednog hrasta oko 60 malih legla, a na drugom stablu kakovih 10 kupova, svega bar 100 legla.

Vrlo sam zahvalan Lambertu Kriškoviću, šumarniku d. d. »Podravina« u Donjem Miholjcu, što je potaknuo, vrsne svoje strukovnjake šumare, da kažu svoje mnijenje o važnom pitanju sušenja hrastovih šuma, kojemu i naš zavod za šumске pokuse posvećuje osobitu pažnju. Strukovna ova mnijenja temelje se na opažanjima i iskustvu, na poznavanju općih i mjesnih prilika, što im povećaje vrijednost, imenito obzirom na samostalno shvatanje strukovnjaka. A sada neka govore podaci.

Nadžumar Jos. Ton nastupio je svoju službu u sadašnjoj šumariji Miholjac nakon prevrata, kada je bilo u šumama hrastovih suhara, već od prošlih godina. Hrastići su se sušili najjače god. 1919. i 1920. (u Brešću, hrastik u Gušću, Polomu i Lugu), a najjače su stradale sastojine od 20—80 godina stare. Gustoća sastojina nije bila mjerodavna, jer su se sušile sastojine guste, kao u Brešću i Gušću, a i rijetke, kao što proređen dio Poloma, uz gredarski prosjek. U Brešću ostali su i nekoji gusti dijelovi neoštećeni. Moglo bi se reći, da su stradale g u š ć e sastojine m l a đ e i r e đ e s t a r i j e.

Većinom su stradali čisti hrastići, mješovite sastojine manje, premda ima i slučajeva n. pr. u Kapelačkom Lugu (mlada šuma između 20—30 godina) gdje su se mjestimice takorekuć svi hrastići u mješovitoj sastojini (hrast, lipa, grab i brijest) osušili. Naravno se tamo šteta tako ne opaža, jer je ostalo drveće sklop nadopunilo.

Visina terena nije igrala u miholjačkoj šumariji nikakvu ulogu kod sušenja hrastova. Hrast sušio se na mjestima, gdje voda dulje vrijeme stoji (djelovi u Brešću i Polomu) i na mjestima, gdje se voda dulje ne zadržaje (hrastik u Gušću), no ipak su jače stradale sastojine na terenu, gdje voda dulje stoji. Sušenje bilo je opaženo više u sredini šume.

Na mjestima, gdje je bilo najviše suhara, opažene su gusjenice slijedećih zareznika: u velikoj množini gusjenice od raznih grba (*Geometridae*) i *Tortrix viridana*, dalje u manjoj mjeri *Ocneria dispar*, *Cnetocampa processionea* i *Porthesia chrysorrhoea*. Kasnije se pojavila u nešto većem broju i *Dasychira pudibunda*. Najviše je bilo gusjenica u mjesecu maju. Gusjenica od grba i *Tortrix viridana* bilo je mnogo (tako na primjer na tračnicama šumske željeznice u Polomu i Brešću bila jedna do druge, tako da su smetale željezničkom biciklu). Ostalih gusjenica bilo je manje.

Od inih kukaca opaženo je bilo mjestimice (*Melolontha vulgaris* i *Coccus quercicola* (na kori), *Orchestes quercus*, *Attelabus curculionoides*. U velikoj množini pojavila se na hrastovom lišću starijih sastojina šiška *Cynips numismatis*. Na samim suharima opaženi su bili: *Xyleborus dryographus* i *Platypus cylindrus*. Hrast trpio je kritičnih godina od kasnih proljetnih mrazova. *Oidium quercinum* napala je hrast svagdje i u svakoj starosti. Bolesni hrastovi bili su napadnuti u velikoj mjeri od *Agaricus melleus* te od više vrsti *Polyporus*.

Po njegovom mnijenju je glavni uzrok sušenja hrastova u šumariji miholjačkoj abnormalno vrijeme i gusjenice. Tako na primjer god. 1919. i 1920. bio je u proljeće (početkom maja) kasni mraz, koji je uništio istjerane mladice. Kada se je hrast malo oporavio i počeo mlado lišće tjerati, počeo je najjači brst gusjenica, tako da su hrastovi ostali mjestimice potpuno bez lišća, do druge polovice juna. Uslijed toga (t. j. spriječene transpiracije te cirkulacije sokova itd.) oboljelo je stablo a dok je treći put istjeralo lišće, napala ga medljika, na kori se pokazao *Polyporus* i pod korom širio se velikom brzinom mycelium od *Agaricus melleus*. Napadno je bilo, da se je kora kod mnogih bolesnih starijih stabala samo na južnoj strani osušila a na sjevernoj strani ostala kora živa. Ovakova stabla podlegla su većinom ipak buduće godine. On misli, da i dugotrajna, jaka suša, usprkos dubokom hrastovom korjenju, djelomice ima ulogu kod sušenja hrastova.

Nadšumar Ivan Drtik veli za šumariju Lacić, da su najprije opazili sušenje hrastova u godini 1915. a najjače sušenje bilo je 1916., 1917. i 1924. Stradale su najviše sastojine od 40—65 godina, na niskom položaju, bez poplave, i to više na rubu šume, kraj lenija i puteva, ponajviše stabla dominirajuća, koja najviše reagiraju na sunčane zrake.

Gusjenice opažene bile su *Liparis dispar* i *Tortrix viridana* a bilo ih je najviše svršetkom travnja i početkom svibnja. Osim gusjenica bilo je *Xyloterus quercus* i *Platypus cylindrus*. Medljika na lišću izbojaka pojavila se u velikoj mjeri od prve

polovice lipnja do mjeseca rujna i na kori micelium od *Agaricus melleus*.

Glede uzroka sušenja misli, da je abnormalna suša otegotna okolnost, ali glavno je brštenje do gola od gusjenica, ako se nekoliko puta opetuje, a na novo lišće navali medljika, stabla oslabe; zadnje pričuvne tvari daju za daljnje životarenje.

Brštenje gusjenica u prvom redu od *Tortrix viridana* i *Liparis dispar*. Potonji je sekundarniji, možemo proti njemu postupati sabiranjem jaja i sličnim. Proti prvome, kad se pojavi u većoj mjeri, tako rekuć smo nemoćni. Dok se ne pojave gusjenice i leptiri, ne znamo na što moramo računati. Mali zeleni leptirić pojavio se u godini 1924. u šumi Trsteniku na hiljade.

Kada je asimilacija još u punom toku, dođe novo lišće, koje je mnogo slabije od prvoga, uništi ga medljika, a pupoljci zaostali u kasnoj jeseni nastradaju od ranih mrazova. Više puta se opaža, da stabla, kojima se je krošnja već osušila, ali kod panja još pokazuju sok, nisu se osušila, nego ugušila, pošto je cijeli sistem asimilacije bio obustavljen.

Da abnormalna suša nebi jako uplivala na hrastove sastojine, treba vrlo oprezno postupati kod proreda. Neopreznim proređivanjem ide se ovakovim elementarnim štetama samo u susret.

Nadžumar Karlo Mareš, šumarije Moslavina, kaže, da je sušenje hrastova najprije opaženo u god. 1913. i 1914. a najjače je bilo u god. 1916. i 1917. Najjače su stradale od sušenja srednje hrastove sastojine od 40—60 godina, rede sastojine u niskom položaju, koje bivaju obično poplavljene i to u nižem položaju po cijeloj površini, a u višem položaju na rubu i kraj bara.

U dijelovima, gdje je bilo najviše suhara, opažene su slijedeće gusjenice: *Liparis dispar*, *Tortrix viridana*, *Cheimatobia brumata* i *Hibernia defoliaria*. Najviše gusjenica bilo je u maju. U šumi gdje je bilo suhara, opaženi su *Xyloterus signatus* i *Platypus cylindrus*. Medljika se najviše pokazala nakon brštenja po gusjenici na novo potjeranom lišću i izbojima, a na kori male crne gljivice.

Drži, da su uzroci sušenja u prvom redu nagla odvodnja niskih šuma, koje su bile obično pol godine poplavljene, a koje su imale i u ljetu dosta vlage (u takovim šumama imali su hrastovi obično samo kratki glavni korjen, Keilwurzel). Nastale velike suše: u god. 1915. i 1916. bila je zemlja u niže položenim šumama (Brešće) tako raspucana, da je bilo korijenje i pol metra duboko vidljivo. U drugom redu uzrok je, nakon brštenja gusjenica do gola, medljika nadošla na novom lišću i izbojima.

Nadžumar Ton bio je tako dobar, da mi na moju molbu dopuni svoj izvještaj sa ovim podacima: God. 1923. nije se pojavio *Ocneria dispar*, na sreću u većoj množini u šumariji Miholjac. God. 1924. moglo se nešto legla gubarevih opaziti, po prilici na svakom desetom stablu po jedno leglo, no dalje se nije znatnije raširio. Sjeća se iz god. 1913. i 1914., kada je bio zaposlen u šumariji Lacić, da se je tamo pojavio gubar u većoj mjeri, tako da je god. 1915. bilo uslijed njegovog brsta približno 60 jutara Marijanačke šume potpuno uništeno uz sudjelovanje gusjenica od *Dasychira pudibunda*. Na nekojim hrastovima nađeno je i 20 legla. Djeca su strugala legla gubareva i bacala u vatru i kojih 20—30 kg., zabavljali se pucketanjem jajašaca u vatri. U ostalim predjelima je gubar nešto štete počinio. Daljnja opažanja prekinuo je rat, otišao na bojno polje.

Kr. direkciji šuma u Vinkovcima zahvalan sam za ove podatke:

Od slavonskih drž. šuma jedino je stradala, od jače najezde gubarove gusjenice, posavska šuma uprave Nova Gradiška i to srez Leskovača, Jelas i Vezička. U šumama Medustrugovi i Prašnik bila je najezda manja.

U srijemskom dijelu šuma pošteđena je, od jače najezde samo županjska šumska uprava.

U vrbanjskoj šumskoj upravi bila je jaka najezda u srezu Krnić, zapadno od Soljana. — U šumskoj upravi Nemci bilo je manje sporadičnih pojava gusjenice kukavičjeg suznika i grbe *Cheimatobie*. No najjača najezda gusjenice gubara i zlatokraja praćena sa pojavom gusjenica suznika i grbe zapažena je ove godine u morovičkoj i jamenskoj šumskoj upravi zapadno od Bačrovaca, Morovića i Rače. Tu su u šumskim predjelima Topolovac, Somovac, Malovanci, Blata i Smogva neki odjeli gotovo sasvim obršteni.

Drugi predjeli spašeni su time, što je voda (poplava) duže vremena trajala u njima, pa je spriječila gusjenice a u nekoliko je ometalo najezdu i hladno vrijeme sa čestim kišama ali ni ovo nije pomoglo, da spriječi mjestimično katastrofalno djelovanje gusjenica.

Kasnije je stigao našem zavodu izvještaj iste direkcije, u kojem je prikazano po šefu šumarije u Moroviću inž. Ljub. Markoviću ozbiljno stanje tamošnjih šuma.

U šumskoj upravi morovičkoj prema prošloj godini stanje se u veliko pogoršalo u svim srezovima, a naročito u srezu Blata, gdje je brštenje bilo najintenzivnije na sve vrsti drveća izuzev jasen. Leptir gubar se je još početkom jula pojavio, ostavio legla jajašaca svuda i na svakom stablu ne samo na

hrastu i brestu već i na mladom jasenu, žesti i grabu. Srez Blata je izuzev okr. 18., 19., 20., 22., 23. 24 cijeli zaražen leglima, može se reći, da bi slijedeća godina mogla biti katastrofalna, jer hrast još se nije dovoljno oporavio od navale prije 10 godina. Traži sredstva za suzbijanje gubara.

U srezu Topolovac, gdje je god. 1925. bilo brštenje sporadično, ove je godine potencirano; ima i čitavih odjeljenja napadnutih kao XVI i XVII. gdje je prvi obršten klen i sva poštišena stabla, hrasta, bresta i mjestimice jasena, onda se kreće prema gore na viša i jača stabla hrasta, ostala odjeljenja srednjodobna nisu napadnuta.

Srez Somovac ima napadnuto odjeljenje V. i VI. gdje je manje odvodno, dok u podvodnom dijelu nema gusjenica, VII. uz prosjeku 19 u odjelu gusjenica napada stabla na suhom terenu, IX. je cio napadnut; odjel X. samo na suhom tlu, odjel XVIII. djelomično napadnut, dok su ostala odjeljenja pošteđena.

Srez Neprečava odjel XIV., XIX., XX. gdje još voda od proljetošnje poplave leži, manje je napnuta sastojina, ili nikako.

Srez Malovanci odjel I. IX., XVII. su napadnuti, dok je u ostalim odjelima pojava gusjenica više manje sporadična.

Srez Blata, koji je najrjeđi uslijed toga, što je bilo sušenje prije 10 godina i sada je najnapadnutiji. Odjeli XVIII.—XXIV. malo napadnuti, jer je sastojina mlada. Odjeli I.—VIII., X.—XIV. jače su napadnuti, a na više mjesto potpuno obršteni.

Gusjenice, koje harače, su uvijek spominjani gubar i zlatokraj kao glavni, a suznik gubar i dr. kao sporedni pomagači prvima.

Kasnije izvješćuje, da ima mnogo legla gubarevih ne samo na hrastu i brestu, već i na mladom jasenu, žesti i grabu.

Srez Blata je cijeli osim okr. 18—20 i 22—24 nadaren leglima, slijedeća godina mogla bi biti katastrofalna.

Direkciji šuma brodske imovne općine zahvalan sam za izvještaj o gubaru u god. 1926.

Na području šumske uprave u Vinkovcima pojavio se gubar u većoj količini u srezovima Vrapčana br. 54. i 55. a u manjoj količini u srezovima Golubovac, Zvirinac i Bazijaš. Jajašca su na hrastovima i grabovima stablima. Nijedna od ovih zaraza nije jaka.

U području šumske uprave Trnjani, pojavio se gubar u manjem broju u srezu br. 19 Jelaš a u srezu br. 20. Jelaš u množtvu, ima i nešto jajašaca na hrastovim stablima do visine od 1.5 m. Ova posljednja šuma je već prije stradala od gubara

(1924.) te se je većim dijelom posušila. Sastojina će ovih dana biti posječena, pošto je kao nesposobna za daljnji uzgoj prodana.

Na području šumske uprave Otok, pojavio se gubar u neznatnoj mjeri u šumskom srezu Istočne Kusare br. 71.

Glede Banovdola priopćujem detaljniji izvještaj nadsavjetnika Anderke.

Ti podaci dopunjeni su kasnije sa opširnim izvještajem, koji je prispio našem zavodu.

Šumska uprava Trnjani.

U proljeće o. g. bio je od gusjenice napadnut u dosta jakoj mjeri srez 19. i 20. Jelas na površini od 557 jutara te je bio gotovo sasvim obršten. U proljeću i tokom ovog ljeta, ove godine primjećeno je sušenje stabala u tolikoj mjeri, da su 55 godišnje sastojine morale biti posječene, da se spase od posvemašnjeg propadanja. Sušenje je uslijedilo po svojoj prilici uslijed opetovane zaraze po gubaru, pošto je isti taj srez bio vrlo napadnut i prošle godine. U godini 1925. i u proljeću 1926. na sada posušanim sastojinama preduzeto je katranisanje legla (sa mješavinom katrana i petroleja), no gusjenice su se usprkos toga jako razvile s razloga, što je na stablima bilo vrlo mnogo legla i visoko na stablu, do kojih se nije moglo doprijeti 6 m. dugačkom motkom.

Šumska uprava Mikanovci.

Srezovi Merolino br. 33, 34 i 35, Muško Ostrovo br. 29, Trstenik br. 27 i 28 napadnuti su bili ove godine po gusjenici gubara, a srez Srnjače br. 27 i 28 po gusjenicama gubara i zlatokraja, no u slaboj mjeri. Propadanje sastojine primjećeno je jedino u srezu Trstenik-Blata okružje I. odsjek 12 i 14, gdje je i lanjske godine gusjenica gubara potpuno obrstila list. Gubarovih legla imade po stablima u srezu Muško Ostrovo br. 29 predjel Panjik na površini od 60 jutara. Poprečno imade 25 legla sa predvidivim troškom od 3000 dinara.

U svrhu obrane preduzeti će se ovih dana struganje legla sa popriličnim troškom od 6000 dinara.

Šumska uprava Cerna.

U većoj mjeri pojavile su se gusjenice gubara u Srezu Banovdol br. 39 okr. I. odsjek 13 i djelovi susjednih odsjeka, na ukupnoj površini od 30 jutara. Preduzeti će se struganja legla za predvidivim troškom od 3000 dinara.

Šumska uprava Vinkovci.

U većoj količini imade gubarovih legla u srezu broj 54 i 55 Vrapčana. Zaražena površina iznosi oko 600 jutara. Poprečno po stablu ima 3—4 legla. Preduzeti će se struganje legla sa popriličnim troškom od 21.000 Din. Sušenje sastojina, uslijed napadaja po gusjenicama gubara i ostalih štetnika nije

bilo ove godine na području ove šumske uprave, jer lane nije bila ni jedna sastojina napadnuta.

Šumska uprava Otok.

U srezu Istočna Kusara br. 71 odjel 5, 10 i 11 napadnuta je površina od 200 jut. gusjenicom gubara. Jakost zaraze 50% stabala. Legla se od ovih gusjenica ne opaža više u sastojini, pošto su gusjenice potpuno poništene uslijed lošeg vremena.

Nadsavjetnik Anderka javlja našem zavodu, da se je u srezu Banovdol okr. I. na odsjeku 13 a djelomice i na susjednim odsjecima, na ukupnoj površini oko 30 jutara, pojavila u proljeću nenadana zaraza po gubarevim gusjenicama. U tom šumskom dijelu nisu se vidjela gubareva legla, do vrlo sporadičnih nalazišta, pa ipak je taj dio šume bio vrlo jako zaražen gusjenicama. Palo mu je u oči, da je žderanje gusjenice gubara počelo od vrha krošnje prama dolje, dok ide u pravilu odzdola prama vrhu. Iz tih razloga zaključuje, da su sasama malene gubareve gusjenice vjetrom prenešene i to vjerojatno iz zaraženog sreza Merolino, preko sreza Orljak u Bonovdol, jer u cijeloj okolini neima zaraze od gubara, niti se je u opće igdje u većoj množini pojavio. Mora se istaknuti, da je taj sada zaraženi odio Banovdola upravo onaj dio, koji je već i prigodom ranijih zaraza najjače stradao bio i u kome se je najviše stabala posušilo bilo, te su na toj proredenoj površini preostala stabla vidljivo nezdrava, dok su okolišna bujnija stabla manje napadnuta po gusjenicama. Vjerojatno će se mnogo od tih napadnutih stabala, uslijed manje otporne snage, naročito sudjelovanjem medljike, u dogledno vrijeme posušiti. Prigodom posljednjeg boravka u toj šumi dne 16. srpnja osvjedočio se, da ženke gubarevog leptira nisu prelazile rub zaraženog dijela, dok mužjaci lete širom i po susjednim nezaraženim odsjecima.

Nadsavjetnik Anderka bio je tako ljubezan, da mi je vrlo pripravno dopunio taj svoj izvještaj sa rezultatima struganja u srezu Banovdol, popratio ih sa zanimivim podacima, kakovih do sada uopće nismo imali, a koji su vrlo poučni, pa i poželjni, jer su naši. Smatram ugodnom dužnošću, da se g. nadsavjetniku na toj osobitoj susretljivosti i velikom trudu napose i tu najsrdačnije zahvalim.

Pokusa radi dao je točno izbrojiti sva legla na 100 stabala a rezultat je slijedeći:

1. do 2 m. visine ukupno 2880 legla poprječno 29
 2. 2—4 m. visine ukupno 1029 legla poprječno 10
 3. 4—6 m. visine ukupno 614 legla poprječno 6
 4. iznad 6 m. visine ukupno 497 legla poprječno 5
- Ukupno 5020 legla poprječno 50.

Strugano je motkama, sa trouglastim, željeznim lopaticama, moglo se ostrugati do 6 m. visine, 90% nad 6 m. ostalo je 10%. — Anderka drži, da je uništavanje gubarevih legla redovito uspješno i potrebno a samo u pojedinim slučajevima, kao kod vrlo velike zaraze, uzaludno, eventualno i štetno. Kao entomolog, napose lepidopterolog i iskusan šumar uvjeren je, da kod tako jake zaraze, kao što je bila navala god. 1925. u šumi Merolino po zlatokraju, kukavičjem suznicu, gubaru, neima svrhe tamanjenje gubara, jer gusjenice zlatokraja, koje kao takove prezime. — počimlju prve žderati, čim počne šuma listati, tako, da se već prilično razvijaju i skoro sve obrste, dok gubar tek sa žderanjem počimlje, pa s toga gubar uslijed pomankanja hrane od gladi izginuti mora. U takovim slučajevima, kod jakog napadaja, najbolje je to prepustiti prirodi. Gusjenice moraju poginuti od gladi, kako je to vidio god. 1914. i 1915. u Merolinu. Uništenjem stanovite množine legla omogućuje se preostaloj velikoj množini legla, da se gusjenice potpuno razvijaju i omogućuje ponovnu jaku zarazu buduće godine. U Merolinu posušila se uslijed prošlogodišnje (1925.) zaraze gusjenicama i medljiki i opet ogromna množina stabala, a tako isto posušilo se u srezu Orljak, na razmjerno malenoj površini, preko 500 hrastova. Prvih godina, kada se je medljika tek počela u ovdašnjoj okolini pojavljivati i širiti, nije zajedničko djelovanje gusjenice i medljike imalo u prvoj godini vidljivog upliva, već je sušenje počelo tek nakon neprekidne zaraze kroz 2—3 godine, a sada evo dovoljna je već jednogodišnja zaraza, da se stabla u ogromnoj množini suše. — Promatrajuć ovakove zaražene šumske dijelove, dolazi do uvjerenja, da se sada događaju veće zaraze, upravo napadno, baš u istim šumskim dijelovima, koji su i prijašnjih godina (1913.—1915.) najviše zaraženi bili i najviše stradali. Stabla, koja su u takovim predjelima tada odoljela bila uplivu zaraze; vidljivo su boležljiva i manje otporna, pa će to biti i razlogom, da se sada već nakon jednogodišnje zaraze suše.

Struganje legla provedeno je u srezu Banovdol, u okružju II. odsj. 1, 2, 3, 4, na ukupnoj površini od 151.53 jutra. Upotrebljeno je u tu svrhu ukupno 299 radnika, uz nadnicu od 15 dinara, sa ukupnim troškom od 4.485 Din. U cijelom tom okružju, koje imade 55.764 stabla, ostrugano je 1.085.000 legla, dakle poprečno po stablu 20 legla, pojedina stabla imala su i 50 legla. Brojenjem od 100 čitavih legla — velikih, srednjih i malih, kao što je posve ispravno, jer teška ženka snese jajašca na donjem dijelu stabla, tu su velika legla; laglje ženke penju se dalje gore. Ako se uzmu samo donja legla, dobije se veći broj jajašca, ali ne poželjna sredina — nabrojeno je u njima ukupno 27.678 jajašaca, dakle poprečno po leglu 277 jajašaca,

pa je prema tome uništeno u tom okružju oko 300 milijuna jašašaca!

Zaista sjajan uspjeh, koji mora biti od koristi.

Razmještaj legla bio je u cijelom okružju na stablima jednak, naime:

od stabla do 2 m visine 58% cijele količine legla.

Od 2—4 m. visine 20% cijele količine legla.

Od 4—6 m. visine 12% cijele količine legla.

Iznad 6 m. do vrha 10% cijele količine legla.

Uništeno je 90% legla, ostalo 10% legla neostrugano, koje, nadajmo se, ne će moći proizvesti jaču navalu gusjenice.

Da je preko polovice legla smješteno dolje, od podnožja stabla do 2 m. visine, dakle lako pristupačno, već je to dovoljni razlog za uništavanje legla.

Anderka javlja, da je u srezu Krivsko ostrovo i Orljak godine 1926. bilo manje gubara, nego prediduće godine.

Lugar Ivan Dugalić, kome sam bio napose poslao otisak moje molbe iz Šumarskog Lista sa 12 pitanja, jer mi je za glavnu radnju o gubaru poslao zanimivi i iscrpivi izvještaj, poslao je našem zavodu odgovor na moja pitanja.

Njegova opažanja protežu se na susjedni mu srez Banovdol br. 39. Godine 1925. nije bilo brstenja. 1926., kad je šuma već izlistala, opazili su na sjevero-istočnoj strani, da ima gusjenica na rubu šume 300—400 koračaja od ruba, više a u unutarnjosti manje, sluti da je vjetar ženke odnekle donio, tu su se na rubu šume zaustavile, legla položile. Prve su se kukuljice pokazale oko 15. lipnja, a prvi leptiri 30. lipnja. Izlazili su leptiri do 9. srpnja i kasnije do 6. kolovoza po gdjejkoji. Opazio je godine 1926., da ženke odlažu jaja sasvim nisko, pri zemlji, u prvom i drugom metru najviše, dole iz zna biti toliko, da bi mogao šeširom 10 legla pokriti, što prijašnjih godina nije bilo. Nije vidio, da bi ženke letile. Drži, da je bilo ženka više, na pojedinom stablu bilo i do 50 ženka a opazio tek po jedan, dva mužjaka, a obletavaju. Opazio prenašanje gusjenice vjetrom, dok je gusjenica sasvim mala, oko 5 mm. duga, visi o tankoj niti. Gusjenice se sele, kada obrste svoj predjel; vidio ih je prelaziti preko ceste, na udaljenost od 60—100 m., opazio je isključivo gusjenicu gubara; druge ne.

Prema izvještaju glavne direkcije državnog dobra Belje našem zavodu, pojavljuje se Ocneria (Liparis) dispar u šumama drž. dobra Belje od prilike svakih 10 godina i to u takovoj množini, da svu šumu obrsti. Poslije toga uslijed nestašice hrane ugine; prije nego što bi se potpuno razvila. Ostalim gusjenicama potrebno je dakle 10 god., da se u takoj mjeri namnože, da ponovo požderu šumu. Liparis dispar pojavljuje se u svim šumama drž. dobra Belje i to svake godine. Veličina

štete je različita; već prema vrsti sastojina, da li su sastojine čiste ili mješovite. U većoj se je mjeri pojavio *Liparis dispar* 1889., kada je uslijed nestašice hrane obrstio i crnogoricu. Te godine se dogodio interesantan slučaj, da je voz na pruzi B. Manastir—Osijek, koja prolazi kroz šumski predjel Haljevo, morao da prekine put, jer nije mogao da ide, zbog silnih gusjenica, koje su bile na šinjama. *Liparis dispar* načinio je velike štete još 1898. god., kada je napao i mlade kulture; 1915. god. napao je 80 god. hrastove na površini od 100 jut. tako; da su se hrastovi počeli sušiti. God. 1922. pojavio se *Liparis dispar* u šumskom predjelu Haljevo u većoj množini, tako, da je šumi prijetila opasnost. No 1923. god. leti neka vrsti parazita za kratko vrijeme potpuno ga uništila.

Direktor Mahr spominje¹, da je gubar na državnom dobru Belje 1915./1916. do čista izgrizao sastojinu a s jeseni medljika poništila i druge izbojke i list. Slijedećeg proljeća jedna osamdesetgodišnja hrastova sastojina, od neko sto jutara; uopće nije više potjerala. Uzrok sušenju u starijim kulturama treba nesumnjivo pripisati zajedničkom učinku gubara, medljiki i činjenci, da su velike površine zašumljene istim hrastovim sastojinama. Gubar se u našem kraju javlja svake godine i nastaje ogrizanje do čista. Pored toga trpi šuma svake godine više ili manje i od medljike. U svoje vrijeme pokušali su obranu od gubara mazanjem ljepila, očetkivanjem guba, katranisanjem no nisu polučili nikakvog očitog uspjeha.

G. nadšumar Tomo Zloch ljubezno se odazvao mojoj molbi, priopćio mi svoja opažanja i svoje iskustvo glede gubara i sušenja hrastova, koja potvrđuju iskustvo mnogih naših šumara strukovnjaka, ujedno daju u različitim pitanjima dopunje. Protežu se ta opažanja na šume vlastelinstva Vukovarskog. On veli:

U godinama 1914.—1918. propale su mnoge hrastove sastojine uslijed navale gusjenica; hrast je bolovao 1—2 godine, osušio se. Istodobno je, naime iza brstenja gubara, napala medljika na novo, nježno lišće, dok je napokon prestala izbojna snaga stabla. Moglo se je opaziti, da su razni hrastovi niknuli iz žira Posavine manje više odoljevali, nisu bili do gola obršteni, jer je lišće ranije potjeralo, list otvrdnuo, gusjenica ne ide tako rado na taj hrast, dok su pozniji hrastovi bili do gola obršteni. On smatra nužnim, da se kod izbora žira uzme na to obzir. Preporučuje mješovite sastojine: cer, crni orah, što ga vlastelinstvo već preko 25 godina sa uspjehom sadi, jasen, brijest. Gubar napada i na cer, kao i na crni orah, obršti ga do

¹ K. Mahr, Sušenje hrastovih šuma. Šum. List 1926. str. 188., 189.

gola ali stabla ne trpe od medljike. Medljika napada zadnjih godina jako, imenito na mlade kulture i bez gusjenica, trpe od toga imenito hrastići, u nizinama jače, izgledaju kao ofureni, više kao grm.

Za uništavanje gubara, kada se pojavi u velikoj množini, ne može se ništa učiniti, ako dođe do potpunog obrštenja, pomogne si priroda sama; gusjenice koje su sprijeda, mogu se zakukuljiti, one straga poginu od gladi, ili se prije vremena zakukulje, pojave se i njihovi neprijatelji, ose najeznice a slijeđeće godine ih glad i neprijatelji unište. Vide se gusjenice mlohove, od najeznica jajem nadarene, vide se nabušene kukuljice, ali i pojedine gusjenice, koje su se očuvale, mogu se opet razmnožiti.

Moraju i drugi prirodni pojavi pomagati, da se gusjenice unište. Tako je opaženo u srezu Petrovci, iza jakog brštenja do gola u god. 1918., da su leptiri ostavili silu jaja a kad su slijeđeće proljeća izašle male gusjenice, raznašao ih je vjetar, i sama šumarska kuća na rubu šume bila ih je puna a na jednom ih je posve nestalo, srez je bio posvema pošteđen, dok su u drugim srezovima gusjenice brstile. Dogodilo se i to, da su šumski srez iznenada napale gusjenice, gdje se nisu vidjevala legla jaja, što si tako tumači, da je vjetar prenjeo male gusjenice možda iz sreza Petrovci u srez Tompojevci, koji je ipak 5—6 km. udaljen.

Kod brštenja do gola u srezu Petrovci opetovano se dogodilo, da je željeznički vlak zaustavljen u napadnutoj šumi, jer je na tračnicama bilo toliko gusjenica, da su zamazale kotače lokomotive, nije se mogla s mjesta maknuti, morali su k teretnom vlaku prikopčati još drugu lokomotivu, a metlama pomesti gusjenice sa tračnica, pred lokomotivom, da se vlak makne. To se je dogodilo zbilja kod svake jake navale, po prlici svakih 10—15 godina.

Gladom natjerana gusjenica jede sve, što joj dođe pod zube: sva stabla i grmove, tek klen pusti, radi tvrdog lišća. Navali na smreku i bor; smreka strada, bor ne, jer iza starih obrštenih iglica potjeraju nove iz pupova, a time se spasi.

Proti gubaru upotrebljavaju čelične četke, kojima se u jesen i zimi ostružu legla, na koliko se mogu dosegnuti, čime se zapriječi, da se bar djelomice ne izvale gusjenice iz jaja. U proljeće, prije nego što se gusjenice izvale iz jaja, mazali su ta legla prije sa gusjeničjim ljepilom, sada sa katranom; ako preostanu legla visoko postavljena, ipak se smanji njihov broj. Temeljiti ovakovi postupak u proljeće 1926. bio je uspješan, pa ako i jesu troškovi znatni, ipak je vrijedno da se to učini.

Gdje gusjenice brste, vidi se kako svaki dan dalje napreduju, čuje se suštanje, kako padaju dolje njihove izmetine, ko-

madi lišća, a ako čovjek stane, padaju gusjenice i na njega; ako se gusjenica zgriječi na vratu, nastane upala; vidili su kako su gladne gusjenice na putu obrstile i topolu i pod njom načinili mrtve cijeli humak sa odurnim vonjem.

Nadšumar Franěk u Vukovaru je kod tamošnjeg vlastelinstva počam od godine 1910., pozna dakle svoje šume izvršno, prati živim interesom sve pojave tih šuma, ljubezno me informirao usmeno i pismeno o entomološkoj strani tih šuma; na čemu sam mu vrlo zahvalan, a tome dajem tu izraza. Iz njegovog izvještaja crpam slijedeće podatke:

Gusjenice izlaze iz jajašca, ne svake godine jednako, i to od konca mjeseca marta do konca aprila i ostaju na leglu od 4—15 dana, a oboje ovisi o vremenu. Za toplih, sunčanih dana opazio je, da se razilaze nakon 4 dana a za hladnog vremena i nakon 15 dana. Izvanredno izlaze već u jesen kako ću to spomenuti. Legla našao je na hrastu; grabu, jasenu, brijestu, johi, topoli, klěnu, glogu, krušini, na stupovima odjela a i na telefonskim stupovima.

Prve gusjenice našao je već 27. marta a pojedine još i početkom, odnosno u prvoj polovici juna. Kukuljice našao je jedan put već koncem maja a posljednje, žive početkom mjeseca jula, godine 1926. još 10. srpnja. Leptire već polovicom juna a još i početkom augusta.

Naglo pogibanje gusjenica opazio je godine 1911. i 1914. i to u velikoj množini, manje godine 1921. u srezovima Mlada i Velika Lipovača. U tim je godinama bilo toliko gusjenica, da su obrstile ne samo lišće i pupove sastojina, nego i podstojno drveće, pa su se i na travi nalazile. Na jedanput počele su se sakupljavati i nagomilavati, najviše na telefonskim stupovima, odjelnim stupovima i stablima. Bile su mlohave, nekoje su se počele i zakukuljivati, padale su na zemlju. Najviše mrtvih bilo je kraj glavnog gospodarstvenog prosjeka u šumi Mlada Lipovača. To je bilo u mjesecu maju. Osjećao se neugodni vonj, miris, drži da je to bila bolest polijedrije.

Zna za slučaj, koji govori u prilog mnijenju, da vjetar prenaša leptire i to ne samo mužjake nego i ženke, pa bi prema tome bilo vjerojatno, da i ženka leti, bile su ženke sa posveima razvijenim krilima. U području šumarije nalazi se srez Matica, na međi virovitičke županije u dobro Palača, dosta udaljen od drugih šuma. Matica je danas 12—13 godišnja sastojina kandaške topole, te nije nikada bila obrštena po gubaru, ili drugim gusjenicama. Pojedina su legla bila katranisana isto tako kao i u drugim njihovim šumama, u kojima nije bilo od godine 1923. nikakovih napadaja gusjenica. Početkom augusta god. 1924. opazila se nakon velikog vjetra sa jugozapada ve-

lika množina leptira gubara. Kada je to sreski lugar prijavio, uputio se nakon nekoliko dana u tu šumu i našao, užasno mnogo legla na stablima i to sve najviše 20—30 cm. nad zemljom. Legla su bila skoro na svakom stablu, među grančicama tako, da se nije dalo ni katranisanje, niti struganje provesti, obzirom na ogromne troškove. Naravno, da je god. 1925. ta šuma sa površinom od 412 kat. jut. bila obrštena, nu 1925. pokazalo se mnogo manje legla, ali zato 1925. i 1926. jako mnogo štete od Sesia i Saperda. U društvu gusjenica gubara bilo je 1925. mnogo gusjenica grbica (Geometridae). Drugi način kako su došli leptiri u tu šumu ne da se zamisliti.

Šumarski savjetnik vukovarskog vlastelinstva Julije pl. Prandstetter pripovjedaomu, da su se jedne godine gusjenice gubara sabrale na tračnicama željeznice, koja vodi kroz šumu Vidačevac, šumarije Petrovci u tolikoj množini, da su učinile zgnječene gusjenice tračnice tako skliskima, da se kola nisu mogla maknuti.

Opazio je, da mravi vuku mrtve gusjenice; javio je to sreski lugar Jocić u Lipovači, vidio mrave kako vuku odrasle gusjenice gubara. Kada je gusjenicu na stablu zgnječio, već su na skoro došli mravi i vukli gusjenicu u mravinjak. — Nadšumar opazio je na stablima sa gusjenicom gubarevom mošćare Calosoma sycophanta i C. inquisitor, različite Carabuse a motrio borbu Ocypus olens-a sa živom gusjenicom. Zimi vidio je sjenice, da zoblju jajašca gubara iz legla, što mu je i lugar Jocić u Lipovači javio. Vidio je na hrastovima sa gusjenicama gubara i zlatokraja, da gusjenice jedu čvorci, vrane i kukavice a kukuljice da jedu čvorci vrane, smrdovrane i kreštelice.

U mjesecu julu opažene su male bjelkaste kukuljice osa najeznica, vidio je to kasnije i lugar Jocić, ali su bile već otvorene. Vidio je uz kukuljice gubara i tamne kukuljice muha gusjeničarka.

Glavni štetočinja bio je u njihovim šumama gubar a nakon ponovnog listanja medljika. U društvu bio je četnjak i zlatokraj. Od godine 1923./24. uništavaju legla gubareva katranisanjem i to uspješno. Godine 1926. činili su to struganjem sa čeličnim četkama. Što se nije moglo dosegnuti rukom, katranisalo se sa četkom na motki. Šume su sijane u redovima, taj posao se laglje obavlja, jer se uzimlje red za redom.

Obilje ovih podataka nadšumara Frančka ima svoju važnost već u tome, što je to iskustvo 17-godišnjeg službovanja i time stečenog iskustva u istim šumama. Kako su ta opažanja raznolična a tiču se i pitanja, na koja su mi odgovori bili poželjni, time su se i ta pitanja razbistrila, važan je to prilog za biologiju našeg gubara.

Vlastelinstvo kneza Odelscalchi u Iloku javilo je našem zavodu, da nemaju čistih hrastovih sastojina, nego samo mješovite u kojima prevladava bukva, lipa i grab, pa su uslijed toga štete po gusjenicama neznatne. Na hrastovima u starijim sastojinama pojavljuje se kadgod gubar, no šteta je sasvim neznatna.

IZ PODRUČJA PETROVARADINSKE IMOVNE OPĆINE.

Godine 1925. i 1926. bila je jaka navala gubara u šumama petrovaradinske imovne općine, prema izvještaju našem zavodu a o nekim navalama imao sam zgođe, da se i sam uvjerim god. 1926.

Šumarija Surčinška.

Lug Loznač, hrastova šuma, gubar od 10. IV. do 15. VI. potpuno obrstio list, nadošla medljika, lišće potpuno otpalo, cijele partije potpuno gole kao zimi.

Lug Bojčin. Srednjodobna šuma, Gubar od 10. IV. do 15. VI. obrstio list što potpuno, što djelomice. Šuma prolitala, medljika se pojavila koncem juna, list nije otpao.

U oba luga bile su sve vrste drveća i grmlja podjednako napadnute i obrštene osim divlje loze.

Lug Dobanovački zabran. Hrast sejanac i srednjodobni. Gubar i medljika. U sejancu prvo lišće potpuno osušeno, otpalo, u srednjodobnom slabije.

Lug Jakovački ključ. Hrast sejanac, medljika u aprilu slabije.

U srezovima, koji ove godine nisu napadnuti od gubara snesena je velika množina jaja, te prijeti u 1927. velika opasnost od gubara.

Šumarija Ogar.

1925. Lug Visoka šuma. Gubar od 20. maja do konca juna, bila $\frac{1}{4}$ krošnje hrastovih stabala obrštена, izlitala ponovno 15. jula bila napadnuta medljikom u višem i nižem položaju. Nije zapaženo sušenje, bojati se je do godine.

1926. Lug Visoka šuma. Hrast, brest, jasen, grab. Mlade biljke. Gubar od 10. IV. do 15. VI. u IV. okr. list potpuno obršten, inače u manjoj mjeri. Prolitalo je, bilo i medljike. — U svim ostalim šumama gubar u isto vrijeme u manjoj mjeri. Gubareva jaja izležena po svim šumama u silnoj množini. Očekivati je do godine mnogo veću štetu.

Šumarija Klenak.

1925. Lug Grabovačko ostrvo, Leskovak br. 30. Gubar se pojavio u maju, obrstio hrastovo i cerovo lišće potpuno.

1926. Lug Karakuša br. 27 a i b. Stara šuma. Hrast, cer, granica, brest, grab. Gubar, nešto četnjaka od 10. IV. do polovice maja. Sasvim pojedene navedene vrste drveća, stabla prolitala, došla medljika. Slično je bilo u zabrani i predzabranu. U 27c stari zabran sasvim pojedeno okr. VI., VII., X. i XI. polovice u okr. IV., V. prolitalo je, bila medljika.

Lug Leskovak br. 29. Stara šuma. Gubar 10. IV. do polovice maja. Sasvim pojedeno drveće. Slično u zabrani i predzabranu.

Lug Grabovačko ostrvo 30. a, b i c. Stara šuma, zabran i predzabran. Sve isto kao gore.

Sa stabala svih lugova nastrugano 1225 kg. gubarevih jaja, što je iznosilo oko $\frac{2}{3}$ legla, ali su šume ipak potpuno obrštene, od ostale $\frac{1}{3}$ legla.

Lug Senajske bare 24. i 25. Hrast, brest, gubar obrstio djelomično.

Šumarija Morovička.

1925. Lug Lazarica, Kablarovac, Gjepuš. Hrast, brest. Gubar obrstio šume djelomično. Svi ostali lugovi u kojima je hrast, brest, jasen obršteni su mjestimično, pojedinačno i u grupama.

1926. Lug Draganovci, Lopadin. Gusjenica od 15. IV. do 15. VI. pojeđen je samo hrast, prolistao, medljika nije opažena.

Lug Neprečava. Hrast, grab, brest, jasen, divlje voće. Gusjenica 15. IV. do 15. VI. obršten hrast, grab, jasen i divlje voće, nešto bresta. Prolistalo, bilo medljike.

Lug Lazarica. Hrast, Gusjenica obrstila sav list, prolistalo. Medljika se pojavila početkom juna.

Lug Gjepuš. Hrast. Obršten sav list, prolistalo, medljika početkom juna.

Lug Raškovića. Hrast, brest. Gusjenica početkom maja, počela brstiti, ali brzo prestala.

Lug Smogva. Hrast, brest, jasen, grab. Gusjenica početkom maja samo mjestimično u manjoj mjeri, prolistalo.

Šumarija Bosutska.

1925. Lug Kleštevica 20. a i b. Gubar u maju, najjače je bilo napadnuto okr. 12., 11., 10., 3. i 4., ostali slabije, iza pohare prolitalo, došla medljika. Sušenje se zapaža već pete godine, u izgledu je još jače slijedeće godine.

Lug Kućine Naklo 18. a i b, 19. a i b, 25. d. Gubar u maju. Najjača pohara u okr. 30. i 31., srednja u okr. 1.—6. a po ostalim okružjima slabije. Iza pohare prolitalo, došla medljika, sušenje se pojavilo u jačoj mjeri u okr. 30. i 31. te oko bare Nakli II. U izgledu je dalnje sušenje.

Lug Varadin. 17. b i c. Hrast, brest, jasen, grab. Gubar u maju. Najjača pohara na hrastu, gdje je u smjesi sa jasenom i grabom a slabije tamo, gdje su gusta hrastova stabla. Prolistalo je, napadnuta je medljikom osim gusjenicom napadnutih partija i najmlađa branjevina, koju gusjenica nije dirala. Nije zapaženo sušenje, očekivati je 1926.

Lug Vračična 15a. Gubar u maju. Mjestimična pohara na pojedinim stablima. Prolistalo, došla medljika, nema izgleda na kakove posljedice.

Lug Županja 16. Medljika bez gusjenice, nema izgleda za posljedice.

Šumarija Kupinovo 1926.

Lug Grabovina II. br. 43. Hrast, brest, 80-godišnja šuma. Od gubara pojeđen sav hrastov list, prolitalo koncem juna i početkom jula, došla medljika.

Lug Kadionica 42b. Hrast, grab, nešto bresta, šuma od 90 do 100 godina. Od gubara pojeđen sav hrastov i grabov list, prešao na grmlje. Prolistalo, došla medljika.

Lug Matijevica 41a. Hrast 12 godina, pojeđen sav list, prolitalo.

U ovim srezovima snesena silna množina gubarevih jaja od panja do polovine visine stabla. 1927. prijeti velika opasnost od gubara.

Šumarija Kamenica 1276.

Nije bilo ove godine gusjenice; ni medljike.

Zahvalan sam nadsavjetniku Ostoiću, koji se je opetovano javio glede našeg pitanja u našem »Šumar. Listu« i drugdje, upozorio i na druge uzroke sušenja hrasta, prema svom opažanju i iskustvu, da je ljubežno i meni dopunio podatke za posljednje godine u njegovoj šumariji Ogar-Grabovci.

God. 1925. pojavio se gubar u toj šumariji u posve neznatnoj množini tako, da se jedva opažao, ali on je to primjetio. Bilo je to u Visokoj šumi u 15-godišnjoj branjevini. God. 1926. razvila se gusjenica u tolikoj mjeri, da su sve obrstle, a uslijed gladi — zbog vode nisu se dalje selile — uginule prije, nego što su se mogle zakukuljiti. Dio tih gusjenica prešao je preko ceste u susjednu šumu Matijevica i tamo su sve obrstle i uginule a

jedan dio prešao preko bare Krivaje, tu su gusjenice svršile svoj razvoj, gubarice tu položile jajašca iz kojih se mogu izležti gusjenice, ali ne u velikom broju, jer je tih legla malo. Uz povoljni razvoj mogla bi nastati pogibelj za god. 1928. — U god. 1925. pojavio se gubar isto tako u lugu Lošinci u neznatnoj mjeri i to u okr. 6. i 7. između bare Tovarničkog plandišta i Ivovitte bare. U god. 1926. raširile su se iz tog središta gusjenice koncentrično sve dalje tako, da su sada sve šume te šumarije zaražene, postoji opravdana bojazan, da budu god. 1927. potpuno obrštene sve šume te šumarije: Visoka šuma, Lošinci, Baradinci, zaražene iz spomenuta dva središta. Interesantan je slučaj sa lugom Pavlaka, zaražena šuma, ali preko šuma Klenovačke šumarije, koje su od nje 3—4 km udaljene. Prostor među tim šumama bio je zasijan pšenicom a ljudi su pripovijedali, kako je gusjenica, kao vojska, plazila preko polja u lug Pavlaku, jer je u susjednoj šumi Leskovak sav list bio pojeđen. Prostor što su ga u god. 1925. načele gusjenice u lugu Visokoj šumi iznaša oko 120 jutara, god. 1926. već oko 600 jut. a u šumi Lošinci god. 1925. oko 60 jut. skočio je u god. 1926. na oko 500 jut. U god. 1927. izgleda, da će biti sve golo. U šumi Vitojevačko ostrvo, koja je poplavi izvržena, ne opaža se zaraza od gusjenica.

Nadsavjetnik Ostoić kao iskusni šumarski strukovnjak, koji niz godina boravi u tom kraju, pozna zamašaj gubara, bio je oprezan, da već početak napadaja gubara prijavi svojoj direkciji. Slučaj u njegovoj šumariji vrlo je poučan, dokazuje, kako se je i tu gubar iz pojedinih središta brzo razvijao i raširio, bit će sada teško stati neprilici na put. Upravo šume ove šumarije kao i one u Klenku, o kojima ću još govoriti, potaknule su me na članak u »Šumarskom Listu«,¹ da zagovaram uporabu aeroplana, iz kog bi se na gusjenice sipao kalcijev arsenia, prokušano sredstvo u drugim državama. Poučan je i primjer napadaja šume Prevlake iz Leskovaka, preko polja, kao i zaprijeke napadaja vodom Krivaje i poplave.

Sa napadajem gubara u šumariji Ogar i Klenak pada i postavljena tvrdnja, u koju mi iz Zagreba nismo vjerovali, da ide crta od Šida dolje, preko koje gusjenice na haraju. Gusjenice ne poznaju takovih crta, jer biološki nisu opravdane.

Zahvalan sam šum. savjetniku Pavlu Žegarcu, koji se je mojoj molbi vrlo ljubezno odazvao i dao mi zanimive podatke glede gubara u njegovoj šumariji.

God. 1925. pojavile su se gusjenice na dva razna mjesta:

a) U lugu Leskovaku i Grabovačkom ostrvu 30a., dvije susjedne šume, koje samo cesta rastavlja. Gusjenica je gubara

¹ Dr. Aug. Langhoffer, Aeroplan u obrani šuma od gusjenica. Šum. List 1927. str. 141.—143.

obrstila oko 250 jutara 90-godišnje šume hrasta, cera, brijesta, graba sasvim i širila u obliku velikog gumna, a da se ne zna odakle je došla. Pala je i medljika, ali sušenja nije bilo. Gusjenice ugibale su u manjim gomilama. Ženke su odlagale jajašca i na 1 km daleko od mjesta brstenja tako, da je bilo gubarevih jajašca i u šumi Karakuši, pa su god. 1926. gubareve gusjenice ša nešto četnjaka obrstile cio Leskovak, cijelo Grabovačko ostrvo, gotovo cijelu Karakušu a, b, dio od Karakuše c, oko 300 jutara a od luga Vrkloška cesta oko 10 jutara. U toku zime 1925/6. nastrugala je šumska uprava 1225 kg gubarevih jajašaca po lugovima: Leskovaku, Grabovačkom ostrvu i Karakuši a oko $\frac{1}{3}$ jajašaca ostala je, pa su gusjenice gubara i nešto četnjaka sve obrstile i išle u neurednim gomilama od istoka na sve strane. Obrstile su sve vrste drveća: hrast, cer, granicu, grab, brijest, lipu, glog, trn a poštedile samo bijelu lozu (Clematis vitalba) u površini oko 3500 jutara 90-godišnje šume, sa po gdje kojim hrastom sjemenjakom od 200 godina. Mnoge gusjenice pogiboše u gomilama, pod pojedinim stablima, 5—8 kg težine, po svoj prilici radi nestašice hrane, a samo one na okrajcima putovale dalje — negdje za 15—20 dana i 1200 m, ogrižaše pa se tada zaviše a 1926. bilo jajašaca, da prijeti još jače brstenje u god. 1927. U jesen g. 1926 od 5.—10. oktobra po svim šumama, gdje je bilo gubarevih legla radi topline započele su izlaziti male gusjenice i samo da je još koji dan toplina potrajala, sve bi bile izmilile i poginule a ovako je ipak jedan dio propao, ostalo ih je mnogo. Sve su šume podjednako stare, oko 90 godina, samo Karakuša je 35-godišnji čisti hrastov sadenik u razmaku od $1\frac{1}{2}$ m. Prema tome gdje su gusjenice započele brstenje, oko sredine sve lišće pojеле a samo su na okrajcima birale stabla i tu posao svoj dovršile. Od luga Grabovačko ostrvo; pošto su bile gusjenice list pojеле, putovale su gusjenice gubara preko pšenice oko 700 m daleko i uz put brstile osje na klasu od pšenice, putovale dalje i konačno dospjele u Vrklošku cestu te nastavile brstenje i konačno se zavile. Sada ima svuda po Vrkloškoj cesti mnogo gubarevih jajašaca.

b) U ljetu god. 1925. došli su leptiri gubara pa su u lugu Senajske bare br. 25. II. snesli jajašca na stabla, po svoj prilici iz Leskovaka, koji je udaljen 4—5 km. U toj šumi nisu sabirana jajašca, pošto nije izgledalo, da ih imađe mnogo. Gusjenice gubara ipak su obirstile oko 50 jutara stare hrastove, brijestove, cerove i nešto grabove šume. Kada im je ponestalo hrane, uginule su u gomilama pod pojedinim stablima i po 5—8 kg težine. Gusjenice su putovale od istoka prema zapadu i obrstile svu staru okolo 85-godišnju šumu, zašle u sadenik 32 godine star na jug, — mladu 15-godišnju branjevinu obiše — i tu se zavile a na zapadu prešle 25 m široki drum, pojеле sav list u grēdi do drumu u lugu Senajske bare br. 25. (20 m širokoj), pa pošto

nisu imale hrane, preplivale baru 25—50 m široku te sišle u poplavnu nizinu, ali tada nepoplavljenu i nastavile brstenje hrasta, brijesta, cere i graba. Tu je gusjenica obrstila oko 100 jutara. 10. juna 1926. pala je tamo na sav list bez razlike jaka medljika — kao brašno medeno — gusjenice se od toga izgleda razboljele i počele ugibati na samim stablima i pod istima sve u gomilama. Samo malo gusjenica ostalo je na životu i to one, koje su bile zavijene na višim mjestima šume, koja nije poplavi izvržena. Sušenja nije bilo. Događalo se, da u moru — kao usred zime — obrštenih stabala po gdje koje hrastovo stablo ostanu sve zeleno, puno lišća a to s razloga, što su u njemu mravi, pa se između njih i gusjenica vodi rat do istrebljenja tako, da pod istim hrastovima imade koja desetina kg mrtvih gusjenica što su ih mravi pobili.

Ove iscrpljive vijesti u koječem su zanimive, treba da se na njih napose osvrnem. Istaknut ću bar nekoje činjenice.

Gusjenica se širila u obliku velikog gumna, kako sam to opetovano istaknuo, kao značajnu pojavu širenja iz središta, a taj oblik poprima i osušeni dio šume, što govori za to, da je u tome uzrok sušenja, a niti u vodi, niti u zemlji.

Da je uz veliku množinu gubarevih jaja, skinutih, od preostale po prilici $\frac{1}{3}$ šuma, bila obrštena, dokazom je, da uspjeh struganja može se samo tamo očekivati, gdje su sva jajašca ili skoro sva skinuša.

Obršten je od gusjenica i brijest, koji bude često pošteđen, jer je navala bila jaka, obrštena je bila i lipa, koja se inače ne spominje, a bila je pošteđena bijela loza, koja se ne spominje.

Pogibanje gusjenica u gomilama moglo je biti radi jake navale, velike množine gusjenica, od gladi, ali je mogla tu sudjelovati i kakova bolest, bilo poliedrija, ili što drugo.

Vijesti daju novi podatak, da su gusjenice preplivale bare, u što nekoji naši ljudi ne vjeruju. Pogibanje gusjenica, kada je pala medljika, ne mora biti baš uzrok, mogao i biti samo zgodan momenat za razvoj bolesti.

Te vijesti potvrđuju i iskustvo, da mravi mogu zaštititi hrast, pače i od gusjenica, kao što bježe od mrava i drugi kukci.

Iz tih vijesti razabiremo prvu vijest minule jeseni, da su topli dani izmamili gusjenice iz jajašaca gubara, već u razdoblju od 5.—10. oktobra, što se je u drugim šumama tek kasnije opazilo.

Gusjenice gubara prigodom seobe brstile su osje klasova od pšenice, što je značajno.

I tu se opetovalo ono, što je opaženo i drugdje, da su gusjenice gubara obišle mladu 15-godišnju brañjevinu.

Nadsavjetnik Matić¹ pozivlje se na svoje članke u »Šumarskom Listu« od god. 1901 i 1910. a i sada misli, da je suvišna voda glavni uzrok sušenju stabala. Navodi kao primjer, da je god. 1912/13., kad nije bilo gusjenica osušilo se u srezu Neprečava u okr. 12., 13. i 14. ukupno 1448 komada starih hrastova, stajali u vodi 20—30 cm dubokoj a ostala stabla, na višim položajima, ostala su zdrava. Kaže, da ima jasnih primjera, gdje je hrastova medljika uništila mlade sstojine a i mnoga hrastova stabla, upropastivši mlado lišće druge vegetacije, koje je istjeralo kašnje, poslije onoga rane vegetacije, koje je gusjenica obrstila. Medljika se stalno svake godine pojavljuje, ljetnih mjeseci, kada je hrastov list već potpuno razvijen, kožnat, pa ga ne može da uništi. Šume 20—30-godišnje hrastove Gjepuš i Kابلarovac bile su posve obrštene od gusjenica i napadnute od medljike, ali su se oporavile pred samu jesen, bile već potpuno zelene i ako kržljavog i kratkog lista, ima nađe, da se neće osušiti i propasti, ako neće biti novog napadaja.

Lj. Marković javio se je također² u našem »Šumarskom Listu« te veli za svoju šumariju u Moroviću: Leptir gubara je, za vreme ovogodišnje vegetacije, pojačao svoje dejstvo haraćenja na hrastovim sastojinama kr. šumske uprave u Moroviću a naročito na hrastovim sastojinama sreza Blata, koje su dosta proređene u godinama 1914., 1915. i 1916. Dolaze gusjenice gubara zlatokraja i suznika. Pepelnica došla je na drugi hrastov list, pošto je prvog požderala gusenica i to u drugoj polovini juna i početkom jula. Jedino sredstvo odbrane za nas je: uništavanje gubarevih jajašaca. Gubar odlaže svoja jajašca poprečno na visini do 6 m te je četkanje dostiživo. Pomoć prirode dolazi dockan, posle 3—4 godine uzastopnih napada, kada dođe degeneracija i epidemija. Dejstvo gusenica umanjuje prirast stabla tako daleko, da se često puta godovi ne mogu raspoznati golim okom. Tako umanjeni prirast za poslednjih 12 god. jedva je ravan prirastu od 6 normalnih godina, dakle 50%. Vredno je da se u interesu same stvari ovo sredstvo — t. j. četkanje — oproba, na više mjesta, na raznim površinama, kako bi se na osnovu tih rezultata, sa dovoljnim autoritetom ovo sredstvo ili odbacilo, ili uzelo šire u rad. Kad nastupi periodal jakih uzastopnih napada gusenica i medljike, onda je ovo sredstvo nemoćno, ali kao mera predostrožnosti po našem čvrstom uverenju je preporučljivo. Senica, žunja, detlić i dr. jedu jaja gubara, usljed zgodnog vremena 80% ogleđala jajašaca su isključavana. U decembru i januaru očistimo ogleđala jajašaca i čvrsto verujem u to da nismo izgubili ni trud, ni uloženi kapital.

¹ Јован Матић: Сушење хростових састојина. Šum. List 1926., str. 446.—448.

² Љубомир Марковић: Уништавање јајаца лептира губара. Šum. List 1926., str. 655.—657.

Sasvim se slažem, da treba struganje legla gubarevih na više mjesta provesti a i ja vjerujem u uspjeh, jer gdje nije bio prejak napadaj, mogu se sva legla ostrugati.

Kod vrlo jakih navala gubara, na velikom prostoru trebalo bi se pokušati aeroplanom, koji bi sipao na gusjenice prokušano otrovno sredstvo za gusjenice kalcijev arsenijat. Zagovara to dr. Gradojević, koji je prisustvovao takovom pokusu u Čehoslovačkoj¹ a zagovaram to na temelju povoljnih uspjeha, prema literarnim podacima i ja.²

U spomenici našeg šumarskog udruženja progovorio je dir. P. Manojlović³ o ovom našem aktuelnom pitanju uz skrižaljke, kartu, grafikone. Ograničit ću se u glavnom na entomološki dio.

Manojlović razlikuje dvije grupe šuma gornju i donju. Gornju čine šume: državnih šumskih uprava Draganić, Jase-novac, Lipovljani, dio šuma II. Banske Imovne Općine, šumarija Petrinja i Dubica te dio Novogradiške Imovne Općine, šume Zemljišnih Zajednica sreza Sisak, vlastelinstva Turri-Taxisá, Nadbiskupije zagrebačke i Prvostolnog kaptola u Zagrebu. Gusjenice gubara (*Limantria dispar*) napadaju hrastove sastojine 1907. do 1909. god. te posljednje godine hrastove sastojine bile su potpuno obrštene u mjesecu maju i junu tako, da su bile bez lista kao u zimi. Na drugi list, koji je potjerao, pala je u jakoj mjeri medljika. Sušenje nastaje u nekim šumama već iste godine, dok u drugima u jakoj mjeri 1910. i 1911. godine. Neke su se sastojine u jednoj godini osušile sa 75% mase. Nakon toga perioda, sušenje je posve prestalo, a napadi gusjenica i medljike su sporadični. — U drugom periodu medljika nastupa u jakoj mjeri 1922. god. a još jače u 1923. godini i to u onim šumama, u kojima je ne bijaše u jačoј mjeri u prvom periodu sušenja. Tih godina napada redovno drugi mladi list, koji je istjerao, nakon što su gusjenice potpuno obrstile prvi list. U manjem postojе slučajeви napada na prvi list u mjesecu aprilu. Godine 1924. pojava medljike je slabija a 1925. god. sporadična. Gusjenice gubara, zlatokraja (*Porthesia chrysorrhoea*), kukavičjeg suznika (*Gastropocha neustria*) ogolile su hrastove sastojine 1922. a naročito 1923. godine. Brstile su list svijih vrsta drveća. Kada nisu imale lista, sašle su na zemlju te žderale travu. Šume su izgledale kao u zimi. Drugi list je istjerao i u njegovom razvoju napala ga je u jakoj mjeri medljika. God. 1924. pojavljuju se u glavnom gusjenice zlatokraja i kukavičjeg suznika, koje su

¹ Др. Михајло Драгојевић: Авнон у служби заштите шума. Шумарски List 1926., str. 633.—639.

² Dr. Aug. Langhoffer: Aeroplan u obrani šuma od gusjenica. Šum. List 1927., str. 141.—143.

³ Петар Манојловић: Садање стање хростових шума у Славонији. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926., str. 372.—385.

u prvim godinama bile u znatnoj većini od onih gubara, nu te godine su uginule a da se nisu ni razvile te tako list ostao pošteđen. God. 1925. više ih ne bijaše. Sušenje nastupa na velikim površinama i vrlo naglo. Starije sastojine više su se sušile. Prorijedene više od neprorijedenih. Čiste hrastove sastojine vrlo su mnogo stradale. U prvom periodu je maksimum sušenja 1911. godine a u drugom 1924. godine. Osušilo se skoro 25% od površine sušenja.

Donja grupa šuma. Čine ju šume Imovnih Općina: Petrovaradinske, Brodske, dio Novogradiške te državne iz sedam šumskih uprava. Medljika se javlja prvi puta u mjesecu junu 1909. god. Pojava je opća u svima šumama. Redovno napada drugi list, koji je istjerao nakon obrštenja prvoga od gusjenica. Stare šume napadane su u jakoj mjeri. Gusjenica gubara posljednjih godina zlatokraja i kukavičjeg suznika, napadale su velike površine šuma u tri glavna perioda: 1909. do 1911., 1913. do 1915., 1921. do 1923. Prva su sušenja godine 1910. u šumama Petrovaradinske i Brodske Imovne Općine a najveće razmjere uzima 1916. godine. Sušenje redovno prve i druge godine, najjače sušenje 1916. godine, pa 1911., 1917., 1919. i 1923. Stare šume sušile su se najviše 1917.—1920. god. a znatno također 1910. godine. Površina najjačeg sušenja tek je oko 5% od cijele površine sušenja. Najjače su se sušile šume: Nakla, Klještevica, Merolino, Srnjače, Migalovci i Radinje.

Za obe grupe šuma zajedno uzeto u gornjoj grupi sušenje je znatno jače od onoga u donjoj. Površina sušenja sa 75—100% od drvne mase u gornjoj grupi tri puta je veća od one u donjoj grupi. Osušene drvne mase gornje i donje grupe stoje jedna prema drugoj 800.000 : 950.000. Dakle na površini gornje, grupe, koja je samo trećina od donje, sušila se skoro jednaka drvna masa.

Iz ovog razlaganja vidi se jasno uloga gusjenica kod sušenja naših hrastova. U prvoj, gornjoj grupi, napala je u prvoj i drugoj periodu medljika žestoko, napada na drugi list, nakon što su gusjenice obrstile prvi list. U drugoj, donjoj grupi i opet medljika redovno napada drugi list, koji je došao nakon što su gusjenice obrstile prvi list. Prema ovome čudim se zaključku Manojlovićevom na str. 382. kada kaže: Postavljajući tvrdnju, da je medljika u stanju sama svojim osobenim dejstvom uništiti život hrastova stabla, bez obzira na njegovu veličinu, izlazi, da to može učiniti i u celim čistim hrastovim sastojinama. Prema tome tvrdimo i podvlačimo, da je medljika glavni i primarni uzročnik sušenja hrastovih sastojina a drugi štetni faktori, u koliko ih bude, samo joj olakšavaju taj razorni rad. Za gusjenice kaže, da su krivci, da je medljici proširena mo-

gućnost napada na mladi list, jer brštenjem prvog mladog lista, dolazi do drugog i to u vrijeme, u kome se medljika najčešće i najrade pojavljuje, odnosno, u kome su joj potpunije osigurani svi uslovi za njeno uspješno širenje. Manojlović dolazi do zaključka: da je medljika glavni direktni uzročnik, a gusjenica glavni indirektni uzročnik. Za prvi list veli, da je kao stariji, otporniji i ne može ga medljika uništiti. Nakon što konstatira, da je do kraja prošle godine (t. j. 1925.) bilo sušenje na površini oko 40.000 ha i osušila se drvna masa oko 1.750.000 m³ veli da se glavna borba ima voditi sa medljikom. Dalje kaže, da ako su same gusjenice gubara, onda obrana ima još izgleda, ali samo pod pretpostavom, da se ispunjavaju i svi drugi uslovi t. j. da se na vrijeme vrši, da je zajednički vrše svi interesenti u istom kraju te da se izvađa tačno i savjesno. Važna je mjera, također, da se u oboljelim i osušenim sastojinama odmah posječe sve bolesno i posušeno, a izrađena roba čim prije iz šume izvuče.

Zadnja ova dva vrlo opravdana zahtjeva žalibože slabose vrše, nije čudo, da se je nepravilna naših hrastovih šuma tako raširila. Premda hara gubar počam od god. 1921., a bilo ga je već i 1920., nije do 1925. ništa učinjeno za obranu, a počam od 1925. tako malo i tek na pojedinim mjestima, dok o tačnoj, savjesnoj obrani svih interesenata nema ni danas govora. Isto tako posvetilo se daleko premao pažnje tome, da se oboljela i osušena hrastova stabla odmah posjeku i izvezu, pa nije čudo, da na taj način odgajamo kornjaše pa i mednjaču od kojih, imenito kornjaša u nekim šumama sve vrvu, o čem govorim pod naslovom: Štetočinje hrasta osim gubara.

Osvrnut ću se još napose na zaključak Manojlovićev, da je medljika glavni i primarni uzročnik sušenja hrastovih sastojina.

Već sam na glavnoj skupštini našeg šumarskog društva uštao proti ovoj tvrdnji i dokazivao, da to ne stoji, naveo za to razloge, a sada ću moje stanovište opširnije razložiti.

Imamo obilje dokaza, koji govore za to, da sušenje naših hrastova prouzrokuje združeni napadaj gusjenica, poglavito gubara, i medljike, a nije ničim opravdano ta dva faktora rastavljati, kada su u međusobnoj uzročnoj vezi. To je mnijenje velike većine naših šumarskih stručnjaka, a meni je vrlo milo, da sam se mogao i ja njima priključiti, kada sam u mojoj glavnoj radnji o gubaru na str. 223. rekao: »Primarni uzrok sušenja nizinskih naših hrastovih šuma jesu gusjenice i medljika. Ako uništi gusjenica prvo lišće a medljika drugo, a pogotovo ako se to opetuje kroz više godina, pojavi se katastrofalno sušenje«. Na tom je stanovištu stajao Manojlović.

god. 1924., kad je rekao:¹ »Uzročnik sušenja hrastovih šuma u prvom redu je napadač gusjenica i medljike«.

Niti same gusjenice, a ni sama medljika nije uzrokom katastrofalnom sušenju naših hrastova, nego oboje zajedno. Medljike ima iza god. 1909. na sve strane, svake godine manje, ili više, širi se jače uz povoljne uvjete, kako kaže Dr. Škorić,² obilje svijetla, manje zračne vlage i optimalne temperature. Kada bi medljika bila glavni, primarni uzrok, mi bi morali imati kontinuirano katastrofalno sušenje, a to na sreću nemamo. To što navada Manojlović na str. 382. »da je medljika u stanju sama svojim osobenim dejstvom uništiti život hrastova stabla«, bit će da se proteže tu i tamo tek na pojedina stabla, na pojedinim mjestima, a možda i uz sudjelovanje još kojih faktora. Ovakova pojedina sušenja lijepo je razložio nadsavjetnik Ostoić u našem Šumarskom Listu 1913. kao i u novinama »Drvočrtač« 1926., o čem sam ja već raspravljao. Dalo bi se i o tom raspravljati, da li nisu iza napadača gusjenica možda i drugi faktori kao kornjaši i drugi kukci kao i mednjača kadri pospješiti sušenje hrastova. Mi ali nemamo podataka za katastrofalno sušenje hrastova samo od medljike, ne navada ih ni Manojlović, da potkrijepi svoju tvrdnju. Značajan je oblik katastrofalnog sušenja u obliku velikog vršaja ili gumna, što je u vezi sa brstenjem gusjenica iz središta prema obođu; širenje medljike, bez gusjenica, ne bi imalo taj oblik, jer širenje konidija zračnom strujom, bez gusjenica, bilo bi posve nepravilno. Do god. 1909. nemamo katastrofalnog sušenja od gusjenica, a iza 1909. god. nemamo podataka za takovo sušenje gdje ne bi bilo sudjelovanje gusjenica i medljike. Takova mjesta imaju oblik vršaja, ili gumna, prema širenju gusjenica iz nekog središta, a to prati i medljika. Prvi list odoljeva medljiki, to priznaje i Manojlović kada kaže na str. 383. da je »prvi list kao stariji otporniji i ne može ga medljika uništiti«. Medljika dakle ne može biti primarni uzročnik, a jasno je i zašto ne može biti. Za vrijeme prvog listanja hrasta medljika se slabo razvija, radi niske temperature. Dr. Škorić kaže,³ da se optimalna temperatura za klijanje konidija kreće između 26—28 °C. Kod drugog listanja, od nužde, iza brsta gusjenica, u maju, junu, postigne se ta optimalna temperatura, insolacija je na gola stabla intenzivnija, medljika se brzo i jako razvija, brzo uništi drugi list. Kao što kažemo za potkornjake, da su drugotni, sekundarni štetočinje, navaljuju obično na oslabljena stabla, isto

¹ P. Manojlović, Sušenje hrastovih šuma. Šum. List 1924. str. 504.

² Dr. Škorić, Erysiphaceae Croatiae. Prilog fitopatološko-sistematskoj monografiji naših pepelnica. Glasnik zavoda za šumske pokuse 1., 1926. str. 63.

³ Dr. Škorić, Uzroci sušenja naših hrastovih šuma. Glasnik zavoda za šumske pokuse 1., 1926. str. 236.

tako navaljuje medljika žestoko na hrastova stabla, koja su po gusjenici izgubila prvo lišće. Jasno je, da su gusjenice primarni, a medljika sekundarni uzročnik, sa teškim posljedicama, dočim je medljika na prvom lišću redovito bez očite štete, kao što je bila i gusjenica, dok nismo znali za medljiku, od znatno manje štete.

Dir. Manojlović dodao je k svom članku instruktivnu kartu uz grafikone. Šteta, što nije ta karta još veća, premda je već i ova tako duga, da se mora složiti na 4 dijela. Uvukle su se i neke netačnosti, što nije čudo kod ovakovog posla. Uz kartu je popis šumskih srezova, njih 125! a označene su godine, kada se je pojavilo sušenje. Ovim su iskazom sabrani podaci u mojoj glavnoj radnji o gubaru znatno dopunjeni.

Ta karta sa iskazima u mnogo čemu je zanimiva a i poučna. Predaleko bi me odvelo, da o svim tim srezovima napose raspravljam, premda bi i to vrijedno bilo, zato ću se ograničiti na nekoje činjenice, koje po mom mišljenju govore u prilog entomološkom uzroku našeg katastrofalnog sušenja hrastova. Mjesto abecednog reda šumskih srezova, koji je pregledan, poredao sam si ja srezove teritorijalno, a tad se mogu srezovi sabrati u skupine, u kojima su međusobno vezani srezovi, ili bar na blizu. U tim skupinama ističu se neke značajne suglašnosti u sušenju, prema godinama pojavljivanja. Ja sam odabrao 6 skupina, od kojih svaka ima neke osobitosti.

I. skupina pred Siskom:

Šiljakovačka Dubrava 1909.—1912., 1914.;
 Topolovec (Sisak) 1910., 1911.;
 Gornjak 1909.—1914.;
 Turopoljski Lug 1909.—1912.;
 Mravinec Lug 1909.—1914.;
 Dužička Šuma 1910.;
 Dubrava sjev. 1909.—1912.;
 Dubrava južna 1911., 1912., 1914.

II. skupina iza Siska:

Mala Lasinja 1910., 1911., 1925.;
 Velika Lasinja 1910., 1911., 1925.;
 Piškornjač 1909.—1911., 1925.;
 Carski Gaj 1909., 1910., 1925.;
 Mošćenički Lug 1909.—1911., 1925.;
 Stari Gaj 1909.—1911., 1925.;
 Petrinjski Lug 1909.—1911., 1925.

III. skupina iza Sunje:

Žabarski Bok 1923., 1924.;
 Čardačinska Greda 1922.—1925.;
 Trstika 1922.—1924.;
 Krndija 1921.—1924.;
 Ilina Greda 1923.—1925.;
 Čadavski Bok 1920.—1924.;
 Dedunski Bok 1923.—1924.;
 Višnjički Bok (5.—14.) 1921.—1924.;
 Dvojani V. 1923.—1924.

IV. skupina iza Sunje:

Evin Budžak 1910., 1920., 1922.—1924.;
 Čadavski Bok sjev. 1910., 1920.—1924.;
 Višnjički Bok (1.—4.) 1910., 1920.—1924.;
 Dvojani VI. 1910., 1920.—1924.

V. skupina pred Vinkovcima:

Vražje Blato 1911.—1918., 1920.—1924.;
 Trštenik 1911.—1918., 1920., 1922.—1924.;
 Blata (Striživojna) 1912.—1918., 1922.—1924.;
 Guševac 1911.—1912., 1914.—1918.;
 Srnjača 1911., 1912., 1914., 1916.—1922.;
 Gajni Vir 1911., 1912., 1915.—1920., 1924.;
 Merolino 1911.—1914., 1916.—1921., 1923., 1924.;
 Krivsko Ostrovo 1910.—1913., 1916.—1918., 1921.—1924.;
 Orljak (Babinagreda) 1910.—1920., 1923., 1924.;
 Banovdol 1910.—1912., 1916.—1918., 1923., 1924.;
 Luščić 1910.—1912., 1914., 1916.—1920., 1923.—1924.;
 Grabarje 1910.—1912., 1914., 1916.—1920., 1923., 1924.

VI. skupina ispod Šida:

Lopadin 1910., 1911., 1915., 1916.;
 Draganovci 1909.—1911.;
 Neprečava sjev. 1910.—1912., 1915., 1918., 1920.;
 Raškovića 1909.—1911.;
 Smogva ist. 1910., 1918., 1920.;
 Varadin 1910., 1911., 1917.;
 Vrtična 1910.—1912., 1917., 1920.;
 Kućine 1910., 1911., 1914.;
 Naklo 1911., 1914., 1916.—1918., 1922.;
 Kleštevica 1910.—1912., 1914., 1916.—1918., 1920., 1922.,

Ako se promotre godine sušenja u ovim skupinama vidi se, da je u I. skupini počelo god. 1909., a svršilo sa god. 1914. ili i prije. II. skupina ima god. 1909.—1911.; dakle, posve slično, ali se svagdje ponavlja god. 1925.; III. skupina ima godine samo među god. 1920.—1925.; IV. skupina slična II., ali druga navala trajala je dulje, ne samo god. 1925.; V. skupina ima prvo razdoblje iza god. 1909., skoro svi srezovi imaju godine 1923., 1924., a mnogi još i međugodine; VI. skupina ima prvo razdoblje iza god. 1909., nekoji srezovi godine oko 1920., a nekoji i međugodine.

Ova razdoblja govore također za napadaj gusjenica prema biološkim prilikama, koji je počeo u I. i II. god. 1909., prešao u susjedne srezove, u III. god. 1920. valjda se raširio iz Čadavskog Boka u susjedne srezove, a iz njih slijedeće godine opet dalje. Slično je to bilo i u ostalim skupinama. U neke srezove sa sušenjem 1913. kao što su primjerice: Tikar 1913.—1915., Topolovac (Lipovac) 1913., 1915.—1917., Jasenovac 1913., 1915.—1917., Debrinja 1913., 1915.—1917., Bok (Lipovac) 1913.—1916., Bok (Andrijaševci) 1913., 1915.—1918., bit će da je prešao napadaj iz god. 1911., 1912., a kako se je nastavio u god. 1915.—1917. bio je povodom napadaja iza god. 1915., kao što na pr.: Tromeda 1915., 1916.; Radiševo 1915.; Jaranovača 1915., 1917.—1919., 1921., 1923.; Lubanj 1915., 1916.; Svenoist 1915.—1916.; Gjepuš 1915., 1916., 1918., 1919.; Zverinac 1915., 1916.; Vranjak 1916., 1917. Ove su šume produljile napadaj gusjenica, a Jaranovača i Rastovo 1911., 1915., 1918., 1919., 1922., 1923. mogli su postati središtem za skupinu V. u koliko nije možda sama bila središte. Bišević i Mokrički lug imaju samo 1925.

Ovaj iskaz pokazuje, da je napadaj često trogodišnji, ali ne uvijek, kako se je tvrdilo, kadšto samo dvo- a kadšto četvero- i višegodišnji, što je i opet u svezi sa biologijom gusjenica, parazitima, degeneracijom gusjenica i bolestima. Napadaji od 8 godina, uzastopce, kao što Blata kod Strizivojne i Trstenik god. 1911.—1918., Vražje Blato god. 1911.—1918. ili čak Orljak kod Babine Grede i Raslavica god. 1910.—1920., Čunjevci (južni dio) god. 1910.—1924. vrlo su nevjerojatni, možda pogriješni.

Od ovih 6 skupina samo jedna i to III. ima napadaj samo u godinama iza 1920., ostale i u god. 1909.—1912., bilo bi poučno, da imamo točne podatke za god. 1909.—1912. i za godine iza 1920., ili bar za godine 1923., 1924., da se mogu usporediti međusobno a i prema ostalim godinama. Najgorje je prošla skupina V., koja je, bar po ovom iskazu, imala jaki napadaj osim malog prekida oko god. 1913. i 1919. skoro uzastopce od god. 1909.—1925. Govore ovi podaci u prilog tvrdnji nadsavjetnika Anderke, da od ponovne navale gusjenice stradaju

najviše oni šumski srezovi i na onom mjestu, gdje je prijašnjih godina bio jaki napadaj. Spominje to i Marković.

Direktor Manojlović¹ nada se pomoći proti gubara od Trombiida, smatra uništavanje gubarevih legla beskorisnim. Ja sam se na njegovo razlaganje posve kratko već osvrnuo,² mislim, da je uputno, ako to tačnije obrazložim. Manojlović se pozivlje na neuspjeh uništavanja gubarevih legla u šumama Merolino, Piškornjač i Petrinjski lug. U njegovoj karti dodanoj u Spomenici našeg društva nabrojeno je 125 šuma a to nisu sve posavske šume. K tome bi trebalo uzeti još podravske i neke druge šume. Ali i za 125 šuma daleko premalo uzeti cigle 3 šume i ako su najbolje odabrane, ako se nije kod tog posla na sve nužne okolnosti uzelo obzira, a o tome se nisam mogao uvjeriti. Već sam u svom člančiću spomenuo, da je važno znati, gdje, kada i kako su ti pokusi izvedeni.

U prvom redu se pita, gdje su ti pokusi izvedeni a glede toga već sam spomenuo, da po mom mnijenju Piškornjač, kao jedna od najžalosnijih šuma, što sam ih vidio, nije bila podesna za takav pokus. U Piškornjaču hara gubar već nekoliko godina, raširio se na sve strane, legla gubareva su na stablu i dosta visoko bila, sve razlozi koji govore za to, da se tu legla valjano uništiti nisu mogla, a bez toga ne može biti niži nužnog uspjeha, jer preostala neuništena legla mogu zaraziti i očišćeni dio šume, kako se to dogodilo u šumariji Klenackoj. Nisu mi poznate potankosti uništavanja legla, neću se upuštati u razglabanje svakojakih mogućnosti. U Merolinu katranisao se i strugao dio šume, ostali ne, što je bio tek djelomično izvedeni pokus, dakle i opet slučaj, koji nema potpune dokazne moći. Preostala legla iz god. 1925. na struganom djelu šume, a pogotova ona u nestruganom dijelu mogle su god. 1926. prouzročiti veliki napadaj, da nisu gusjenice uslijed nepovoljnih prilika poginule. Dakle i ovaj slučaj nije zgođan.

U Petrinjskom lugu vidio sam god. 1925. gubareva legla u jednom dijelu šume dosta obilno, a i dosta visoko. Ako se nisu sva legla ostrugala, kao što je radi visine vjerojatno, a ako nisu legla strugana za vremena, a i za to imam razloga, nije čudo, ako nije bilo potpunog uspjeha.

Tek ako se dokaže u šumi, gdje nisu legla gubareva visoko, mogu se sva uništiti, da ipak dođe do napadaja gusjenica, može se tvrditi, da taj način obrane ne valja, tražit ćemo drugi način, makar i skuplji. Predbježno tražimo jednostavni i jeftini način, u nadi, da će nam i on pomoći, kao što pomaže u šumama vlastelinstva vukovarskog, gdje se ne tuže više na gubara.

¹ П. Манойлович: Уништавање губара и Trombidiidae. Шум. Лист, 1926., стр. 608.—609.

² Dr. Aug. Langhoffer: Uništavanje gubara. Шум. Лист 1927., стр. 141.

Što se pako tiče Trombidiuma kao pomagača u tamanjenju jaja, time što je nađen pripit na jaju, nije još dokazano, da on ispija jaje. Trombidiumi i srodnici su grinje, koje traže trulež ili organske tvari kod raspadanja. Vjerojatno je dakle, da bilo koji kornjaš ili sitna osica, koja ulazi jajašca u gubareva jaja, ozlijedom daje povoda, da se tu i grinja gosti. Pokusom trebalo bi se dokazati, da Trombidium ne ozleđena jajašca ispija, a uz to bi trebalo dokazati, da to redovito čini, jer mi znamo za iznimnu promjenu hrane, tek kadikad slučajno, koja je bez praktične vrijednosti. Morali bi imati veliku množinu Trombidiuma, uz silne množine jajašaca, a ako se dokaže, da Trombidium neozleđena jajašca redovito uništuje, možemo pomišljati na američansku biološku metodu ubijanja gubara njegovim neprijateljima, što bi baš za legla gubareva bilo vrlo poželjno i što čini osica *Anastatus bifasciatus* i u našim šumama, po opažanjima američanskog entomologa Muesebecka i opažanjima našeg prof. Opermana, žalibože u preslaboj mjeri, a da se u taj način obrane pouzdati možemo. Muesebeck je našao kod nas malo kornjaša kožuškara (*Dermestes*) i malo osica *Anastatus*, prema broju, što ga nalazi kod kuće, a i broju što ga je našao u Mađarskoj. I osica najeznica, koje izlaze iz gusjenica gubara roda *Apanteles* našao je kod nas znatno manje, nego u Mađarskoj.

Prof. Dr. Pera Gjorgjević nalazi uzroke sušenja naših hrastova u gljivi mednjači (*Armillaria mellea*). Neću se upuštati u botaničku stranu njegovih razlaganja, mene zanima samo načelno pitanje, da li može biti ta gljiva primarnim uzrokom katastrofalnoga sušenja.

U svom francuskom članku kaže¹ Gjorgjević, da ako se vodi račun o relativno velikoj otpornosti hrasta i njegovoj reproduktivnoj snazi, teško je dopustiti, da su navedeni uzroci (naime gusjenice, medljika, limonit i voda) u stanju ubiti hrast.

O tom govorim na drugom mjestu. On je svratio pozornost svoju na rizomorf, podzemni oblik od *Armillaria mellea*, koja napada hrast, ali odmah dodaje, da ova gljiva ulazi u hrast preko ozlijeda na kori, u hrastu se širi, dovodi do sušenja.

U bečkom svom članku² spominje Gjorgjević opažanja u gredi »Gačice«, sreza šumske uprave Nemci. I Gjorgjević sam drži vjerojatnim, da je tu uzrok sušenja u vezi sa dužim bavljenjem svinja. Budući, da su to samo 3 od oko 1500 jutara,

¹ P. Georgévitch, *Armillaria mellea* (Val.) Quel. cause du dessechement des forêts de chêne en Yougoslavie. Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences t. 182 p. 489. séance du 15. février 1926. Paris.

² Др. Петар Борђевић: Сушење храстових шума у Славонији. Izdanje ministarstva šuma i rudnika, Beč. 1926. Ima 16 strana i 2 tablice.

držim, da to spada u onu skupinu pojava, o kojima je nad-savjetnik Ostoić opetovano raspravljao, a o kojima sam je već drugom zgodom progovorio (Glasnik za šumske pokuse I. 1926. Zagreb, str. 220.).

I u ovom članku kaže Gjorgjević na str. 8., da »prodire Rhizomorpha verovatno kroz kakvu ranicu u kori i u samu koru i kroz nju dalje, ubijajući prvo elemente kore, pa zatim i kambije«. Daljnjim širenjem rizomorfa slabi i ubija hrast.

To je sasvim pojmljivo, osobito ako uvažimo sudjelovanje kukaca, koji to prodiranje olakoćuju. Dalje kaže na str. 10.: »Prema svemu napred izloženome mi smatramo, da micelij gljive *Armillaria mellea* napada i na zdrava hrastova stabla. Napad se spolja za dugo još ne vidi. Sa osušenih stabala otpada kora i ovo je prva vidna pojava«.

U trećem svom članku¹ pozivlje se Gjorgjević na osobiti slučaj u Moroviću kao i na svoja opažanja u šumi Trstika i Žutica, nada se jedino ispravnom riješenju našeg problema, višegodišnjem proučavanju na oglednim mjestima.

Teško je pomisliti, da u šumama, gdje su svake godine svinje, bude jedne godine ne samo na stotine, nego čak na hiljade stabala ozlijeđeno po svinjama, da može u ta ozleđena stabla ući rizomorfa i rastvornim svojim djelovanjem prouzročiti katastrofalno sušenje hrastova. Moralo bi se to pogubno djelovanje sve to dalje širiti, sve dalje i sve više, a proti tome govori dosadanje iskustvo, jer nastupa stanika od više godina, da se taj pojav opetuje i to u svezi sa jakim napadajem gusjenica i medljike:

Meni se čini mnogo vjerojatnijim, da od vremena do vremena, uslijed vrlo povoljnih prilika za razvoj gusjenica, čini se klimatičkih, nastaje brštenje hrasta do gola, to vrlo pogoduje jakom napadaju medljike, dovodi do katastrofalnog sušenja, koje se sasvim općenito podudara sa tim periodičkim napadajima, a tumači i nastale stanke. Mednjača, odnosno njena rizoforna, proces sušenja pospješuje, može to pogodovati i vlažna zemlja a i kukci, ali držim, da ga ne prouzrokuju. Višegodišnja opažanja uz razne prilike mjesta, tla i bioloških prilika ne moraju dovesti do odlučnih rezultata, mogu pače stvar radi kompliciranih odnošaja zamrsiti. Vidit ćemo do kojih rezultata će dovesti ogledna polja. Ja mislim, da bi jednostavnije i brže riješili to pitanje, kada bi sistematski, valjano provodali obranu proti gusjenicama, u prvom redu uništavanjem legla gubarovih, kako je to i kolega Dr. Petračić predložio, o čem govorim niže, a uz to uzeli u obzir i sve ostale faktore, koji tu sudjeluju.

¹ Др. Пера Ђорђевић: Угрози сушења наших хрстовних шума. Шум. List 1927., стр. 117.—121.

Kolega Dr. Petračić je u svom članku¹ i to u poglavlju II. Mjere za suzbijanje sušenja postavio 6 točaka, od kojih su prve dvije entomološke i glase:

1. Uništavanjem jajašaca od leptira, poglavito od gubara (*Liparis dispar* L.), koji je u našim šumama najčešći, i od kojeg se veliki dio jajašaca dađe uništiti. To uništavanje mora biti bezuvjetno obvezatno za sve šumovlasnike, uz pripomoć države.

2. Treba poduzeti sve mjere, kojima sprečavamo razmnožavanje kukaca u šumama. To ćemo postići, ako pravovremeno posječemo i odstranimo iz šume, makar i uz financijalne žrtve, sva suha i polusuha stabla, u kojima se lako pojave kukci.

Da li su se te ne samo posve umjesne, nego i posve nužne mjere provele, nije mi poznato; znam tek za razmjerno vrlo malo odredaba u tom smislu, tako rekuć iznimke. Osvetit će se to na našim šumama.

Po predlogu kolege dra. Petračića odabrali smo za pokus katranisanje gubarovih legla u god. 1926. šumu Kotar grada Petrinje. Ta šuma imala je dublje od ruba, nedaleko osušenog vršaja, sa opalom korom na hrastovima; skupinu hrastova, na kojima su bila gubarova legla. Među hrastovima isticali su se pojedini grabovi sa većim brojem legla; na jednome sam ih nabrojio 9. Općenito nije bila zaraza velika a osim ove skupine većinom tek pojedina legla na pojedinim razdalekim hrastovima. U toj šumi obavljeno je katranisanje koncem zime a bili smo opetovano u toj šumi, da kontroliramo obavljenu posao i da se uvjerimo o uspjehu katranisanja. Legla su bila ugušena; iz jajašeta nisu izašle gusjenice. Katranisanje je uspješno sredstvo obrane. Struganje legla je po iskustvu vukovarskog vlastelinstva također uspješno a i jeftinije, zagovaram ga za to i ja. Minula blaga zima za koje su čak gusjenice zimi izlazile pokazat će nam, da li je struganje i u takoj iznimnoj zimi uspješno.

Pokus sa namazanom pločom, da se uvjerimo da li zračne struje prenašaju male gusjenice iz različitih razloga nije uspio.

Kod češćih posjeta šume Kotar radi gubara, a i drugih štetočinja na hrastu, pohodio sam i Mošćenički lug a obično i Carski gaj, kao zgodni objekt opažanja.

Dne 24. aprila bio sam u Mošćeničkom lugu i to najprije u onom dijelu uz šumu Kotar. Tu je bio veliki prostor poput vršaja, gdje je u sredini jedva po koje stablo imalo još koru, većina je imala dolje stablo bez kore. Prema rubu te vršajne plohe bilo je sve više stabala sa korom, dakle i opet slika za napadaj gusjenica iz središta, prema rubu sve to slabije. Na tom

¹ Prof. Dr. A. Petračić, O uzrocima sušenja hrastovih šuma u Hrvatskoj i Slavoniji. O pojavu sušenja sa šumsko-uzgojnog gledišta, Glasnik zavoda za šumske pokuse 1. 1926. str. 125.

rubu našao sam po koje leglo gubarevo, sa izašlim malim gusjenicama, još na leglu. Slično je bilo i u onom djelu šume, koji je na drugoj strani ceste a rastavljen je željezničkom prugom: Od lugara sam čuo, da je u tom Mošćeničkom lugu bila 1916. i 1917. silna gusjenica, gusjenice su išle i preko ceste, padale sa stabala na prolaznike. Bilo ih je tada i u Kotaru, ali manje i mnogo u Piškornjaču, gdje su šumu do gola obrstile. U Carskom gaju našao sam legla i na divljem kestenu, na jednom 7 legla.

Dne 12. maja vidio sam u Capragu kraj kolodvora na dvim šljivama po koju gusjenicu gubara a u Kotaru našao na topoli. U Carskom gaju bile su gusjenice gubara nejednake veličine, oko 1 i oko 2 cm duge. Oveća tamna gusjenica još nije imala stražnje bradavice crvenosmede, bile su još tamne, a prednje su tek počele biti malo modrikaste. U šumi Velika Lasinja vidio sam samo 2 gusjenice.

Dne 6. juna vidio sam u Kotaru tek po koju gusjenicu na početku šume, bit će od pregledanih legla. Vidio sam preletavati skupine čvoraka, vidio jednog blizu vrha hrasta, gdje skida nešto sa lišća, bit će da je bila gusjenica. Čuo sam u šumi 2 vuge i 1 kukavicu, možda su i one tražile gusjenice. Opazio sam 3 čvorka, kako skakuću po granama hrasta, bockaju po lišću, valjda po gusjenicama. U Carskom gaju, koji je prepušten sam sebi, ne vide se gusjenice, jer su visoko gore na hrastu, lišće je manje više izgrizeno, ima ga u ostacima popadanog na zemlji, šušte izmetine gusjenica, koje padaju na zemlju. I na trnu ima veći broj gusjenica, lišće je izgrizeno. Vidio 2 gusjenice kako su stegnule dva lista sa nitima, da se zakukulje. Našao sam gusjenice gubara i na žutilovki (Genista) te na kalini (Ligustrum) koja je cvala, prešle ovamo valjda sa susjednog trna. Bilo je gusjenica i na grabu. Mali šipak obrstio je kakav tucet gusjenica gubara, nekoliko ih je bilo na kupini i glogu, na jednom glogu pače obilno. Gubar se počeo zakukuljivati. Pojedina su stabla bila skoro sasvim obrštena. Vidio sam gusjenice penjati se i na bor.

Dne 8. septembra iznenadilo me je u Carskom gaju, da sam odmah na početku šume našao mnoga legla gubarova na hrastovima a i na dva divlja kestena. Na nekim mjestima imaju hrastovi na prostoru kao dlan, dva, po 20, 30 a i više zbijenih legla. Nekoliko legla gubarevih bilo je na dnu bora a našao sam ih nekoliko i na kućici zdenca željezničke postaje. Našli smo u Carskom gaju legla gubareva nabušena od kožuškara (Dermetes) a našli i ličinku od Apanteles vitripennis, što je konstatirao naš suputnik entomolog C. F. W. Muesebeck od Bureau of Entomology u Americi.

Dne 9. septembra bili smo u šumi Krnad gradiške imovne općine. Dobili su gusjenice valjda vodom iz šume Ključ a bojazan je, da će ju voda odavle prentijeti u šumu Radinje. Nad-

savjetnik Vidmar mi reče, da su u Radinju poginuli cijeli kupovi na stablu (poliedrija?) nisu se održale, samo malo njih. Nadlugar Strinarić, veli, da je godine 1913. bilo na Antunovo 13. maja, puno gusjenica, 1915. obrstile su šumu na čisto a bilo je tada i medljike. Najprije došle su u 37. okr. God. 1914. jedva je bilo par sušaca a 1915. obrstila je gusjenica jako Krnad i Ključ. Našli smo Krnad jako zaražen, na dosta velikoj plohi, najviše legla, mnogo ali malenih, na starim stablima sa ruba šume. Odavle je prešla gusjenica u branjevinu 34. okr. uz potok Račenik od sela Laza prema Orubici. Šumica je to 25-godišnja, stabla sa vrlo obilno nadarenim gubarovim leglimā, gušto u skupinama, vrlo mnogo, ali napadno malena. Stabla imaju i po 30 legla, na jednom stablu na malenom prostoru bilo je oko 60 malih legla a na drugom kakovih 10 skupina, bar 100 legla. Pohodili smo i šumu Ključ, gdje je po kazivanju nadsavjetnika M. Crnadka, kao ljubeznog našeg vodiča, gusjenica gubara g. 1921. i 1922. jako harala, šuma je bila oko Petrova (29. juni) do gola obrštena. U Migalovcima bila je gusjenica 1913. U Mrsumjskom lugu vidili smo, da gdje su počele gusjenice brstiti, nema sušaca, ili malo, premda je niži položaj, dok dublje, gdje su gusjenice završile sa brstenjem, navalile na mlado lišće, ima mnogo sušaca, premda je viši položaj. Nadsavjetnik Crnadak je dao vršaj sa mnogo sušaca vapnom markirati, a mi smo našli sada legla gubarova i sa druge strane te markirane zone, napredovali.

U Našicama, reče mi nadsavjetnik Grünwald, da je u šumi Vuka, kod sela Budimci, blizu Prandauovci-Koška bila prije 4—5 godina silna množina gusjenica. Na Sv. Jelenu 22. maja zapreda se gubar, to zna i narod.

Ravnatelj Gröger, iz bogatog svog iskustva kaže mi, da se šuma — bili smo u ljepoj šumi Veliko Debelo brdo — napadno popravi, ako rogato blago tamo ne ulazi, jer to blago stlači zemlju, zrak nema dovoljnog pristupa, a to nepovoljno djeluje na šumu; nasuprot gleda švinja je to bolje, čim ih je više, ruju, razrahlje zemlju.

Na području vlastelinstva grofa Eltza u Vukovaru ljubežno mi je priopćio nadšumar K. Franěk podatke iz toga područja.

U šumi Tompojevci bili su u god. 1913.—1915. mnogi odjeli do gola obršteni od gubara, imenito odjeli 16—18 i 28—33. God. 1915. bilo je brstenje najjače, god. 1916. i 1917. bila je stanka i opet napadaj 1918.—1920. Od onda nemaju većih neprilika od gubara, jer svake se godine najdulje do 1. decembra ostrugaju gubarova legla čeličnim četkamā. I u šumama šumarije Petrovci bila je navala gusjenice gubarove iste godine sa napadajem medljike, slijedilo je sušenje. Godine 1924. na pustari Matica napala je sila gusjenica gubara na ka-

nadsku topolu i obrstile ju uz grbice. U šumi Mlada Lipovača našao sam legla gubarova na hrastovima orijetko, pojedince kao nova zaraza, koju će struganjem odstraniti! Našao sam pod korom jednog hrasta prazne gusjenice, kukuljice a i leglo jajšača. Šuma je 45 godišnja. Gusjenice bile su tu u odjelu 14, 15, 17, 19—21, 23 gubarara, zlatokraja i četnjaka, stabla su se postepeno sušila.

U šumi Velika Lipovača od 40 godina ima puno sušaca iz god. 1920, koji su se dosta dugo naglo pojavili, iz gusjeniča medljike, a sada se suši postepeno. God. 1924/25. osušilo se oko 600 a god. 1925/26. oko 700 stabala. Hrastovi su i suhovi. U nizini je voda, nisu mogli uništavati legla, raširila se i harala gusjenica.

Savjetnik Prandstetter mi kaže, da su legla gubarova prve godine napadaja nisko, kasnije, kad ih je mnogo, idu više gore. Lugar, koji nadgleda radnike kod struganja legla gubarovih, kazni se sa 50—100 dinara, ako nije struganje valjano provedeno. Prandstetter prati sve pojave u šumi 35 godina, a od toga 25 godina vodi vlastelinske poslove, a po njegovom iskustvu uzrok su sušenju hrastova gusjenica i medljika, a niti voda, niti medljika sama, niti mednjača.

Ovo mnogogodišnje iskustvo vrsnog šumarskog stručnjaka zaslužuje svaku pažnju.

Dne 4. oktobra uvjerio sam se i sam u srezu Banovdol br. 39 okr. 1. kod Cerne, da ima dosta legla gubarovih i to na pojedinim stablima tek pojedina, a na drugima obilnije po 20, 30 a i više, porazbacana, ili na okupu. Osim na hrastu, našao sam legla i na nekoliko brestova, pače i na jednom jasenu. Mnoga su legla bila nabušena a da nisam našao ličinke, nekoja rasčepkana, možda od ptica. Vidio sam i kukuljice Apantelesa. Suhi hrastovi imali su, vijugave hodnike pod korom, nekoje poput Agrilusa, a i rupice poput onih od pipe, Gasterocercus, vidile su se i rupice potkornjaka, ali malo, što se valja ima pripisati valjanoj odredbi, da se sušci brzo posjeku i izvezu. Ploha sa gubarevim leglima je i tu poput vršaja, ili gumna, krošnje hrastova dosta su slabe, uske. Na rubu šume su krupna stabla sa širokom krošnjom, legla su i na donjoj strani krupnih donjih grana, zbijena idu u vis. Nadsavjetnik Anderka mi reče, da u šumi Grabarje, pred Černom, bila je prije par godina gusjenica a zna i to, da je vjetar prenio gusjenice iz Kutjeva u Pleternicu. Potankosti o Banovdolu na str.

Bio sam 6. oktobra u šumama šumarije Klešak. U šumi Senajske Bare i viši rub uz cestu ima stare hrastove sa obilno legla, ali je šuma žirom rodila, bit će, da je gusjenica ovamo došla pod kraj razvoja, kad se zakukuljivala. Zašli smo sa ljubeznim vodičem inž. Lozjaninom u šumu Senajske bare

II. stabla oko 115 godina stara, puna gubarevih legla i po 50 na malom komadu hrasta. I tu je žir rodio. Dublje u šumi ima manje legla, ali dosta mnogo, a mnogo i na čeru, a osobito mnogo na pojedinim grabovima. I tu je oblik napadaja poput vršaja, gusjenice su jače brstile u sredini, tu je manje legla, išli prema periferiji, tu dovršili razvoj, ostavili legla obilnije. I šuma Karakuša ima dosta legla gubarevih, osobito na nekim stablima.

Sutradan 7. oktobra posjetio sam šume u šumariji Ogar, gdje me je, premda zaposlen drugim poslom, požrtvovno vodio nadsavjetnik Ostoić. U mladoj 6 odnosno 15 godišnjoj šumi Visoka Šuma vidio sam tek tu i tamo legla gubareva. Šuma Matijevića, preko puta, 10—12 godišnja, bila je god. 1926 obrštena. Šuma Matijevića Pujinac 30—35 godišnja, nije bila obrštena, rastavlja ju od mlade šume bara Krivaja, ali na rubu imaju stabla nešto gubarevih legla, dokaz, da su gusjenice išle preko vode, završile tamo svoj razvoj, gubarice ošfatile tu svoja legla. U šumi Lošinci vidio sam mnogo gubarevih legla. U susjednoj šumi Baridinci, u mladoj šumi oko 20 godina, bilo je po koje stablo nadareno leglima gubara.

Za spomenicu našeg Šumarskog društva napisao sam najvažnije hrastove štetnike u kratko. Ovdje govorim samo o gubaru a sve ostale obradio sam napose pod naslovom ostale štetocinje hrasta osim gubara.

Sabrao sam neke prijašnje svoje podatke, proširio na ostale štetocinje, osobito sam istaknuo razlike ili obilježja. Po kome se mogu raspoznati štetocinje a napisao to, da se time može poslužiti i naše dugarsko osoblje, koje bi čestim svojim boravkom u šumi moglo sabrati obilje podataka, kao što se to vidi već i u ovoj mojoj radnji.

Kolega Dr. Petračić izložio je ostrugana jajašca gubara, da se vidi, da li će iz njih izaći gusjenice. On veli: „Da se ustanovi korist struganja, učinjeni su pokusi. Iz jaja, koja su strugana dne 20. februara, izlegle su se gusjenice 20. aprila, a iz jaja, koja su strugana 15. marta, izlegle su se gusjenice 2. aprila.

Iz toga se vidi, da je struganje u proljeće prekasno, gusjenice su se u drugom slučaju brzo izlegle, u prvom slučaju razvoj se zategnuo. Treba da zima i kiša dulje vremena djeluje, ako se hoće postignuti povoljan uspjeh. Vukovarsko vla-

¹ Dr. Aug. Langhoffer, Najvažniji štetnici hrastovih šuma. Pola stoletje šumarstva 1876.—1926. Zagreb str. 386.—393.

² Dr. Aug. Langhoffer, Štetocinje naših hrastovih šuma. Šum. List 1926. str. 640.—644.

³ Prof. Dr. Petračić, Uništavanje gubarovih legla. Šum. List 1926. str. 328.

štelinstvo grofa Eltza, struže do 1. decembra, postizava željeni uspjeh. Februar i mart često je dosta blag, mogu se iz ostruganih jaja izvaliti gusjenice.

Osobiti pojav desio se je prošle jeseni i zime. Savjetnik P. Žegarac u Klenku javlja mi, da je u jesen 1926. od 5.—10. oktobra po svim šumama, gdje je bilo gubarevih legla, toplo vrijeme izmamilo gusjenice iz jaja, jedan dio je poginuo, mnogo je ostalo. Da je to vrijeme toplo potrajalo, bile bi sve gusjenice izmilile i poginule.

Drugi slučaj zahvaljujem prijavi nadšumara Franeka u Vukovaru. Javio mi je, da je našao 18. novembra 1926. u šumi Velika Lipovača (odjel a) 34, mrtvih gusjenica, 7 komada na leglu. Upravitelj šumarije Šarh u Tompojevcima našao je 10. januara 1927. u šumi Jelaš 5 komada živih gusjenica na leglu. Nadšumar Franek poslao mi je prvih dana februara škatuljicu sa takovim leglom, skinutim 31. januara 1927., iz kojeg su izlazile gusjenice, a takovih je bilo nađeno i 26. te 29. januara, a 2 puta i u februaru.

Poslano leglo imao sam na stolu u entomološkom kabinetu gosp. šum. fakulteta našega sveučilišta u Zagrebu, gdje su gusjenice izlazile kroz cijeli mjesec, februar, kao dokaz, da to može dugo trajati i da mogu gusjenice dugo gladovati. Potvrđuje to u ostalom i činjenica, da su se jajašaca, što smo ih donijeli iz šume Kotar J28. marta 1926. izvalile gusjenice u toploj sobi kolege Dra. Petračića i ostale u epruveti žive do 10. aprila.

Šumi savjetnik Murgić javio je predstojniku našega zavoda kolegi Dru. Levakoviću, da su se uslijed konstantno toplog vremena počele dne 20. novembra izvaljivati gubareve gusjenice u šumi Zabjački lug. Na još neizvaljenim jajašcima opažaju se u nutrinji crne piknje, još neizvaljene gusjenice. Izvaljene gusjenice živahne su i drže se legla. Ako toplo vrijeme potraje, izvalit će se sve, a onda će ih glad i zima usmrтити. U pomenutoj šumi zaraženo je oko 500 jutara 80-godišnje hrastove šume.

Šef šumske uprave u Bjelovaru, križevačke imovne općine Filip Stipčić javlja, da je prigodom nadzora struganja gubarevih legla u šumi Zabjački lug našao dne 22. novembra 1926. na leglo gubaša, na kom je bilo već par malih gusjenica, izvaljenih na površini legla. Na desetak legla našao je po jednu, dvije i više gusjenica, neke već na površini legla a neke, koje još nisu izašle na površinu, kao i jajašaca, koja su pocrnila, valjda od zametnutih već gusjenica. Poslao je takova legla našem zavodu, mogli smo se i mi o tome uvjeriti. Gusjenice mogle su se izleći u toj šumi dan, dva prije, oko 20. novembra.

Profesori Fr. Operman i Zd. Lorković kušali su uzgoj leptira zimi, sa dobrim uspjehom. Hranili su gusjenice u sobi sa lišćem graba, kupine, ruže, i uspjele im je odgojiti leptire, a ženka oplodena legla je i jajašca, kao dokaz, da to ovisi o nužnoj temperaturi. Prof. Operman ima to u svom članku.

Premda vrijeme u proljeću 1926. nije bilo povoljno, javio je nadlugar Krpan iz Petrinje, koji je motrio gubara u gradskoj šumi Kotar, da su gusjenice gubara izašle 4. aprila.

Nadsavjetnik M. Crnadak javio mi je, da su se u Mrsunjskom lugu na sunčanoj strani gusjenice gubara izvalile 11. aprila, a u Ljeskovači 17. aprila, tek tu i tamo.

Kolega Dr. Petračić opazio je u Carskom gaju, da mnoga jajašca gubareva nisu dala gusjenice, a to mi je priopćio i nadsavjetnik Crnadak za šume u području gradiške imovne općine. Imenito se to opažalo u šumi Podložje.

Već sam u glavnoj mojoj radnji o gubaru spomenuo, da uz broj jajašaca u leglu gubara 300—400, kako ga većina pisaca navodi, spominju pojedinci znatno veće brojeve, čak dvostruko a i više. Scheidter¹ ima niz od 25 ženka sa brojem jajašaca od 306—803, što se ravna i prema veličini ženke. Broj 306 pripada ženki, koja je razapeta mjerila 57 mm, dok je broj 803 bio od ženke sa 72 mm razapetih krila. Najveći broj jajašaca bio je kod ženke 884 komada. Ženka odlaze jajašca isključivo po noći, najveći broj i to $\frac{2}{3}$ do $\frac{3}{4}$ u prvoj noći. Ženka sa 306 jajašaca odložila je prve noći 213, a ona sa 803 isto tako u prvoj noći 423. Mužjak živi 3—9 dana, ženka 8—13. I neoplođena ženka odlaze jajašca, broj je manji i nepravilan, iz njih se ne razviju gusjenice, ne postoji partenogeneza, kako su nekoji tvrdili.

Kod pokusa i promatranja 1925., kako ženka odlaze jajašca, vidjeli smo, da ih odlaze i po danu.

Wachtl i Kornauth govore² o čankovitim šetinjama kod smrekovog prelca. Te šetinje su trodjelne, rastavlja kuglica ostala dva dijela. Kuglica bi imala biti zrakom napunjena, to je aërophor i takove šetinje oni zovu aërostatickim šetinjama (setae aërostaticae). Te vrste šetinja nalaze se samo kod posve mladih gusjenica, izgube se iza prvog lilijenja. Istraživali su gusjenice osim smrekovog prelca još i od *Ocnèria dispar*, *Lasiocampa pini*, *Lasiocampa lunigera* i *Orgyia antiqua* i našli te posebne vrste šetinje samo kod posve mladih

¹ Fr. Scheidter: Über Begattung und Eiablage von *Lymantria dispar* L. Zft. f. Land- u. Forstwirtschaft 1909, str. 373.—390.

² Fritz A. Wachtl i Karl Kornauth, Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne (*Psilura monacha* L.), Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs XVI. Heft. Wien 1893, str. 12. i 13.

gusjenica gubara. Te štetinje, koje imaju mlade gusjenice smrekovog prelca i gubara, služe po mnijenju autora, kao aëronautički aparat, pogoduju prenašanje gusjenica na veće udaljenosti, što bi imalo biti od koristi za uzdržavanje i pomnožavanje vrste u obrštenim šumama. Sorauer kaže,² da vjetar nosi mlade gusjenice i 48 km. daleko.

Nunberg govori³ o pokusu Amerikanaca kod Bostona, da li nosi vjetar gusjenice gubara i na koju udaljenost. Namjestili su u udaljenosti od 30 km. plot, namazan ljepljom, kada je bio jaki vjetar. Na taj su se plot priljepile male gusjenice, koje još nisu prekoračile prvi stadij. Držalo se, da su mjehurići na dugim dlakama napunjeni zrakom te pomazu kod prenosa vjetrom, zato i prozване aërostatickim dlakama. Po Escherichu⁴ dokazali su Cholodkowsky (Über die sog. »Aërophore« der Nonnenraupe Forstnaturw. Zeitschr. III. 1894. p. 240) i njegov učenik Ingenitzky (Zur Kenntnis der Drüsenhaare der Nonnenraupe Horae Soc. entom. Ross. 1897. p. 129—134) prema mehaničkom i optičkom ponašanju mjehurića, kao i anatomskeg nalaza, velikim žlijezdastim stanicama, koje su sa dotičnim dlakama u vezi, da tu nije zrak. Budući da su ti mjehurići napunjeni tekućinom, bilo bi ispravnije govoriti o »toxophorama«. Escherich smatra isključenim i po svojim opažanjima gusjenica u vodi, ili glicerinu, pod mikroskopom, da je tu zrak, priključuje se posvema mnijenju Cholowskoga i Ingenickoga, da su to žlijezdane dlake. Pozivlje se i na Berlese-a, koji ima slične podatke za druge leptire, ali su posve slične onima od smrekovog prelca.

Berlese ima⁵ slike od *Lithosia caniola* u prerezu, da se vidi poredaj tih dlaka i prerez kroz kožu, povećan sa dlakama i žlijezdastim stanicama. On govori o »gandole urticanti« i »peli urticanti« kod različitih leptira, imenito *chrysothorax*, *pityocampa*, *processionea*. Očito je, da i gubar po svojoj bliskoj srodnosti sa smrekovim prelcom spada ovamo.

Imao sam u loženoj sobi legla gubareva, iz kojih su izašle male tamne gusjenice zimi, puštale niti, raširile se po sobi. Držim, da ih je kod zračenja sobe, zračna struja raznijela. Na tim gusjenicama vidjeli smo takove dlake sa mjehurićem. Boja tih gusjenica je tamna maslinasto siva, prostim okom izgledaju

² Sorauer-Reh, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 4. Aufl. Bd. IV. Berlin 1925. str. 439.

³ Nunberg M., Masowy pojav Brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.) w okolicy Bóchni w r. 1924. Polskie pismo entomologiczne Ewow. IV. 1925. str. 120.

⁴ Escherich K., Nonnenprobleme. Naturw. Zft. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912. str. 82.—83.

⁵ A. Berlese, Gli Insetti. Milano I. 1909. str. 503.—505.

kao da, su crne, na svakom kolutu sa 4 velike bradavice, iz kojih su porasle crne dlake, na srednjima porasle su te dlake na donjoj trećini sa mjehurićem. Prvi kolut ima čuperak crnih, duljih, dlaka, a slično je i na posljednjem kolutu.

MLADE gusjenice, pojedine izgrizu u lišće, rupice, kad ih je više, izgrizu list do žilice, što se može dobro opaziti kod uzgoja gusjenica. Ima ih bleđih, više smeđih i tamnih, skoro crnih.

Kušao sam riješiti nekoja pitanja glede boja gusjenica; obzirom na spol leptira, odgajao gusjenice nekoliko stotina, kod kojeg mi je posla od izdašne pomoći bio podvornik zoologičkog muzeja Pavao Postružin.

Uz veći broj gusjenica imao sam zgodu uvjeriti se i o promjenljivosti nekih šara. Obzirom na boju gusjenica ističu se dva tipa: jedne su gusjenice više crvenosmeđe sa blijedim dlakama. Kod tih gusjenica dolaze uzdužne, sumporno žute pruge, manje više prekinute i dosta se ističu, a osim toga sumporno žute šare na pojedinim kolutima. Druge su gusjenice tamne sa crnim dlakama, uzdužne crte su blijedo žute, rastrgane, slabo se ističu. Od onih prvih zabilježio sam nekoje, koje tu spominjem, označujem kolute sa brojevima.

Dvije gusjenice imale su veću žutu šaru na 3. kolutu.

Treća gusjenica imala je veću šaru na 3. i 7. kolutu.

Četvrtá gusjenica imala je veću šaru na 3. i 8. kolutu.

Petá gusjenica imala je veću šaru na 4. i 8. kolutu.

Šesta gusjenica imala je veću šaru na 3. i 4. kolutu.

Sedma gusjenica imala je veću šaru na 3., 4. i 8. kolutu.

Osma gusjenica imala je veću šaru na 3. i 4. kolutu; na 5. i 6. očne pjege, 7. opet veća šara.

Deveta gusjenica imala je veću šaru na 3. i 4. kolutu; na 5. četverolatičastu šaru, na 6. i 7. očne pjege, naime žuti rub oko tamne sredine, na 8. veća peterouglasta šara tako, da se šare na 3. i 8. jače ističu.

Deseta gusjenica bila je još obilnije providena sa žutim šarama i to redom sa duguljastom, šarom, čaškastom šarom, sa polumjesečastim parnim šarama, ovećom žutom šarom, šarom poput ω , a na kraju žutom prugom i ovećom pjegom.

Na ovih deset primjera dadu se svesti žute šare gusjenica od onih 23, koje imam potanje opisanih. Najčešća je žuta šara na 3., a zatim na 8. kolutu, ali dolaze i na drugim kolutima, često i na 4. kolutu. Te šare na različitim kolutima niti su uvijek jednake veličine, niti istog oblika. Oblik šešira, trokuta, koje četvorine sa strane sa malom četvorinom, polukuglast, latičast, peterokut, čaškast kao ω (grčki omega) i t. d., dakle vrlo raznoličan, promjenljiv.

Na pojedinim se kolutima opažaju ljevkaste crvenosmede, skoro narančaste bradavice i to parne i neparne. Parne su smještene na 4.—7. kolutu, jednako su velike, ili su 4. i 5. veće, 6. i 7. manje, a ističu se te parne bradavice jače kod manjih gusjenica. Može biti i 3 na pojedinim kolutima. Na 9. i 10. kolutu dolazi po jedna neparna, veća bradavica, kao što dolazi na istom mjestu i kod gusjenice zlatokraja, kao značajno obilježje. Kod odrasle gusjenice gubareve i te se neparne bradavice slabije ističu.

Tamne gusjenice nisu također sve jednake, ali se promjenljivost manje ističe. Nekoliko gusjenica bile su vrlo tamne, prednje inače modre bradavice bile su vrlo tamne, crnomodne, skoro crne. Razliku spomenuo sam već u svojoj glavnoj radnji o gubaru str. 159.

Među jednim i drugim gusjenicama ima mnogo prelaza; ja sam tek istaknuo razlike, koje udaraju u oči.

Povodom mnijenja, da blijede gusjenice daju mužjake, a tamne daju ženke, razlučio sam te gusjenice u 3 skupine: tamne, blijede i srednje, bilježio kukuljice i leptire i dobio ove brojeve:

Tamne gusjenice su dale

4. juna	3 kukuljice, a leptire	14. juna	—	1 ženka
5. „	1	17. „	1 mužjak	1 „
6. „	3	20. „	2 „	5 „
7. „	1	21. „	1 „	5 „
8. „	1	22. „	—	1 „
9. „	4	23. „	—	1 „
10. „	1	24. „	1 „	1 „
11. „	6	27. „	—	1 „
12. „	1	29. „	—	1 „
13. „	3	3. jula	—	1 „
14. „	2			
16. „	2			

Nekoliko ženka bilo je sa kržljavim krilima, jedna kržljava ženka kopulirala se sa mužjakom, obično mužjaci ne mare za takove ženke.

Blede su gusjenice dale

9. juna	1 kukuljicu		
10. juna	1 „	a leptire	1 ženka
12. „	1 „		
13. „	1 „	24. juna	1 mužjak
		26. „	1 mužjaka

Srednje su gusjenice dale

4. juna	1	kukuljicu	a leptire samo
5. "	3	"	21. juna 1 mužjak
8. "	3	"	24. " 1 mužjak
11. "	2	"	
12. "	1	"	
15. "	1	"	

Bleđe gusjenice i srednje dale su slabi rezultat, koji nije dovoljan za stvaranje zaključaka, moram uzgoj ponoviti, ali tamne gusjenice dokazuju, da iz njih budu doduše pretežno ženke, ali i po koji mužjak, tako da mi se čini, da boja gusjenica nije odlučna za spol leptira.

Bez obzira na boju gusjenica dobio sam kukuljice a iz njih leptire ovako:

Kukuljice Puppen		Schmetterling Leptire	
		mužjake Männchen	ženke Weibchen
29. maja	2	12. juna	1
1. juna	11	13. "	1
2. "	46	14. "	9
4. "	7	15. "	11
5. "	13	16. "	13
6. "	12	17. "	5
7. "	7	18. "	8
8. "	6	19. "	10
9. "	8	20. "	3
10. "	7	21. "	2
11. "	5	22. "	1
12. "	2	23. "	3
13. "	4	26. "	2
14. "	4	27. "	—
18. "	1	29. "	1
19. "	2	30. "	—
20. "	1	2. jula	—
Ukupno 138		3. "	1
		6. "	1

i krčljavi mužjak i ženka 72 57

Od 138 kukuljica dobio sam 131 leptir od kojih je bilo 73 mužjaka i 58 ženka, dakle više mužjaka nego ženka. U prirodi bit će taj omjer valjda još jače u prilog mužjaka, nego kod ovakovog manjeg pokusa u sobi. Gusjenica iz Carskog gaja kod Mošćenice, koja se zakukuljila na kalini (*Ligustrum*) 6. juna, dala je leptira mužjaka 25. juna.

Ovi brojevi kao i oni iz prijašnje skupine pokazuju, da zakukuljivanje a prema tome i pojavljivanje leptira traje dulje vremena, po ovoj drugoj skupini, koja je veća, za zaključke podesnija, vjerojatnija, traje stanje oko 14 dana, kod prve skupine pače samo 10 dana. Zakukuljivanje je trajalo 23 dana, leptiri su izlazili 25 dana, dakle po prilici jednako. Veliki broj kukuljica pada na 1. i 2. juna 57, dakle skoro polovica, broj leptira nije tako napadan, ali je veći u prvoj polovici.

Što se tiče omjera u broju leptira, od 19 zabilježenih dana, mužjaka prema ženka, to je u prvih 5 dana izšlo 35 mužjaka i 16 ženka, što govori za ranije pojavljivanje mužjaka, proterandriju. Ako se uzme prvih 10 dana sa 63 mužjaka i 37 ženka, omjer je slabiji, dolaze više ženke.

Dr. Kovačević dobio je iz 444 kukuljica gubara 87 *Ichneumonida* (48 *Pimpla instigator* Fabr. 20 *P. examinator* Fabr. i *Barylypa perspicillator* Gray te 18 *Apanteles glomeratus* L).

Od muha gusjeničarka (*Tachinariae*) dobio je 161 komada, koji su pripadali vrstama: *Lydella nigripes* Fall. *Carcellia cheloniae* Rond. *Agria affinis* Fall. i *Sarcophaga* sp.?

Ružička veli,² da kao što kod smrekovog prelca manje trpe vlažni predjeli uz jezera, potoke, rijeke, koji su nepovoljni za razvoj gusjenica, a povoljni za razvoj muha gusjeničarka, da imaju slučaj i za gubara u Čehoslovačkoj a čini se da to općenito vrijedi za gusjenice. Ne može se to protegnuti na naše nizinske šume, sa mnogo vode od poplava i oborina. Tu bi mogao imati pravo Ružička, da kod nas stradaju muhe gusjeničarke od vode poplavne i oborinske, koja voda time, što kraće ili dulje stagnira, uguši mnoge kukuljice u zemlji.

Jaka navala gusjenica u vrtovima može biti uzrokom jake navale u obližnjim šumama i obratno, kao što je to bilo zadnjih godina. Valja i tome pojavu prikloniti više pažnje, nego što je to bilo do sada. Stari pisci govore i za gubara na vočkama, bilo je to god. 1926. i opet u vrtovima, prije u šumi.

U posljednjim godinama bila je velika navala gusjenica i to gubara, zlatokraja i kukavičjeg suznika na vočkama, vidio sam 22. maja 1925. oko Gradiške do gola obrštene a udaralo je u oči, da su stabla lijepim pojasom zaštićena ostala zelena. Bit će da je to potaknulo naše oblasti a i samo ministarstvo poljoprivrede, da se izdadu nove, odnosno obnove stare naredbe.

¹ Prof. Dr. Z. Kovačević, Der Ringelspinner und der Schwammspinner und ihre Parasiten. Anzeiger f. Schädlingskunde 1926, str. 93., 94.

² Jar. Ružička, Erfahrung über die Nonne. (Liparis monacha). Referat für den internationalen Forstkongress in Rom 1926.

Velikom županu zagrebačke oblasti zahvaljujem odgovor na moj upit, prema kojem su okružnicom od 19. januara 1926. br. 91.788/1925. republicirane naredbe o tamanjenju voćnih štetnika. Priposlani prepisi su Naredba od 5. lipnja i 2. kolovoza god. 1889. glede tamanjenja gusjenica te naredba od 8. ožujka 1895. glede tamanjenja krvavog ušenca. Prema tome bilo je i u gradu Zagrebu određeno čišćenje i tamanjenje tih štetnika.

Velikom županu primorsko krajiške oblasti u Karlovcu zahvaljujem prepis okružnice, koja je poslana sreskim poglavarima i gradskim poglavarstvima, izdana 16. decembra 1925. br. 60.568 te na prosvetno odelenje. Prema tome je izdan oglas i u Petrinji, zahvaljujem prepis toga oglasa gradskom poglavarstvu u Petrinji.

I kod gubara ima još svakojakih pitanja, od kojih su nekoja i od praktičke, a nekoja tek od teoretičke važnosti.

Hering kaže¹, da se iz neoplodenih jajašaca gubarice razvijaju mužjaci i ženke, što se ne slaže sa spomenutom tvrdnjom Scheidtera. — Gusjenice muške imale bi imati veću glavu i dulje prednje noge². Mužjaci, kojima su krila odrezali, bili su od ženke odbijeni; ako su ali ženki oči premazali lakom, došlo je do kopulacije³. Kod većeg broja prelac⁴, među njima i kod gubara opažena je kopulacija »inter mares«⁴. — Zna se i za križanje gubara sa kupusovim bijelcem⁵.

Dvije značajne pojave o gubaru spomenuti ću iz Švicarske.

Barbey¹ je našao u općinskoj šumi Isérables, kanton Wallis, sa poprečnom visinom od 1200 m, dakle u gori, dne 18. sept. 1907. napadao gubara na 100—180 godišnjim arišima, na prostoru od 10—12 ha. Legla su bila već odložena, našao je još jednu ženku, koja je odlagala jajašca. Pošao je 22. jula 1908. opet tamo u nadi, da će motriti gusjenice za vrijeme brstenja, ali je našao gusjenice tek 10—12 mm. velike i mrtve, što na zemlji, što na granama, viseć, bit će da su poginule od nevremena 23. maja, kada je pao snijeg a na to došao jaki mraz.

Zanimivo je u tom slučaju, da je gubar u znatnoj visini napao na ariš, gusjenice nisu podnijele nevrjeme.

Badoux javlja u Journal forestier Suisse god. 75, da je iza dviju navala gubara, i to god. 1888., koju su svladali paraziti

¹ Hering Dr. M., Biologie der Schmetterlinge. Berlin 1926. str. 46.

² Isti str. 83.

³ Isti str. 164.

⁴ Isti str. 166.

⁵ Isti str. 170.

¹ A. Barbey, Der Schwammspinner (*Liparis dispar* L.) in den schweizerischen Hochalpen. Naturwis. Zeitschrift f. Forst- u. Landwirtschaft. Stuttgart 1909. str. 468.—470.

i drugu god. 1907., koju je nepovoljno vrijeme zaustavilo, nastala stanka. Tek ljeti 1924. je u Tessini nasad kestena na površini od 75 ha potpuno bio obršten, ali je šteta bila malena, zbog otpornosti kestena.

Ova je vijest poučna u jednu ruku radi toga, što su u jednom slučaju pomogli nametnici, a u drugom nevrijeme, dakle posve različiti faktori, a u drugu ruku, da je gusjenica posve promjenila običnu svoju hranu, brstila kesten¹. Ova vijest je ujedno dokazom, kako se mora oprezno postavljati neka tvrnja, baš radi iznimke iz različitih razloga.

Dolaze jadicovke na sušenje hrastova i iz Francuske. Mollevaux kaže² za šume Vierzonja, da počam od god. 1921. propadaju, ne od obilne vlage, kako bi tko na prvi pogled mislio, jer se lužnjak suši na dubokom a i na uzdignutom položaju. Bili su napadaji od gusjenica god. 1920. i 1921. Gusjenica nije gubar, nego čini se neka odlika četnjaka. Iza gusjenica došla medljika. Osušilo se na više od 150 ha na hiljade stabala. Pisac veli, da je to analogija sa šumama u Slavoniji, samo nije od gubara.

Demorlaine govori³, da se hrastovi suše u šumama Compiègne od god. 1919.—1923. na više stotina ha.

Već se i u Njemačkoj tuže na sušenje hrastova a i tam je u vezi sa gusjenicama i medljikom. Dovađa se to i u vezu sa suhim godinama 1911. i 1921. Ali ni tu nisu gusjenice gubara, nego druge gusjenice. Gasow⁴ spominje jako pojavljivanje hrastovog savijača (*Tortrix viridana* L.), koji se u šumama Westfalena pojavljuje već niz godina, pripravlja teren za medljiku, slično kao kod nas. Spominje i krasnike te gljive.

Poučan je ovaj slučaj, jer uz franceske slučajeve i ovaj dokazuje, da lokalno mogu različite gusjenice, jakim svojim brštenjem, omogućiti jaki napadaj medljike, a imaju za posljedicu sušenje hrastova, da su to dakle analogni, ali ne istovjetni slučajevi.

Ovaj članak osvrće se na članak šum. savjetnika Klimescha⁵ koji referira o predavanju i članku dir. Manojlovića. U uvodu spominje slučaj iz Dalmacije, za tamošnjeg svog službovanja, o kom ja govorim u mom članku »Prilog za štetočinje našeg Primorja«.

¹ Anzeiger für Schädlingskunde II. 1926. str. 10.

² I. Mollevaux, La failite du chêne tardif a Vierzon. Revue des eaux et forets 1926. str. 614.—617.

³ I. Demorlaine, La grande misère du chêne dans nos forets francaises. Revue des aux et forets. 1927. str. 1.—3.

⁴ Gasow H., Das Eichensterben in Westfalen. Ein Gegenstück zu der Eichtrockniss in Slawonien und im Karste. Wien. allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1925. str. 187.—189.

⁵ Jos. Klimesch, Eichensterben in Jugoslawien. Wien. allgem. Forst- und Jagdzeitung 1924. str. 271.—273.

MOLBA SVIMA.

U dvije godine bilo mi je moguće, pomoću našeg zavoda za šumske pokuse u Zagrebu, obići mnoge naše šume, viditi mnogo toga, osobnim saobraćajem i obilnim dopisivanjem sa-
brati mnogo podataka. Želim to učiniti i ove godine, molim svakoga, koji može i hoće, da mi bude od pomoći, da na temelju trogodišnjeg iskustva i svih podataka mogu neke zaključke stvarati. Čim više je tih podataka, tim jače su utvrđeni i zaključci. Teško pitanje katastrofalnog sušenja naše dike, naših hrastovih šuma, traži saradnju svih nas, neka svaki doprinese, što može.

AUSZUG.

In der Einleitung wird auf den Vorschlag unseres Forstmannes M. Radošević aus dem Jahre 1890. hingewiesen, welcher auf Grund seiner Beobachtungen, dass einige Käfer, deren Identität nicht festzustellen ist, beim Vernichten der Eier des Schwammspinners, Caraben und Ameisen als Raupenvertilger eine Rolle spielen, den Vorschlag macht, durch Zucht und Transport der Insekten gegen den Schwammspinner zu kämpfen.

Ausser den schon im Jahre 1925. besuchten Forstrevieren werden für das Jahr 1926. weitere aufgezählt (S. 3).

Es folgen die Besprechungen der Literaturangaben für die Jahre 1869.—1920. Daraus wäre hervorzuheben: bei M. R. die Hilfe der Staare (S. 4), bei Vincetić die Schaar der Eichelhäber im Herbst, welche die Eier des Schwammspinners verspeist hat; im Frühjahr halfen die Staare bei der Vertilgung der Raupen (S. 5, 6); Beyer gibt detaillierte Schilderung des Frassgebietes in der Gegend von Sisak (S. 6, 7); Koča tut dies für die Wälder der Broder Vermögensgemeinde, gibt biologische Daten, nach denen die Puppenruhe 14—16 Tage dauert, die ersten Schmetterlinge fand er am 23. Juni, sie leben abends auf, zweifelt an der Hilfe der Staare (S. 7—9); Mauka meint im Jahre 1868. hätte regnerisches, kaltes Wetter in der zweiten Hälfte Juni viele Raupen vernichtet, im Jahre 1887. war auf einer Fläche von mehr als 5000 Joch fast an allen Bäumen Kahlfrass, die Esche blieb unversehrt, eine Wiese von 100 Joch. war von den Raupen wie abgemäht mit einer 2—3 cm. hohen Schicht von Raupen-Excrementen. Regnerisches, kaltes Wetter und Hunger sollen massenhaften Tod der Raupen in Klumpen verursacht haben. Meisen vernichten die Eier, die Schlupfwespen helfen die Raupen zu vernichten; Schweine fressen die Raupen nicht; die Raupen brennen an der Haut (S. 10, 11) S—c behauptet, die Staare fliehen vor den Raupen aus dem Walde, selbst die gefräßigen Enten mögen die Raupen nicht (S. 16)

Stojanović berichtet über einem starken Raupenfrass, bei besonders günstigem Frühjahrswetter für die Entwicklung der Raupen. Die Raupen können auch im Wasser schwimmen. Die Raupen frassen etwa bis Mitte Juni, Ende Juni erschienen die Schmetterlinge und legten enorme Mengen von Eiern ab. Die Weibchen sind für den Flug ungeeignet. Nach Kahlfrass wanderten die Raupen etwa 2 km. weit, in die Obstgärten des Dorfes Trnjani. In 8 Tagen haben die Kinder 10 Millionen Schmetterlinge gesammelt, man hätte auch das zehnfache haben können. Nachtfeuer halfen nicht, etwa 5—6.000 Männchen fielen in's Feuer, Ende Juni, die Weibchen nicht, sie sassen am Baum 5—6 m. weit vom Feuer, legten ruhig die Eier ab. (S. 13—15) — macht die Erwähnung von einer Schaar von Dohle, welche zu Pfingsten in Zagreb herbeigeflogen, durch mehrere Tage die Gärten von den Raupen säuberten. (S. 16). Radošević spricht ausführlich über den Schwammspinner, spricht über die Käfer, welche die Eier und Raupen des Schwammspinners vertilgen, er behauptet, dass der Schwammspinner bei freier Wahl die Buche der Eiche vorzieht, dass je weniger dicht der Wald ist und je wärmer die Lage, desto mehr Eier abgelegt werden. Er glaubt nicht, dass die Raupen grössere Wanderungen machen, sondern dass die Schmetterlinge Flüge unternehmen. Bei einem Forstweier als Versuchsobjekt fand er, dass die südliche und südöstliche Lage bevorzugt wird. Er plaidiert für Nachtfeuer, aber keine kontinuierliche, sondern unterbrochene, welche zeitweise die Schmetterlinge locken (S. 17—21). J. K-c bespricht kritisch alle Erscheinungen des Schwammspinners. Die ersten Raupen erschienen im Jahre 1889. am 20. April, 1890. am 31. März, 1891. am 16. April, blieben 4—5 Tage am Eierhaufen, die dunkleren vermutlich zukünftige Männchen, kehren noch 10—14 Tage zum Schwamm zurück. Die Raupe bevorzugt den Hochwald, da der Niederwald länger feucht bleibt, frisst nachts und nur wenn Mangel an Nahrung ist, bei Tag und Nacht. Er fand an einem Blatt zusammen die Raupe von *dispar*, *chrysorrhoea* und *neustria* ohne dass die eine die andere gestört hätte. Der Kahlfrass bringt den Verlust an Eicheln und Knoppeln, das erstere wichtig auch für Neukulturen. Es steht ausser Zweifel, dass die Raupe wandert. Die Verpuppung erfolgte 1889. in der ersten Hälfte von Juni, 1890. Ende Mai. Die Entwicklung richtet sich nach Witterungs-Verhältnissen. Die Puppenruhe dauert 10—14 Tage. Die ersten Schmetterlinge erschienen 1889. am 20. Juni, 1890. am 18. Juni und 1891. am 1. Juli. Von den Weibchen wird 90% der Eier am Stamm bis zu 4 m. Höhe abgelegt. Von der Giftigkeit der Raupen konnte er sich nicht überzeugen, obwohl er viele Hunderte zerquetscht hat. Solche von

den Obstbäumen geben eine grüne Masse, die von der Eiche eine dunkle Flüssigkeit, wohl von Tannin der Eiche. Von den Vögeln sah er bloss Schaaren von Dohlen die Puppen zu vertilgen. Schlechtes Wetter hemmt die Entwicklung der Raupen, wird sie aber kaum vernichten. Mangel an Nahrung und Krankheiten führen zur Degeneration und zum Tod. In einzelnen Forstrevieren fressen die Raupen nur an Eichen, die Buche wurde nicht angenommen, in anderen gerade umgekehrt. (S. 21—24). Spaić erwähnt einen interessanten Fall in einem Forstrevier der Broder Wermögensgemeinde. Ein alter Wald wurde kahlgefressen, die Eichen gingen ein, nebenan wo keine Raupen waren, blieben die Eichen gesund, bloss ein Streifen in der Breite von 100 m, neben einem jungen Wald, aus dem die Raupen herüberkamen, hatte Kahlfrass und auch hier gingen die Eichen ein. Im jungen Wald wurden im Jahre 1911, auf einer Fläche von 400 Joch 52.000 trockener Eichen markiert. Auch in den Forstrevieren der Nachbarschaft, wo Raupen gehaust haben, sind die Eichen eingegangen (S. 25—26).

Auf S. 26—31 werden Angaben aus verschiedenen Gebieten unseres Staates erwähnt, welche Frau Ana Bragina zu ihrer Arbeit über den Schwammspinner-Anfall im Jahre 1923¹ in den Publikationen des Gesundheits-Ministeriums benutzt hat. Es sind dies Daten, welche auf Anordnung des Landwirtschafts-Ministeriums durch Forst-, Gemeinde- und Schulämter gesammelt wurden. Diese Daten habe ich territoriell behandelt, zuerst Kroatien und Slavonien, dann Vojvodina, Serbien, Bosnien, Hercegovina, Dalmatien und Crnagora, woraus zu ersehen ist, dass in unserem Staate der Anfall stellenweise schwach, stellenweise stärker war. Aus der Vojvodina (Bačka, Banat, Baranja) sind sehr wenig Angaben, aus Serbien ebenfalls wenig, in Bosnien und Hercegovina nur in einzelnen Revieren stärker, Kroatien, Slavonien und Montenegro (Crna gora) aus mehreren Orten und stellenweise stärkerer Anfall.

Da ich aus dem östlichen und südlichen Teil unseres Staates für meine Abhandlung aus dem Jahre 1926¹ leider keine Daten habe, waren mir diese Daten doppelt willkommen, wodurch ich auch dem Wunsche des Herrn Ing. Nechleba teilweise entsprach.²

Darauf folgen die Angaben der letzten Jahre seit 1920. Fostrat Jošovec in Žutica gab seinen Forstwarten Instructionen zum planmässigen Beobachten des Schwammspinners und kon-

¹ Dr. Aug. Langhoffer: Der Schwammspinner und das Eingehen unserer Eichenwälder. *Annales pro experimentis foresticis* 1. 1926 S. 149—233 kroatisch mit deutschen Auszug auf S. 228—233.

² Ing. Nechleba: Referat darüber im *Anzeiger für Schädlingkunde* II. 1926 S. 136.

trollierte die Ergebnisse. 1924 waren 1800 Joch kahlgefressen, 1925 war der Anfall bedeutend geringer wahrscheinlich wegen der Überschwemmung. Im Jahre 1926 war der Anfall gering und lokal. Im Jahre 1926 erschienen die ersten Raupen am 30. März, die Eier, welche bei der Überschwemmung unter Wasser kamen, gaben sogar mehr Raupen, als die übrigen, unter denen etwa 15% keine Raupen gaben. Die Verpuppung erfolgte 7.—9. Juni am 21. Juni war der Wald voll von Schmetterlingen. Der Kleiber (*Sitta caesia*) ass die ganz kleinen Raupen. Junge Raupen mit Faden wurden vom Winde verweht. Die Holzmasse der trockenen Eichen beträgt 15.000 m³. (S. 31—34). — Es folgen die Schilderungen der einzelnen Forstreviere der Banaler Vermögensgemeinde (S. 34), der Križevacer, Gjurjevacer Vermögensgemeinde, die Meldungen einzelner Behörden, der Forstverwaltung in Lekenik seit 1886 (S. 35) Oberforstwart Jankavić aus dem Forstrevier Ljeskovača fand, dass die Raupen 4—6 Tage am Eierhaufen liegen, 20 und mehr Tage ohne Nahrung sein können. Erschienen sind sie am 1. April 1926. Auch er beobachtete, dass der Wind die jungen Raupen mit Faden verweht. — Die Forstwerte Strinarić, Špoljarić und Elbetović sahen die Raupen in den ersten Tagen April, in einem Revier sogar schon am 15. März. Der Wind verweht die jungen Raupen, die Staare fressen die Raupen, auch die Frösche. Weibchen fliegen nicht. — Bei der Herrschaft Dolnji Miholjac veranlasste Forstmeister L. Krišković eine ausführliche Beantwortung vieler Fragen. Hervorzuheben wäre davon, dass Oberförster Ton in der Försterei Miholjac das stärkste Eingehen der Eichen in den Jahren 1919, 1920 fand, nebst Schwammspinner durch Zutun anderer Raupen, wovon in der zweiten Abhandlung die Rede sein wird. Oberförster Drtik der Försterei Lacić fand das erste Eingehen der Eichen im Jahre 1915, am stärksten 1916, 1917 und 1924. Oberförster Mareš der Försterei Moslavina fand das erste Eingehen im Jahre 1913 u. 1914 am stärksten 1916 und 1917 (S. 39—42). — Dem Berichte der k. Direction in Vinkovci zufolge war teilweise ein Anfall bei der Forstverwaltung Nova Gradiška, im syrmischen Teil teilweise bei den Forstverwaltungen Vrbanja und Nemci, am stärksten in den Forstverwaltungen Morović und Jamena; im Bereiche der Forstverwaltung Morović in den Revieren Topolovac, Sömovac, teilweise auch Neprečava und Malovanci, besonders stark im Revier Blata (S. 42—43). — In den Wäldern der Broder Vermögensgemeinde bei der Försterei Mikanovci besonders die Reviere Trstenik und Blata; bei der Försterei Cerna im Revier Banovdol. (S. 43—45). — Ergänzend dazu werden die Verteilungsmassregeln und Beobachtungen des Oberforstrates Anderka, der sich in den früheren Jahren intensiv

mit Lepidopteren befasst hat, besprochen. Es wurden interessante Daten gesammelt. Hundert Eierschwämme kleinere, mittlere und grössere hatten zusammen 27.678 Eier also durchschnittlich 277 Eier und da an 55.764 zusammen 1,085.000 Eierschwämme abgekratzt wurden, waren da circa 300 Mil. Eier. Die Eichen waren ungleichmässig mit Eierschwämmen belegt, einzelne Eichen hatten sogar 50 Eierschwämme. Auf S. 46 ist die Zahl der Eierschwämme in verschiedener Höhe des Baumes und auf S. 47 in % ausgedrückt; S. 45—47. — Forstwart Dugalić, ein guter Beobachter, referiert über das Gesehene in Banovdol, wo plötzlich Eierschwämme gefunden wurden, vermutet hierher verwehte Schmetterlinge. Einzelne Schmetterlinge sah er noch am 6. August, die Eierschwämme auffallend tief unten am Stamm (S. 47). — Von der Staatsdomäne Belje wird berichtet, dass im Jahre 1889 der Schwammspinner nach Kahlfrass der Laubbäume die Nadelhölzer anging. Auf der Strecke Beli Manastir-Osijek haben massenhafte Raupen den Zug zum Stehen gebracht. Im Jahre 1898 verursachten die Raupen grossen Schaden. Im Jahre 1915 haben sie einen 80 jährigen Einchenwald von 100 Joch so geschwächt, dass das Eingehen der Eichen beobachtet wurde. Ein starker Anfall war im Jahre 1922., es drohte mit Gefahr für 1923., die Raupen wurden von Parasiten vernichtet. Direktor Mahr gibt dazu Ergänzungen (S. 47, 48). — Oberförster i. R. Zloch früher bei der Vukovarer Herrschaft, erwähnt, dass in den Jahren 1914—1918 viele Wälder nach Kahlfrass durch Raupen und darauf folgenden Anfall von Mehltau eingingen. Bei starken Anfall hilft: Hunger, Mangel an Nahrung, Krankheiten und Parasiten. Er vermutet das Verwehen der Raupen. Im Forstreviere Petrovci wurde der Eisenbahnzug wiederholt durch Raupen zum Stehen gebracht. Wenn Nadelhölzer angegangen werden, schadet es der Fichte, die Kiefer erholt sich mit den Reserveknospen. Zum Abkratzen der Eierschwämme benützt man Stahlbürsten, auch das Bestreichen mit Teer wurde erfolgreich angewendet. S. 48—50. Oberförster Franěk bei der Herrschaft Vukovar des Grafen Eltz, welcher die Wälder schon über 25 Jahre kennt, gab mündliche und schriftliche Informationen. Die ersten Raupen fand er am 27. März, einzelne sehr spät, sogar in der ersten Hälfte Juni. Puppen fand er Ende Mai, aber auch noch im Juli, im Jahre 1926 am 10. Juli; Schmetterlinge Mitte Juni, aber auch Anfang August. Plötzlicher Tod der Raupen wurde im Jahre 1911 und 1914 in grosser Menge beobachtet, weniger im Jahre 1921. Im Jahre 1924. nach starken Wind fand er eine grosse Menge von Schmetterlingen in Revier Matica wo früher kein Schwammspinner war. Ameisen schleppen tote Raupen weg. Als Raupenvertilger fand

er. Calosomen, Caraben, und *Ocypus olens*. Die Meisen vertilgen die Eier; die Staare, Krähen und Kuckucke Raupen; die Staare, Krähen, Mandelkrähen und Eichelheber die Puppen. Gesehen wurden Puppen von *Apanteles* und *Tachinarien*. Theeranstrich der Eierschwämme wurde mit Erfolg durchgeführt, jetzt werden die Eierschwämme mit Stahlbürsten abgekratzt, was billiger ist, muss aber bis 1. Dezember durchgeführt werden. S. 50—52. Laut Bericht der Petrovarädiner Vermögensgemeinde gibt es Schwammspinner fast in allen Förstereien, mehr oder weniger: Surčin, Ogar, Klenak, Morović, Bosut, Kupinovo (S. 52—54). Ergänzt wurden die Daten durch Herrn Oberforstrath Ostoić der Försterei Ogar. Im Jungwald *Visoka šuma* hat das Wasser der Sumpfes, *Krivaja* die Weiterverbreitung verhindert, teilweise auch im nahen Walde *Matijevica*. Aus *Lošinci* verbreitete sich der Schwammspinner nach allen Seiten, droht mit Kahlfrass im Jahre 1927. In das Revier *Pavlake* kamen die Raupen aus dem Revier *Leskovak* der Försterei *Klenak*, man sah die Raupen über Ackerfelder 3—4 km. weit wandern. Die befallene Fläche stieg im Walde *Visoka šuma* von 120 Joch im Jahre 1925 auf 600 Joch im Jahre 1926 und im Walde *Lošinci* von 60 Joch, im Jahre 1925, auf 500 Joch, im Jahre 1926, im Jahre 1927 ist ein Kahlfrass überall zu befürchten. (S. 54, 55). — Aus dem Berichte des Forstrates *Žegarac* möge hervorgehoben werden, dass er im Winter 1925/6 in den Revieren *Leskovak*, *Grabovačko ostrvo* und *Karakuša* etwa $\frac{2}{3}$ der Eierschwämme abkratzen liess, 1225 kg, der Rest, etwa $\frac{1}{3}$ vom Schwammspinner mit wenig Raupen des Processionsspinners genügte um einen Kahlfrass sämtlicher Bäume hervorzurufen auf einer Fläche von 3500 Joch 90 jähriger Bestände, hie und da auch 200 jährigen Eichen. Die Waldrebe wurde nicht angegriffen. Es wurde ein Absterben der Raupen in Klumpen von 5—8 kg beobachtet. Ein starker Anfall ist für 1927 zu befürchten. Wandern der Raupen auf 700 m. wurde beobachtet über Weizenfelder, wo sie die Grannen des Weizens frassen bis sie in den Nachbarwald kamen. — In das Revier *Senajske bare* kamen die Raupen vermutlich aus dem Revier *Leskovak* etwa auf 4—5 km. Entfernung. Sie haben etwa 500 Joch kahlgefressen, schwammen über den Sumpf und setzten den Frass fort. An einzelnen Eichen mit Ameisen entbrannte ein heisser Kampf mit vielen toten Raupen, haufenweise (S. 55—57). — Oberforstrat *Matić* bespricht die Erscheinungen des Kahlfrasses durch Raupen und den Anfall von Mehltau. (S. 58). — Forstverwalter *Marković* bespricht den Raupenfrass und Mehltau-Anfall in seiner Försterei *Morović*, empfiehlt das Abkratzen der Eierschwämme, besonders bei Beginn des Anfalles. Erwähnt die Hilfe der

Meisen und Spechte beim Vernichten der Eier (S. 58). — Ausführlicher wird die Arbeit des Direktors Manojlović anlässlich des 50. jährigen Jubiläums unseres Forstvereines besprochen. Manojlović unterscheidet eine obere Gruppe der Wälder, im Westen und eine untere im Osten. Er erwähnt in der westlichen Gruppe den Raupenfrass mit Mehltau in den Jahren 1907—1909, das Eingehen in demselben Jahr oder 1910, 1911 stellenweise mit 75%. Die zweite Periode besonders 1922 und 1923 nach Raupenfrass und Mehltau, nebst Schwammspinner auch Goldafter und Ringelspinner, letztere im Jahre 1924 überwiegend. In der östlichen Gruppe war es ähnlich, es kam dazu stellenweise das stärkste Eingehen des Eichen im Jahre 1916 nach den Jahren 1913—1915 des Anfalles. Besonders hergenommen wurden die Reviere: Naklo, Klješteвица, Merolino, Srnjače, Migalovci und Radinje. In der oberen Gruppe war das Eingehen der Eichen dreimal stärker, als in der unteren, östlichen Gruppe. Manojlović ist der Ansicht dass der Mehltau die Haupt- und primäre Ursache des Eingehens der Eichen ist, die übrigen Faktoren es nur noch erleichtern, der Hauptkampf wäre gegen den Mehltau zu führen. Bis zum Ende des Jahres 1925 erstreckt sich das Eingehen der Eiche auf eine Fläche von 40.000 ha mit einer Holzmasse von 1,750.000 m³. Dem gegenüber stehe ich auf dem Standpunkt, den ich schon in meiner Hauptarbeit präzisiert habe, dass die Raupen die Hauptursache des katastrophalen Eingehens des Eichen sind. Übrigens ist es nicht nötig die zwei Ursachen zu trennen, da sie beide zusammen wirken. Kahlfrass allein tut es nicht, Mehltau allein auch nicht, beide zusammen aber wohl. Wir hatten Kahlfrass öfters bis zum Jahre 1909 ohne böse Folgen, da wir den Mehltau nicht hatten; wir haben Mehltau auf dem ersten Blatt, ohne bösen Folgen, wenn kein Raupenfrass da ist; wenn aber die Raupen, der Hauptsache nach die Raupen des Schwammspinners, das erste Laub kahlfressen, der Mehltau auf das zarte, zweite Laub fällt und es vernichtet und wenn sich dies, wie gewöhnlich, durch 2—3 Jahre wiederholt, dann folgt regelmässig das katastrophale Eingehen der Eichen, dessen Intensität von der Stärke des Raupen- und Mehltau-Anfalles und der Dauer durch ein oder mehrere Jahre abhängt. Die Rinde der trockenen Eichen fällt unten herab, wie dies an beiliegende photographischen Aufnahme ersichtlich ist. Für diese meine Auffassung sprechen auch noch andere Gründe. Die Flächen eingegangener Eichen zeigen oft die Form eines grossen Tretplatzes, die Eierschwämme in grösster Anzahl an der Peripherie, entsprechend dem Vorrücken der Raupen aus einzelnen Centren, die Verpuppung und Eierschwämme an der Peripherie. Bei Mehltau ist für diese Form

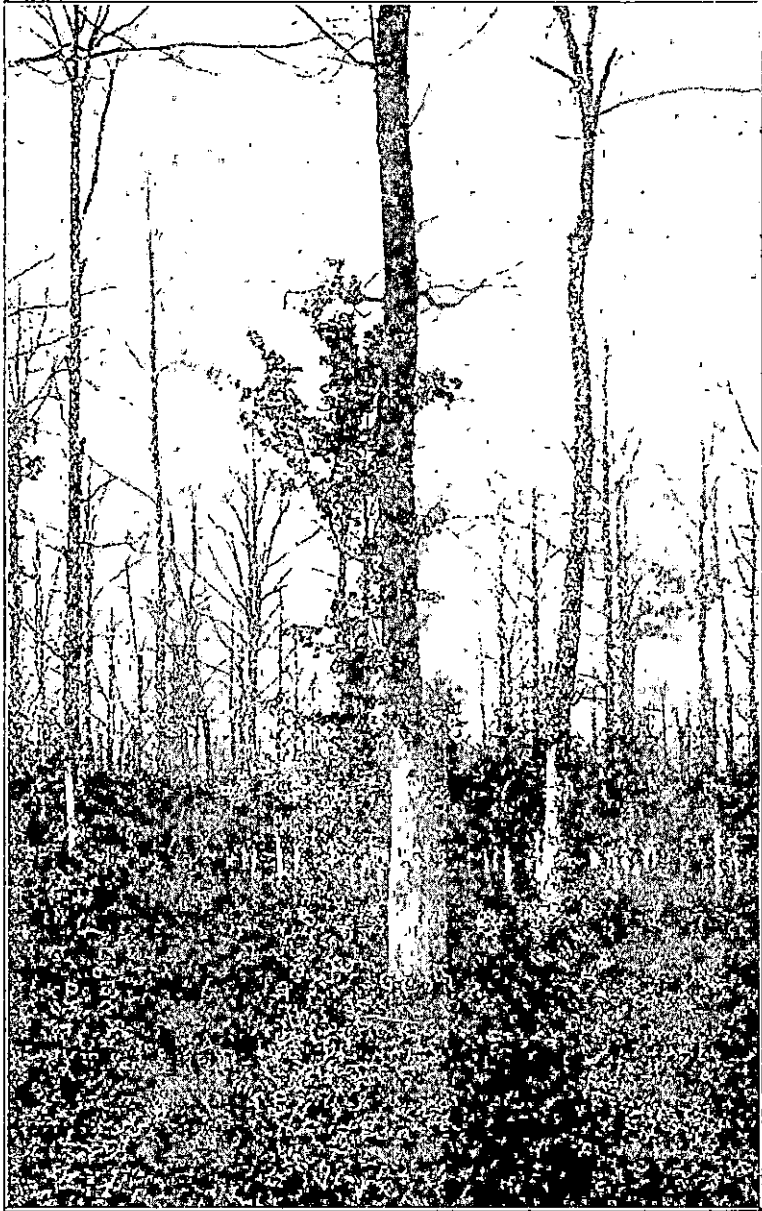


Foto Seiwert.

kein triftiger Grund zu finden. Mehltau hat nach Dr. Škorić, unserem Phytopathologen, sein Optimum der Entwicklung zum Keimen der Conidien bei 26—28° C, was wir zur Zeit des ersten Laubes nicht haben. Wenn der Mehltau schon im April erscheint, ist die Entwicklung schwach, das erste Laub verträgt ihn; beim zweiten Laub Ende Mai und Juni mit erhöhter Temperatur u. zarten zweiten Laub wird er dagegen sehr gefährlich. Beim katastrophalen Eingehen der Eichen kann man einen vorangehenden Kahlfrass durch Raupen feststellen. Dies alles spricht dafür, dass wir die Raupen als primäre Ursache des katastrophalen Eingehens der Eichen auffassen müssen. Manojlović hat seinem Artikel eine sehr instruktive Karte von Kroatien und Slavonien, jenes Teiles unseres Staates beigefügt, wo hauptsächlich die grosse Katastrophe vorkommt. Die Forstreviere sind eingezeichnet und je nach der Intensität des Eingehens der Eichen verschieden schattiert. Beigegeben ist das Verzeichniss der Reviere und die Jahre der Kalamität. Ich habe einen grossen Teil dieser Reviere in 6 Gruppen zusammengestellt (S. 63, 64). Die erste Gruppe hat den Anfall in den Jahren 1909—1912 auch bis 1914 gehabt; die zweite Gruppe 1909—1911 und 1925; die dritte Gruppe 1920—1925, die vierte Gruppe ähnlich der zweiten, aber der zweite Anfall von längerer Dauer; die fünfte Gruppe mit dem stärksten Anfall hat eine geringe Unterbrechung zwischen den Jahren 1910—1924; die sechste Gruppe ähnlich aber schwächer. Alle diese Gruppen umfassen ein natürliches Areal, die Reviere mehr weniger mit einander in Verbindung, was auch für gemeinsame Raupenherde spricht, welche Anlass zu der Kalamität bilden. Einzelne Reviere aus den Jahren 1913—1915 sind vielleicht als Nachzügler aus den Jahren 1909—1912 zu betrachten, bildeten den Ausgangspunkt der Anfälle der nächsten Jahre, um nach kurzer Ruhepause dem allgemeinen Anfall nach dem Jahre 1920 als Basis zu dienen (S. 58—65). — Es werden die Artikel des Prof. Gjorgjević besprochen, welcher dem Hallimasch eine wichtige Rolle zuweist. Mir scheint dies nicht wahrscheinlich, da er ja eine Lädigung der Wurzel voraussetzt, eventuell verursacht durch Schweine; als sekundäre Ursache mag dieser Pilz helfen der geschwächten Eiche nebst anderen Factoren den Todestoss zu geben (S. 67, 68). — Von den 6 Punkten, welche Prof. Dr. Petračić aufstellte werden 2 Punkte hervorgehoben: das Vernichten der Eierschwämme, rechtzeitige Entfernung trockener Bäume aus dem Walde (S. 69). — Es wird dann über das Versuchsobjekt Kotar so wie über andere Reviere, welche ich im Laufe des Jahres besucht habe, referiert. Ausser Kotar und Carski gaj, wo ich mehrere

mal war, waren es: Krnad mit interessanter Wanderung der Raupen, Verpuppung besonders stark am Ende des alten Waldes und im Jungwald, Ključ mit dem traurigen Bilde vieler trockener Eichen, der untere Teil des Stammes ohne Rinde. Wald Polom, Brešće, Veliko, Debelo brdo, Tompojevci, letzterer mit schwachen Anfall, da jedes Jahr die Eierschwämme abgekratzt werden, wodurch einem starken Anfall vorgebeugt wird; Mlada und Velika Lipovača ähnlich. Banov dol mit neuer Infektion; in der Försterei Klenak fand ich in den Revieren Senajske bare und Karakuša ziemlich stark mit Eierschwämmen belegte Eichen. Im Walde Matijevica Pujinac fand ich Eierschwämme am Rande des Sumpfes Krivaja von über den Sumpf gewanderten Raupen. (S. 69—73). — Forstrat Žegarac in Klenak fand im milden Herbst 1926. Raupen an Eierschwämmen von 5.—10. Oktober, Oberförster Franěk in Vukovar am 18. November, eine Sendung kam im Jänner 1927. Die Oberforsträte Murgić und Stipčić meldeten aus Žabjački lug Raupen etwa um den 20. November (S. 73, 74). — Prof. Opermann und Lorković züchteten mit Blättern der Weissbuche, Brombeere, Rose, die Raupen durch den Winter. Im Jänner schlupften die Schmetterlinge aus, die Weibchen beruchtet, legten Eier ab (S. 75). — 1926 fand Petračić, Crnadak, Jošovec dass viele Eier keine Raupe gaben. Es wird über die Eiablage nach Scheidter referiert. Es folgen die Meinungen von Wachtl, Kornauth, Nunberg, Escherich, Berlese über aërostatische Borster, respektive Toxophoren (S. 75, 76). Beobachtungen an einer Anzahl gezüchteter Raupen werden mitgeteilt in Bezug auf die Variabilität der Zeichnung: Flecke besonders häufig am 3, dann am 4, 7, 8 Segment verschieden in Form und Grösse. Die Vermutung als ob mehr lichte, oder mehr dunkle Raupen bestimmten Geschlecht entsprechen, will nicht stimmen, da dunkle Raupen zwar vorwiegend Weibchen ergaben, aber auch Männchen. Es werden aufgezählt die Puppen je nach Datum. Puppenruhe etwa 14 Tage, in den ersten Tagen mehr Männchen, was zu Gunsten einer Proterandrie spricht. Männchen waren etwas mehr, als Weibchen (S. 77—80). Zum Schluss werden Meldungen aus Schweiz, Frankreich und Deutschland als charakteristische Erscheinungen erwähnt.

LITERATURA.

1. Gospodarski List 1869., str. 148.
2. Gospodarski List 1871., str. 76.
2. Fr. Čordašić: Poučnik za čuvare šumah i pomoćno šumarsko osoblje. Zagreb 1872., str. 63., 64.

4. M. R.: Gubar. Šumarski List 1878., str. 236., 237.
5. F. X. K.: Vinkovačka šumarska skupština. III. Izlet društva u šumebrodске imovne općine. Šum. List 1880., str. 175.
6. Blaž Vincetić: Nješta o tamanjenju gubara. Šum. List 1885., str. 262., 263.
7. Beyer Gj.: Haranje gubara po šumama okolišja sisačkoga. Šum. List 1885., str. 325.—327.
8. Koča Gj.: Gubar. Šum. List 1888., str. 360.—364.
9. —ć: Gospodarski List 1889., str. 79., 80.
10. J—c: Gusjenice: Gosp. List. 1889., str. 81.—83.
11. J. S.: Gusjenice u šumah petrovaradinske imovne općine. Šum. List 1889., str. 375.—376.
12. Dragutin Mauka: Nješto o gubaru (*Ocneria H. S. dispar*). Šum. List 1889., str. 260.—262.
13. Ivan Stojanović: O gubaru (*Liparis dispar*). Šumarski List 1889., str. 424.—428.
14. F. St.: Gubar (*Ocneria dispar*). Šum. List 1889., str. 472.
15. S—ć: Pismo iz Slavonije. Šum. List 1889., str. 537.—539.
16. M. M.—R.: Gubar. Šum. List 1890., str. 442.—447.
17. —ć: O gusjenicah. Gosp. List 1890., str. 94., 95.
18. J. E.: Razmatranje o gubaru (*Liparis dispar*). Šum. List 1890., str. 229., 230.
19. Radoševićev predlog u zapisniku glavne skuštine. Šumarski List 1890., str. 395.
20. J. K.: Pismo iz Slavonije. Šum. List 1892., str. 179.—181.
21. J. E.: Kako možemo sačuvati šume od škodljivih zareznika. Šum. List 1895., str. 495.—497.
22. P. Barišić: Šumarske vesti sa milenijske izložbe u Budimpešti. Šum. List 1896., str. 257.—272., na str. 267.
23. J.: Štete od gubara. Šum. List 1901., str. 512.
24. M. Spaic: Propadanje hrastovih šuma. Lug. viestnik 1914., str. 86.—88.
25. Fritz A. Wachtl und Karl Kornauth: Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne (*Psilura monacha L.*). Mitt. aus d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs XVI. Heft. Wien 1893., str. 1., 2. i 13.
26. Fr. Scheidter: Über Begattung und Eiablage von *Lymantria dispar L.* Nw. Zft. f. Forst- und Landwirtschaft 1909., str. 373.—390.
27. A. Barbey: Der Schwammspinner (*Liparis dispar L.*) in den schweizerischen Hochalpen. Nw. Zft. f. Forst- und Landwirtschaft 1909., str. 486.—470.
28. A. Berlese: Gli Insetti. Milano I. 1909., str. 503.—505.
29. K. Escherich: Nonnenprobleme. Nw. Zft. f. Forst- und Landwirtschaft 1912., str. 82.—83.
30. Jos. Klimesch: Eichensterben in Jugoslawien. Wien allgem. Forst- und Jagdzeitung 1924., str. 271.—273.
31. P. Manojlović: Sušenje hrastovih šuma. Šum. List 1924. str. 504.
32. Dr. Ž. Kovačević: Uništavanje gusjenice. Kostajnica 1924.
33. H. Gasow: Das Eichensterben in Westfalen. Ein Gegenstück zu der Eichtrockniss in Slawonien und im Karste. Wien. allgem. Forst- und Jagdzeitung 1925. str. 187.—189.

34. Sorauer-Reh.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 4 Aufl. Bd. IV. Berlin 1925. str. 439.
35. M. Nunberg: Masowy pojav Brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.) w okolicy Bochni w r. 1924. Polskie pismo entomologiczne. Lwow. IV. 1925. str. 120.
36. Dr. M. Hering: Biologie der Schmetterlinge. Berlin 1926.
37. Jar. Ružička: Erfahrungen über die Nonne (*Liparis monacha*). Referat für den internationalen Forstkongress in Rom 1926.
38. K. Mahr: Sušenje hrastovih šuma. Šum. List 1926. str. 188., 189.
39. Јован Матин: Сушење хрastових састојина. Šum. List 1926. str. 446.—448.
40. Ad. Jošovec: Gubar i ostale štetočinke. Opažanja u Žutici godine 1926. Šum. List. 1926. str. 538.—542.
41. Др. Михајло Градојевић: Авијон у служби заштите шума. Šum. List 1926. str. 633.—639.
42. Љубомир Марковић: Уништавање јајашаца лептира губара. Šum. List 1926. str. 655.—657.
43. П. Манојловић: Уништавање губара и Trombididae, Šum. List 1926. str. 608.—609.
44. П. Манојловић: Садање стање хрastових шума у Славонији. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926. Zagreb 1926. str. 372.—385.
45. Dr. Aug. Langhoffer: Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. Glasnik zavoda za šumske pokuse, Zagreb 1. 1926. str. 149.—233.
46. Dr. Aug. Langhoffer: Štetočinke naših hrastovih šuma. Šum. List 1926. str. 640.—644.
47. Dr. Aug. Langhoffer: Najvažniji štetnici hrastovih šuma. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926. Zagreb 1926., str. 386.—393.
48. Prof. Dr. A. Petračić: O uzrocima sušenja hrastovih šuma u Hrvatskoj i Slavoniji. Glasnik zavoda za šumske pokuse. Zagreb 1. 1926. str. 125.
49. Prof. Dr. A. Petračić: Uništavanje gubarovih legla. Šum. List 1926. str. 328.
50. Dr. Vl. Škorić: Erysiphaceae Croatiae. Glasnik zavoda za šumske pokuse. Zagreb 1. 1926. str. 52.—118 na str. 63.
51. Dr. Vl. Škorić: Uzroci sušenja naših hrastovih šuma. Isto str. 234.—246. na str. 236.
52. Prof. Dr. Ž. Kovačević: Der Ringelspinner und der Schwammspinner und ihre Parasiten. Anz. f. Schädlingskunde 1926. str. 93., 94.
53. Ing. A. Nechleba: Der Schwammspinner und das Eingehen der kroato-slavonischen Fichtenwäldungen. Anz. f. Schädlingskunde 1926. str. 135.—136. (Pogrešno mjesto Eichenwäldungen).
54. *Lymantria dispar* an Kastanienbäumen in der Schweiz. Anz. f. Schädlingskunde 1926. str. 10.
55. P. Georgewitch: Armillaria mellea (Vol.) Quel. cause du dessechement des forêts de chêne en Yougoslavie, Estr. Comptes rend. Acad. Sc. t. 182. p. 489. Paris 1926.
56. Др. Петар Ђорђевић: Сушење хрastових шума у Славонији. Izd. min. šuma i rudnika, Beč. 1926.
57. Др. П. Ђорђевић: Узроци сушења наших хрastових шума. Šum. List 1927. str. 117.—121.
58. J. Mollevaux: La faillite du chêne tardif a Vierzon. Revue des Eaux et Forêts 1926. str. 614.—617.
59. J. Demorlaine: La grand misère du chêne dans nos forêts françaises. Revue des Eaux et Forêts 1927. str. 1.—3.
60. Dr. Aug. Langhoffer: Uništavanje gubara. Šum. List 1927. str. 141.
61. Dr. Aug. Langhoffer: Aeroplan u obrani šume od gusjenica. Šum. List 1927. 141.—143.
62. Dr. Aug. Langhoffer: Obrana od gusjenica prelaca god. 1926. (Molba svima.). Šum. List 1926., str. 138.—140.

FRANJO OPERMAN (ZAGREB):

Nekolike bilješke o gubaru. (*Lymantria dispar* L).

Mnogi entomološki priručnici ne donose opisa gubarevih jaja (Nüsslin-Rhumbler, Barbey, Reh, Lampert, Ritzemā Bos. Heymons); drugi ga opet opisuju manjkavo ili neispravno. Tako Hess veli, da je jaje »rötlich-braun«, Spuler »rund; gelbgrau«, Cecconi »sferico, alquanto schiacciato ai poli, di color grigio-verdaccio, lucente«, a Wolff-Krausse »rund scheibenförmig, namentlich von beiden Polen stark zusammengedrückt, gelbgrau gefärbt«.¹

Zapravo jaja gubara, kao i mnogih drugih leptirova mijenjaju boju, a donekle i oblik. Svježa, tek snesena jaja su blijede putenaste boje, koja prelazi ponešto na sivkastu; iza 3 tjedna (pri temperaturi od 19° C) postaju smeđasto-žuta; još starija (2 mjeseca i više) su žutkasto-sive boje, koja se više ne mijenja. Isprvine su jaja jednolično obojena; kasnije se vide tamnije smeđe-žute pjege; kod starijih jaja vide se nepravilne tamnosmeđe pjege: sve ove pjege potječu od embrija ili razvijene mlade gusjenice.² — Prazni chorion je nešto mutno staklenast, prilično providan, pod mikroskopom žute boje, često opalizira. Površina jajeta je sjajna; na polovima često opalizira; glatka, tek jakim mikroskopskim uvećanjem vide se malena polja, koja tvori sistem uzdignutih linija, a na jednomoj polu sistem jačih kanala, koji tvore više polja u obliku rozete (mikropilni aparat).

Jaja imaju oblik rotacionog elipsoida sa duljom osi 1 mm, kraćom 0.75 mm; nakon 10 dana jaja se na polovima nešto uleknu prema centru i time se kraća os umanjuje.

Jaja su protiv atmosferskih utjecaja vrlo otporna. Zaštićena poznatim votekama, ona lako preture naše najniže zimske temperature i vlagu. U Žutici bile su ooteka na dnu stabala 20 dana pod vodom, a jedna je nađena na grabovu listu na zemlji: u oba slučaja razvila su se iz jaja gusjenice gotovo u istom broju kao i iz visoko smještenih ooteka.

¹ Američka literatura o gubaru nije mi bila pristupna.

² Ovdje nijesu uzeta u obzir patološka obilježja.

Posve je prirodno, da se iz svih jaja ne razviju gusjenice: veliki broj njih bude plijenom životinja i bolesti. I ako ti faktori znatno decimiraju jaja, ipak oni nijesu ni izdaleka u mogućnosti da predusretnu kalamitetima. Uništavanje jaja prirodnim faktorima tek je jedna karika u lancu svih faktora, koji djeluju i u ostalim stadijima: razorno, i koji — u normalnim prilikama ravnoteže — potiskuju gubara na podnošljivu mjeru. 8. III. 1926. ubio je prof. J. Plančić na rubu šume Žutica (predjel Poljic) — jedino na rubu bilo je ooteka — dvije sjenice (*Parus maior* i *P. coeruleus*) i u njihovim je želucima našao gubarevih jaja, ali protiv očekivanja, malo. U želucima ostalih ptica sa istoga mjesta nije bilo nijednoga jajeta. Mnogo visoko smještenih ooteka bilo je naključvano i djelimice raskopano, no najveći dio jaja u tim ootekama ostao je netaknut; da li su počinitelji bili sjenice, teško je reći. Vjerovatno je, da sjenice žderu gubareva jaja samo na izmaku zime u pomanjkanju druge podesnije hrane, a kakva i kolika je njihova uloga preko ljeta i jeseni, valja tek ispitati; izvan svake sumnje, njihovo značenje za tamanjenje jaja na izmaku zime je minimalno i praktički ne ulazi u račun.

U gubarevim jajima parasitira osica *Anastatus bifasciatus* Fonsc., jedini u nas poznati parasit gubarevih jaja. Cio razvoj parasita zbiva se u jajetu. Ženka osice nese jaja u još svježaj (8—10 dana) gubareva jaja i to po jedno jaje u gubarevo jaje. Larva izdere cio sadržaj jajeta, zakukulji se u praznom chorionu, a imago izlazi kroz okruglu rupicu tek onda, kada ima već novih gubarevih jaja, u koja ženke osice odmah odlažu jaja. U laboratoriji početi su *Anastatus* izlaziti 29. VI. 1926. i izlaženje je trajalo oko 8 dana. — *Anastatus* je konstatovan dosada iz Žutice, Mrsunjskoga luga i Nakle, ali je broj parasitiranih jaja bio vrlo malen u god. 1926.: iz Žutice oko 0.5%, iz Mosunjskoga luga oko 1%, Nakle oko 1.2%. Šuma Nakla bila je jajima gubarevim obložena u osrednjoj mjeri. Žutica (rub) također: iz toga se vidi, da je djelovanje ovoga parasita s obzirom na decimiranje jaja minimalno čak i pri osrednjem napadu gubara. Da li je njegovo značenje veće pri jakom napadu gubara, ne može se zasada reći: pitanje je, nije li i tada parasit raširen samo lokalno i nijesu li za vrijeme njegova izlaženja vladali nepovoljni atmosferski odnošaji.

Neprijatelji gubarevih jaja nijesu još ni izdaleka poznati, jer ti odnošaji nijesu u nas ispitivani. Kakovu ulogu vrše u ootekama po P. Manojloviću nadene grinje iz fam. *Thrombidiidae*¹, trebat će tek ispitati. Ali treba proučiti i ulogu

¹ P. Manojlović: Uništavanje gubara i *Thrombidiidae*. Šum., List, god. 50., 1926., str. 608. i 609.

kornjaša iz fam. *Dermestidae*, jer se prema usmenom saopćenju g. *Muesebecka*, entomologa američke misije Bureau of Entomology, nalazi u ootekama larva i imago nekih vrsti roda *Dermestes* (*Erichsoni* Ganglb., i *lardarius* L.), koji da se hrane gubarevim jajima. Poznato² je doduše bilo već ranije, da se *Dermestes Erichsoni* Ganglb. nalazi u zaprecima zlatokraja (*Euproctis chrysorrhoea* L.) na hrastovima, ali rijetko; *D. lardarius* nalazi se i u gnijezdima litijaša (*Thaumatopea processionea* L.); *D. aurichalceus* Küst., u gnijezdina *Thaumatopea pithyocampa* Schiff., ali u svim ovim slučajevima utvrđeno je, da se navedene vrsti hrane gusjeničjim svlakovima.

O smještaju gubarevih ooteka na stablu dade se reći, da se one nalaze većinom nisko, ako se stablo u velikoj visini počinje razgranjivati; ali ni to nije pravilom. Istotako ne stoji da samo pri jakom napadu stoje ooteke i visoko na stablu. To se vidi iz ovih primjera: U Žutici (šumskom predjelu Poljic) obložena su bila stabla u proljeće 1926. god. ootekama naročito uz rub šume (stara stabla, niskih, jakih grana prema vanjskoj strani šume) u osrednjoj množini. Najviše je bilo ooteka na donjem dijelu stabla, napadno više na južnoj nego na sjevernoj strani. Ali i na gornjem dijelu stabla bilo ih je vrlo mnogo, a naročito mnogo na donjim dijelovima grana i to bez iznimke na donjim kao i na gornjim, sve do vrha. U Carskom gaju i Javičkoj gredi, nije napad na rubovima šume jači, već su ooteke jednomjerno po cijeloj šumi razdijeljene. I ovi napadi mogu se označiti osrednjim, a ooteke se ne nalaze samo na najdonjim dijelovima stabla, nego ih ima u visini do 10 i više metara. U posljednje dvije šume bilo je starih ooteka na stablima sporadično i to tek na gdjekojem; u Carskom gaju bilo je u proljeće 1926. god. vrlo malo gusjenica, te se njihova prisutnost mogla opaziti samo slučajno, kada se koja našla na zemlji; brst se uopće nije mogao konstatovati. Ali i pored vrlo vlažnoga ljeta sa čestim kišama i relativno niske temperature, izležene gusjenice su ostale zdrave, a imagines dali normalnu količinu jaja. Pri tome ipak valja imati u vidu, da je svršetkom marta i početkom aprila bilo vanredno suho i toplo, dakle vrlo povoljno za normalni razvitak jaja i prvih stadija gusjenica, pa se jedino tom okolnosti dade protumačiti neočekivana množina jaja u ovim šumama.

Poznato je, da gubar ima jednu generaciju na godinu. Veći dio godine (280—290 dana) nalazi se u stadiju (barem prividnom) jajeta. U stvari, embrionalni se razvoj završi još

² ex L. Gangbauer: Die Käfer von Mitteleuropa, Bd. IV. 1 pg. 17 i 19.

istoga ljeta i gubar prezimljuje u stadiju gusjenice, kojoj chorion i ooteka daju zaštitu. No prezimljavanje nije bezuslovna potreba, kako će se vidjeti iz ovoga eksperimenta.

Jaja donesena iz šume 22. septembra 1926. stavljena su bila u prostor sa poprečnom temperaturom uzduha od 18.5° C. Prve gusjenice počele su da izilaze početkom novembra i to se izlaženje polagano zbivalo do kraja februara 1927. god. dakle traje 4 mjeseca, a budući da ima još neizvaljenih normalnih jaja, produžiti će se i dalje. Poprečna temperatura juli—septembar iznosila je u prirodi oko 19° C; gusjenice nijesu izlazile, nego tek iza mjesec dana (oktobar) pri istoj sobnoj temperaturi: dakle pri temperaturi od 19° C počelo je izlaženje nakon 4 mjeseca; ali je pri istoj temperaturi trajalo preko 4 mjeseca, t. j. izlaženje je bilo vanredno sporo.

Gusjenice izvaljene 16. novembra 1926. hranjene su lišćem graba (*Carpinus betulus*) do 23. decembra i. g., a dalje lišćem kupine (*Rubus sp.*). Nakon presvlačenja (mužjaci 4 i 5 puta, ženke 5 puta), one su se zakukuljavale između 8. i 16. januara 1927., a leptiri su izašli između 30. januara i 2. februara. Prema tome, stadij gusjenice trajao je oko 57 dana, kukuljice oko 20 dana, ili sveukupni razvoj oko 77 dana, a toliko dugo traje dužina razvoja u proljeće u prirodi ili katkada nešto manje. Ali se ne smije zaboraviti, da srednja temperatura uzduha od aprila do polovine juna u prirodi iznosi tek 12.5°—15° C; u šumi dapače i manje. Znatno povišena temperatura uzduha (za 4—6° C) u laboratoriji nije ubrzala razvoj gubara, ali to još ne znači, da povišena temperatura uopće ne ubrzava taj razvoj, jer je pomenuti eksperiment činjen je u posve abnormalnim prilikama: relativna vlaga bila je u laboratoriji tek oko 35%, gusjenice su hranjene u starijim stadijima hranom, koju u prirodi nikada ne jedu; nadalje gusjenice su u prirodi izvršene direktnom djelovanju sunčanih zraka, naročito mladi stadiji do kraja aprila. Sve su to faktori, koji su na dužinu razvoja nepovoljno djelovali i retardirali ga: pri gornjoj temperaturi razvoj bi morao biti znatno kraći.

Dobiveni leptiri bili su normalni; kopulacija se zbivala odmah nakon potpunog razvoja krila, a nesenje jaja 6—12 sati nakon kopulacije. Nesenje jaja zbiva se vrlo sporo: 2 ženke nesle su 10 dana. Jaja su normalna oblika, boje i veličine; jedino se opazilo, da jedna ženka nakon normalno obojenih jaja nese bijeličasta jaja. Vjerovatno je, da su to neoplođena jaja. Chorion velikog dijela jaja uleknuo se je i čini se, da će se ta jaja sasušiti.

EINIGE NOTIZEN ÜBER DEN SCHWAMMSPINNER (LYMANTRIA DISPAR L.).

A u s z u g.

Die frischgelegten Eier sind hell fleischfarbig, nach cca. 3 wochen rot-bräunlich; nach 2 Monaten gelblichgrau. Sie haben die Form eines Rotationsellipsoids, d. h. kugelig, auf beiden Polen leicht zusammengedrückt; später gegen das Centrum etwas eingesenkt; auf einem Pole befindet sich der Mikropylapparat. Chorion äusserst fein gefeldert, etwas trübe glasartig, ziemlich durchsichtig, etwas opalisierend.

Eier sehr widerstandsfähig; selbst 20 Tage im leichtfließenden Wasser untergetaucht normal bleibend; die Schwämme schon beim mittelstarken Beleg auch 10—12 m hoch (Žutica, Carski gaj, Javička greda).

Feinde der Eier: Meisen, *Anastatus bifasciatus* Fonsc., *Dermestes lardarius* L. (?)

Herauskriechen der Raupen geht bei der Temperatur von 18.5° C sehr langsam vor sich und dauert schon 4 Monate.

Im Laboratorium über Winter die ganze Generation gezüchtet. Temperatur 18.5° C, Luftfeuchtigkeit 35%, Entwicklungsdauer cca 77 Tage. Nahrung: 33 Tage Weissbuche, 27 Tage Stachelbeere. Raupenstadium 57 Tage, Puppenstadium 20 Tage. Kopulation sofort nach dem Ausschlüpfen der Schmetterlinge. Eiablage 6—12 Stunden nach der Kopulation, Dauer der Eiablage cca. 10 Tage. Ausser normal gefärbten Eiern eine beträchtliche Anzahl weiss gefärbt.

Ergebnis: bei weit höherer Temperatur als in natürlichen Verhältnissen ist die Entwicklungsdauer dieselbe geblieben; sie ist also als verzögert zu bezeichnen.

PROF. DR ANT. LEVAKOVIĆ (ZAGREB):

Ein neuer Begriff des Standortsweisers.

(Jedan novi pojam indikatora stojbine).

INHALT (SADRŽAJ):

	Seite	
I. EINLEITUNG	100	(1)
II. ÜBERSICHT DER GEGENWÄRTIGEN STAND- ORTSWEISER	102	(3)
III. DAS GRUNDLAGENMATERIAL	111	(12)
IV. DIE UNTERSUCHUNGSMETHODE UND IHRE RESULTATE	115	(16)
1. DIE FICHTE	115	(16)
2. DIE KIEFER	130	(31)
V. SCHLUSSBEMERKUNGEN	137	(38)
IZVADAK	139	(40)
TABELLEN I—IV	144	(45)
18 DIAGRAMME (im Texte)		

I. EINLEITUNG.

Seit Beginn der geregelten Forstwirtschaft trachtete man natürlich auch danach, gewisse möglichst zuverlässige Anhaltspunkte über das Ertragsvermögen verschiedener forstlicher Grundstücke zu gewinnen.

Man vermutete richtig, dass — ähnlich wie in der Landwirtschaft — so auch in der Forstwirtschaft nicht alle Grundstücke gleichwertig sein können, dass vielmehr einzelne davon »ertragsreicher«, andere wieder »ertragsärmer« sein müssen. Man vermutete aber auch, uzw, ebenfalls auf Grund der von der Landwirtschaft gemachten Erfahrungen, dass die Ertragsfähigkeit ein und desselben Grundstückes nicht bloss von seiner Lage (Exposition) und von der Beschaffenheit

bezw. Qualität seines Bodens — kurz von der Standortsbonität — sondern, unter sonst gleichen Bedingungen, auch von der Art und Weise der Begründung des darauf zur Erziehung gelangten Holzbestandes, sowie auch von der Art und Weise dieser Erziehung selbst — kurz von der Wirtschaftsweise — abhängt.

Diese Vermutungen, die sich allmählich in Ueberzeugung verwandelten, führten nun zum Bestreben hin, den Einfluss eines jeden dieser zwei Ertragsfaktoren (Standortsbonität und Wirtschaftsweise) auf die Höhe des Waldertrages, d. h. auf die Holzmasse sowohl des Haupt- als auch des Nebenbestandes pro Flächeneinheit (1ha), in verschiedenen Altern zu ermitteln.

Um aber dies zu erreichen, musste natürlich — ein und dieselbe Holzart, sowie Gleichheit im Bestandesalter vorausgesetzt — der Einfluss der Standortsgüte für sich allein und jener der Wirtschaftsweise wiederum für sich allein beobachtet werden.

So kam man denn in Bezug auf die Untersuchungen über die Ertragsfähigkeit verschiedener forstlicher Standorte auf den Begriff eines »normalbestockten (normalgeschlossenen)« Bestandes. Unter »normalen« Beständen verstand man und versteht auch heutzutage diejenigen, die »nach Massgabe der Holzart und des Standortes bei ungestörter Entwicklung auf Flächen von mindestens 1,00 ha als die vollkommensten anzuerkennen sind«.¹

Man glaubte dabei, dass bei der Auswahl nur solcher Bestände zu Untersuchungszwecken die Wirtschaftsweise, insofern etwa unbekannt und infolge dessen nicht direkt berücksichtigbar, in ihrem Einflusse auf die Resultate der Untersuchungen — ganz extreme Fälle ausgenommen — so gut wie ausgeschaltet sei.

Schon zu Zwecken dieser Untersuchungen selbst, dann aber zugleich, um ihre Resultate auch einigen direkten Bedürfnissen der forstlichen Praxis (z. B. jenen der Standortsbonitierung, der Bestandesmassen- und der Bestandeszuwachs-schätzung) möglichst zugänglich zu machen, musste man in den Besitz eines möglichst sicheren und dazu auch genügend praktizierbaren Anzeigers oder Weisers der verschiedenen Standortsbonitäten (dieser meist in Form von sogenannten Standorts-»Klassen«) gelangen.

¹ Vergl. z. B. GANGHOFER A.: Das forstliche Versuchswesen, Band I, Augsburg 1881, S. 388 — oder auch: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1889, S. 72.

BAUR in der IV. Auflage seiner Holzmesskunde (Berlin 1891, S. 237) anstatt »von mindestens 1,00 ha« sagt »von mindestens 0,25 ha«.

Nun aber verfügte die forstliche Standortslehre über kein genügend sicheres und praktizierbares bodenkundlich-klimatologisches Mittel zur Erkennung und Unterscheidung verschiedener Standortsbonitäten. So musste man daher nach anderen »Standortsweisern« Umschau halten und man fand auch allmählich deren eine gewisse Anzahl.

Die älteren davon, nämlich die bereits vor BAUR's Zeiten angewandten haben gegenwärtig nur mehr eine historische Bedeutung und können daher hier keine Erwähnung finden.

II. UEBERSICHT DER GEGENWÄRTIGEN STANDORTSWEISER.

Einem Standortsweiser fällt die Aufgabe zu, die Einreihung einzelner, ihrem Alter nach verschiedener Bestände einer bestimmten Holzart in einzelne, der Standortsgüte nach verschiedene Ertragsreihen (Ertrags-, Bonitäts-, Standortsklassen) einer gewissen fertigen oder erst aufzustellenden Ertrags-tafel zu ermöglichen. Daher bildet denn auch der Standortsweiser einen wesentlichen Teil des Inhaltes einer Ertragstafel.

Dem oben gesagten gemäss sind die Ertragstafeln auf dem Principe »normaler« Bestände einer bestimmten Wirtschaftsweise aufgebaut. Doch bereits die oben zitierte, im Arbeitsplane des Vereines deutscher forstlicher Versuchsanstalten vom Jahre 1874 enthaltene Definition der Normalität eines Bestandes ist wohl eine sehr unbestimmte und auch die in Ulm 1888 angenommene Ergänzung dieser Definition² lässt noch immer allerlei Zweifel zu. Ausserdem ist auch bei »normalen« Beständen ihre bisherige wirtschaftliche Behandlung gar oft unbekannt. Insbesondere kann dies für die Art und Weise gesagt werden, in welcher diese »normalen« Bestände begründet wurden.

Doch auch sonst gibt es in der Wirtschaft nicht nur »normale«, sondern — und dies sogar in ganz überwiegender Mehrzahl — auch andere Bestände, die dabei jedoch nichtsdestoweniger sehr oft auf ihre Zugehörigkeit zu dieser oder jener Standortsbonität anzusprechen sind.

Unter allen diesen Umständen soll naturgemäss ein guter Standortsweiser möglichst frei von den Einflüssen der Wirtschaftsweise seine Aufgabe erfüllen.

Als einen solchen wandte BAUR an und empfahl zugleich in seiner 1876 erschienenen »Fichte in Bezug auf Er-

² Vergl. »Allgemeine Forst- und Jagdzeitung« 1889, S. 73.

trag, Zuwachs und Form« auch anderen zum Gebrauche die mittlere Bestandeshöhe (die Bestandesmittelhöhe).³ Diese steht zum angeführten Zwecke auch heutzutage noch meist im Gebrauche und gehört demgemäss auch dem Inhalte meister neuerer Ertragstafeln zu (von 5 zu 5 oder von 10 zu 10 Jahren). Die grosse Mehrzahl der modernen Ertragstafeln enthält nämlich für jedes fünfte oder zehnte Jahr des Bestandeslebens, sowie auch für jede der (gewöhnlich fünf) ausgeschiedenen Standortsklassen ausser der betreffenden Holzmasse pro *ha* auch die betreffende Bestandesmittelhöhe als Standortswelser.

Indessen konstatierte bereits SCHUBERG⁴, dass bei einer gegebenen Holzart und in einem gegebenen Alter die Bestandesmittelhöhe für sich allein den Standort als solchen nicht sicher genug zu charakterisieren vermag. Sie selbst hängt nämlich — auch in »normalbeschaffenen« Beständen — nicht allein von der Standortsgüte ab, sondern ganz wesentlich auch von der Stammzahl pro Flächeneinheit. Denn in stammreicheren Beständen ist sie unter sonst gleichen Bedingungen kleiner, unter Umständen auch bedeutend kleiner, als in stammärmeren Beständen.

SCHUBERG will daher ausser nach der Bestandesmittelhöhe auch noch — usw. gleichzeitig und parallel — nach der Stammzahl, nach der Grundflächensumme (beides pro *ha*), sowie nach dem Mittelstammdurchmesser bonitirt wissen und hat auch selbst dieses Prinzip in seinen Ertragstafeln verwirklicht. Somit können die SCHUBERG'schen Ertragstafeln ohne eine gleichzeitige und parallele Verwendung aller dieser vier Bestandesfaktoren zu Standortswesern (in Gemeinschaft mit dem Alter natürlich) überhaupt nicht angewendet werden.

So sehr nun diese SCHUBERG'sche Standortsbonitierung in Bezug auf ihre Sicherheit der BAUR'schen im Principe auch überlegen ist, so bleibt sie, etwa in demselben Maasse, in Bezug auf ihre praktische Anwendbarkeit der BAUR'schen entschieden nach. Denn es kann wohl nur ganz selten vorkommen, dass alle diese in einem konkreten Bestande erho-

³ Vergl. auch BAUR's »Rotbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form«, Berlin 1881, sowie seine »Holzmesskunde«, IV. Aufl., Berlin 1891.

⁴ SCHUBERG: Gesetz der Stammzahl und die Aufstellung von Wald-ertragstafeln, Forstwissenschaftliches Centralblatt 1880.

Derselbe: Untersuchungen über das Verhalten der Bestandesfaktoren bei verschiedener Stammzahl der Bestände, Forstwissenschaft. Centralblatt 1882.

Derselbe: Aus deutschen Forsten, I. Die Weistanne bei der Erziehung in geschlossenen Beständen, Tübingen 1888; II. Die Rotbuche im natürlich verjüngten geschlossenen Hochwalde, Tübingen 1894.

benen Faktoren (Stammzahl, Grundflächensumme, mittlerer Durchmesser, mittlere Höhe) mit den betreffenden Faktoren einer Ertragsreihe — für dasselbe Alter natürlich — übereinstimmen. Fast immer muss man sich entweder in dieser oder in jener Richtung mit einer mehr weniger annähernden, oft auch nur geringen Uebereinstimmung begnügen, ein Umstand, der sowohl wenig arbeitsfördernd ist als auch in Bezug auf die Bonitierungs *sicherheit* nicht wesentlich mehr verspricht, als das Bonitieren nach der Mittelhöhe allein.

Ähnlich wie SCHUBERG bonitiert auch REINHOLD,⁵ indem auch bei ihm zu diesem Behufe sowohl die Grundflächensumme, als auch die Mittelhöhe, die Stammzahl und der Mittelstammdurchmesser gleich alter, aber verschieden behandelte Bestände berücksichtigt werden. Nur ist der Vorgang bei REINHOLD ein ziemlich anderer und auch die Möglichkeit der Uebereinstimmung einiger Bestandesfaktoren eine bedeutend grössere, nachdem das REINHOLD'sche Verfahren einem gewissen *speziellen* Bedarfe der Bonitierung angepasst ist.

Aus denselben Gründen bonitiert auch SCHIFFEL⁶ nach mehreren, gleichzeitig angewandten Standortswisern. Er bedient sich dazu der Bestandesmittelhöhe und seiner »Bestandes-Charakteristik« $\frac{N}{a}$, wo eigentlich wiederum, nur in einer anderen Form, die Stammzahl (N) und der Mittelstammdurchmesser (d) voll in Rechnung kommen.

Bei ihm sind also drei Bestandesfaktoren zu nur zweien formellen Standortswisern sozusagen »verdichtet«, die Anwendung der Ertragstafeln somit gegen SCHUBERG wesentlich vereinfacht, ohne dass dadurch jedoch die Sicherheit der Bonitierung gegenüber der SCHUBERG'schen einen Schaden erlitten hätte.

Auch GEHRHARDT⁷ empfiehlt neuerdings ein Bonitierungsverfahren, das für ein jedes Bestandesalter eigentlich mit zwei Standortswisern arbeiten soll. Es ist dies das Bonitieren mittels seiner »*gh*-Linie«. Diese Linie entsteht, wenn man von allen Probestämmen eines Bestandes, worunter natürlich auch die stärksten sowie auch die schwächsten Stamm-

⁵ REINHOLD G.: Die Bedeutung der Gesamtwuchsleitung an Baumholzmasse für die Beurteilung der Standorts- und Bestandesgüte, München 1926 (Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, Heft 18).

⁶ »Wuchsgesetze normaler Fichtenbestände«, Wien 1904 (Mitteilungen aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs, Heft 29). Siehe ausserdem Schiffel's Aufsätze:

1. Über forstliche Ertragstafeln, Centrabl. für das gesamte Forstwesen, 1897.

2. Erziehungshiebe mit Bezug auf Ertragstafeln, Centrabl. für das gesamt. Forstwesen, 1901.

⁷ Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1924, S. 489.

klassen vertreten sein sollen, je die Grundfläche (g) und die Höhe (h) bestimmt, dann die Grundflächen als Abszissen und die zugehörigen Produkte gh als Ordinaten aufträgt.⁸

Die » gh -Linie« hat in der Hauptsache die Form einer Geraden vom Typ: $y = ax - b$. GEHRHARDT bemerkte nun, dass der Winkel α , der dem Parameter a dieser Gleichung entspricht, also auch dieser Parameter selbst, bei einem auf einem besseren Standorte aufgewachsenen Bestande grösser ist, als bei einem Bestande von einem geringeren Standorte.

Dies kann natürlich wohl nicht gelegnet werden. Der Winkel α jedoch, bzw. der zugehörige Parameter a , kann ja ohne die Kenntnis des negativen Parameters b , der nun ebenfalls wenigstens mit verschiedenen Standorten innerhalb ein und desselben Bestandesalters, sowie auch mit verschiedenen Altern innerhalb ein und desselben Standortes variieren muss, nicht ermittelt werden. So kann denn hier als Standortsweser nicht der Parameter a allein gelten (wie es GEHRHARDT zu meinen scheint), sondern nur in Zusammenhang mit dem anderen, ebenfalls sowohl mit Alter als auch mit Standortsgüte variierenden Parameter b .

GEHRHARDT hebt nur die Möglichkeit der Bonitierung mittelst seiner » gh -Linien« hervor, ohne auch selbst davon zu diesem Behufe Gebrauch zu machen. Denn alle seinen Ertragstafeln (auch die nach der obigen Konstatierung aufgestellten) sind lauter auf die mittlere Bestandeshöhe als Standortsweser zugeschnitten.

Doch könnte in Wirklichkeit das Prinzip seines » gh -Bonitierens« auch den Ertragstafeln zugrundegelegt werden. Nur müssten dann für eine jede Standortsklasse und ein jedes Alter beide Parameter (a und b) der Gleichung $gh = ag - b$ in die Ertragstafeln eingeführt werden. Ob dann jedoch beide Standortsweser unabhängig von der Wirtschaftsweise und stets mit genügender Sicherheit die Standortsgüte anzeigen könnten, bleibt vorderhand noch ungewiss.

Dass die Bestandesmittelhöhe für sich allein unter Umständen nur ein grober Standortsweser sein kann, zeigen alle, namentlich auch die neuesten Aufnahmeergebnisse der Wermisdorfer Fichtenkultur-Versuchsfläche,⁹ die nach diesen Ergebnissen teilweise bereits das 62. Jahr erreicht hat.

BUSSE bonitiert verschiedene, praktisch völlig ein und derselben Standortsweser zugehörige Unterflächen dieser

⁸ Vergl. auch GEHRHARDT: "Die theoretische und praktische Bedeutung des arithmetischen Mittelstammes, Meiningen 1901.

⁹ BUSSE und JAEHN: Wachsraum und Zuwachs, Berlin 1925 (Mitteilungen aus der sächsischen forstl. Versuchsanstalt zu Tharand, Bd. II, H. 6).

Versuchsfläche mit Hilfe der mittleren Bestandeshöhen und der SCHWAPPACH'schen Ertragstafel für die Fichte. Dabei konstatiert er, dass die mit einem aus Völlsaat hervorgegangenen 60-jähr. Normalbestande bestockte Unterfläche I der vierten (IV.) und die mit einem aus räumlicher Reihenaupflanzung hervorgegangenen 62-jährigen Normalbestande bestockte Unterfläche XVIII der zweiten bis dritten (II.—III.) SCHWAPPACH'schen Standortsklasse entspricht. Daraus schliesst auch er, dass die Mittelhöhe nicht in allen Fällen ein geeigneter Standortswelser ist.

In Zusammenhang mit einer ähnlichen Konstatierung schlägt W. CAJANUS¹⁰ die sogenannte Bestandesoberhöhe, d. i. die mittlere Höhe der vorherrschenden Bäume des Bestandes, als Standortswelser vor. »Diese Tatsache¹¹ wird dadurch erklärt, dass die vorherrschenden Bäume eines Bestandes sich gewöhnlich ziemlich ungehemmt von den übrigen Bäumen entwickeln und dass ihre Lebensbedingungen somit in keinem wesentlichen Grade durch waldbauliche Massnahmen, speziell durch die Durchforstungen, verändert werden«.

Eine ähnliche Konstatation in Bezug auf die Bestandesoberhöhe macht indessen schon SCHWAPPACH,¹² indem er sagt: »Ebenso hängt auch dessen« (d. h. des Hauptbestandes) »Mittelhöhe von dem schwächeren oder stärkeren Grade der Durchforstung ab, dagegen ist die Oberhöhe hiervon vollkommen unabhängig«.

Obwohl nun SCHWAPPACH zu diesem Ausspruche auf Grund seines eigenen reichhaltigen Materiales berechtigt war, so führte doch auch er nur die Mittelhöhe als Standortswelser in seine betreffende Buchenertragstafel ein. Auch alle übrigen seinen Ertragstafeln sind nur mit Bestandesmittelhöhen als Standortsweslern versehen.

Eine Einführung der Bestandesoberhöhe als Standortswelser in die Ertragstafeln dürfte allerdings einen wesentlichen Erfolg bedeuten. Denn dies hiesse wohl: erstens, eine wesentlich sicherere Bonitierung gegenüber jener nach der Bestandesmittelhöhe; zweitens, eine wesentliche Vereinfachung des Bonitierens gegenüber demjenigen nach zwei oder mehreren Standortsweslern.

Indessen sowohl die Oberhöhe als auch alle übrigen oben angeführten Standortswelser haben einige Mängel, die ihren

¹⁰ Acta forestalia fennica, Vol. 3., Helsingfors 1914.

¹¹ Hier meint CAJANUS die Tatsache, »dass die Behandlungsweise entweder gar nicht oder nur in geringem Grade auf die Höhenentwicklung der vorherrschenden Bäume einwirkt«.

¹² »Wachstum und Ertrag normaler Rotbuchenbestände«, Berlin 1893, S. 29.

standortanzeigenden Wert ganz wesentlich herabsetzen. Es sind dies:

1. Alle aufgezählten Bestandesfaktoren (mit Ausnahme der Stammzahl, die jedoch nie für sich allein zu Standortswierzwecken zugezogen werden kann) stellen bestimmte Dimensionen vor, die entweder im Längen- oder im Flächen- oder zuletzt im kubischen Masse ausgedrückt werden. Von den GEHRHARDT'schen Parametern z. B. gehört a den Längen-, b den kubischen Grössen zu.

Daher ändern sich alle Bestandesfaktoren — als Funktionen der Zeit — nach Gesetzen, die nicht einfach genug ausdrückbar sind (transzedente Funktionen) und somit auch praktisch nicht ausgenützt werden können. Diese Standortswieser müssen also für jede Ertragsklasse nach Alter als Argument tabelliert werden, so dass ein und derselbe Standort unter sonst gleichen Bedingungen in jedem anderen Bestandesalter z. B. durch eine andere Oberhöhe charakterisiert erscheint.

In Wirklichkeit hingegen, wo sich unter sonst gleichen Bedingungen der Standort mit dem Bestandesalter (praktisch wenigstens) nicht ändert, müsste auch der Standortswieser vom Alter unabhängig sein, somit bei ein und demselben Standorte ohne Rücksicht auf das Alter unverändert bleiben.

2. In der Veränderlichkeit des Standortswiesers mit dem Bestandesalter liegt nun eben auch der Hauptgrund dafür, dass die Zugehörigkeit verschieden alter Bestände zu ein und derselben Ertragsreihe oftmals ganz ausserordentlich schwierig mit einer genügenden Sicherheit zu beurteilen ist. Wenn aber dem Standortswieser eine Unabhängigkeit vom Alter eigen-tümlich wäre, dann könnte unter sonst gleichen Umständen von dieser Schwierigkeit keine Rede mehr sein. Denn alle zu ein und derselben Standortsgüte zugehörigen Bestände, ob nun älter oder jünger, hätten dann — unter sonst gleichen Bedingungen — nur einen einzigen Standortswieserbetrag.

3. Die Tabellierung der Standortswieser nach Ertrags- und Alterklassen nimmt verhältnissmässig viel Raum in Anspruch und erschwert dadurch auch die Übersichtlichkeit der Tabellen.

4. Die Standortswieser dermaliger Ertragstafeln lassen eine Bonitierung erst zu, nachdem man nach dem der betreffenden Ertragstafel zugrundegelegten Durchforstungsprinzipie den Bestand bereits durchforstet hat. Dies kann nun in der Wirtschaft hie und da auch recht störend empfunden werden, indem man oftmals die Standortsgüte auch ohne vorherigen Durchforstungszwang ermitteln möchte. Daher soll der Standortswieser auch von dem eben bestehenden wirtschaft-

lichen Zustände des Bestandes (ob durchgeforstet oder noch nicht) unabhängig sein.

Nach CAJANDER soll ein tadelloser Standortswieser neben einer sicheren, von der Wirtschaftsweise unabhängigen Standortsbonitierung auch noch ermöglichen:¹³

1. gemeinsame Bonitäten für alle Holzarten zu erhalten, damit die gleichnamigen Bonitäten verschiedener Holzarten einander entsprechen (z. B. die I. Buchenbonität der I. Eichen- oder Kiefernbonität), denn die »Standortsbonitäteneinteilung sollte . . . von der Holzart unabhängig sein«;

2. gemeinsame Bonitäten für die verschiedenen Länder zu erhalten, damit z. B. die I. Fichtenwaldbonität Bayerns der gleichnamigen Bonität im norddeutschen Flachland entspreche;

3. natürliche Bonitäten zu erreichen, die miteinander biologisch nahe verwandt sind und a priori erkannt werden können;

4. bei Ertragstafelaufstellung das Zahlenmaterial jeder Bonität getrennt für sich behandeln zu können;

5. einen einfachen, aber zugleich bezeichnenden Ausdruck für den Standortscharakter zu erhalten, was bei der Ausführung und Beschreibung vergleichender Versuche und Untersuchungen überhaupt wichtig sei;

6. eine Grundlage für die spezielle (angewandte) Waldbaulehre zu erhalten;

7. für allerlei forstliche Zwecke eine möglichst einheitliche Klassifizierung der Wälder herbeizuführen.

Einen solchen Standortswieser erblickt nun CAJANDER in den von ihm in die Wissenschaft und Wirtschaft eingeführten Waldtypen. »Zu ein und demselben Waldtyp werden . . . alle Waldungen gerechnet, deren Untervegetation sich im angehenden Haubarkeitsalter und bei annähernd normalem Geschlossenheitsgrad des Baumbestandes durch mehr oder weniger gemeinsame Artzusammensetzung und denselben oekologisch-biologischen Charakter auszeichnet, sowie alle diejenigen, deren Untervegetation sich von der eben definierten nur in solchen Hinsichten unterscheidet, die — z. B. infolge des verschiedenen Alters des Baumbestandes, der Durchhauung usw. — nur als vorübergehend oder zufällig, jedenfalls nicht als bleibend zu betrachten sind. Bleibende Unterschiede bedingen einen neuen Waldtyp, wenn die Unterschiede signifikant genug

¹³ Vergl. A. K. CAJANDER: Was wird mit den Waldtypen bezweckt?, Acta forestalia fennica, Vol. 25, Helsingfors 1923.

Seine diesbezüglichen, am angef. Orte ausführlicher behandelten sieben Punkte konnten hier nur auszugsweise Platz finden.

erscheinen, oder einen Sub-bezw. Untertyp, wenn die Unterschiede weniger wesentlich, aber doch von Bedeutung sind.«¹⁴

CAJANDER benennt verschiedene Waldtypen nach den betreffenden charakteristischsten Pflanzen, z. B. Calluna-Typ, Myrtillus-Typ, Vaccinium-Typ, Oxalis-Typ usw. Seine Lehre hat, wie aus der nur auszugsweise in der Fußnote 14 angegebenen Literatur ersichtlich ist, in Finnland sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis bereits einen ganz festen Boden gefasst. Auch RUBNER¹⁵ bestätigt der Waldtypenlehre für Finnland sehr schöne Erfolge, »so dass für dieses Gebiet an der Richtigkeit der Waldtypenlehre nicht gezweifelt werden kann«.

Nichtsdestoweniger ist jedoch sowohl RUBNER als auch LEININGEN,¹⁶ HARTMANN¹⁷ und FEUCHT¹⁸ der Ansicht, die CAJANDER'sche Lehre sei in Deutschland nicht überall anwendbar.

Einen ablehnenden Standpunkt den CAJANDER'schen Waldtypen als Standortswaisern gegenüber nimmt neuerdings auch BURGER an, obwohl er dabei als ein eifriger Anhänger der Waldtypenlehre in Bezug auf die waldbaulichen Bedürfnisse hervortritt. Die Waldtypenlehre solle

¹⁴ CAJANDER A. K. und ILVESSALO YRJÖ: Über Waldtypen II, Acta forestalia fennica, 20, Helsingfors 1922.

Vergl. auch:

CAJANDER: Über Waldtypen, Acta for. fenn. 1, Helsingfors 1909.

ILVESSALO YRJÖ: Untersuchungen über das Wachstum der vorherrschenden Bäume in Kiefernbeständen von Myrtillus- und Calluna-Typ, Acta for. fenn. 6.

BJOERKENHEIM RAF.: Beiträge zur Kenntnis einiger Waldtypen in den Fichtenwäldern des deutschen Mittelgebirges, Acta for. fenn. 6.

LAKARI O. J.: Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland, Acta forest. fenn. 14.

ILVESSALO YRJÖ: Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, Acta for. fenn. 15.

ILVESSALO YRJÖ: Ertragstabellen für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland, Acta for. fenn. 15.

ILVESSALO YRJÖ: Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen, Acta for. fenn. 20.

LOENNRÖTH E.: Die Waldtypen und die innere Bestandesentwicklung, Mitteilungen der deutschen dendrolog. Gesellschaft Nr. 36, 1926.

CAJANDER: Die forstliche Bedeutung der Waldtypen, Helsinki 1926.

CAJANDER: The Theory of Forest types, Acta forest. fenn. 29, Helsinki 1926.

¹⁵ »Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues«, Neudamm 1925, S. 294.

¹⁶ »Die forstliche Bedeutung der Waldtypen«, Forstarchiv 1926, S. 337 ff.

¹⁷ »Über Waldtypen«, Centralbl. für das gesamte Forstw. 1922, S. 154 ff.

¹⁸ »Die Bestandesflora als Ausdruck der Gesamtwirkung aller Standortsfaktoren«, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1923, S. 609 ff.

¹⁹ »Die Bodenflora als waldbaulicher Weiser«, Silva 1922, S. 369.

sich die Bestandesbonitierung als Ziel setzen, denn dazu sei sie mehr geeignet, als zur Bestimmung der Standortsonalität.¹⁹

Aus CAJANDER's eigenen Aussagen über die Waldtypen geht auch hervor, dass es bei der Bonitierung der Standorte nach dieser Methode gewissermassen auch auf subjective Momente ankommt. Denn »die Abgrenzung der Waldtypen« sagt z. B. CAJANDER²⁰ »ist im Hinblick auf das oben gesagte gewissermassen noch mehr als die der Arten der systematischen Botanik vom subjektiven Ermessen abhängig und die Ansichten der Autoren können in den Einzelfällen bisweilen recht stark differieren«.

Obwohl daher, namentlich für die nordischen Länder, der Waldtypenlehre die ihr besonders für den theoretischen und praktischen Waldbau gebührende Bedeutung durchaus nicht abgesprochen werden kann, so glaube doch auch ich, dass sie — wenigstens in den gemässigten und noch südlicher gelegenen Zonen — zu Bonitierungszwecken schon weniger geeignet ist.

Auch in Schweden und in Russland gewann nach ILVSSALO²¹ die Waldtypenlehre mehr weniger an Ausdehnung, nur eben in manchen anderen, der CAJANDER'schen ziemlich fernstehenden Formen. In Schweden unterscheidet ILVSSALO diesbezüglich zwei Formen: die NILSSON'sche und die LUNDSTROEM'sche. Nach ILVSSALO machen die in Schweden angewandten Waldtypen keinen genug einheitlichen Eindruck.

Dasselbe gilt nach ILVSSALO auch von den russischen Typen. Nach ihm unterscheiden sich z. B. die MOROSOW'schen, die KRÜDENER'schen und die SUKATSCHEW'schen Waldtypen nicht unerheblich voneinander.

Ich selbst ersehe aus den beiden unter Note 21 angeführten Publikationen (von MOROSOW und KRÜDENER), dass in Russland die Waldtypen — russisch richtiger »Bestandes-

¹⁹ BURGER H.: Ertragstabeln und Waldtypen, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1927, S. 8 ff.

²⁰ Acta forestalia fen., vol. 20, S. 23.

²¹ Acta forestalia fennica, 15. »Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen«, Referat, S. 5, 6.

Bezüglich der russischen »Waldtypen« berufe ich mich auf ILVSSALO, da mir leider von den ganz zahlreichen russischen diesbezüglichen Publikationen bisher bekannt sind nur:

1. MOROSOW: Utschenie o lese, Moskwa-Petrograd 1924, nach Verfassers Hinscheiden erschienene, von MATRENINSKY durchgesehene Ausgabe;

2. KRÜDENER: Über Waldtypen im allgemeinen und in Bezug auf Deutschland im besonderen, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1926, S. 589 ff, 653 ff.

typen« (»tipy nassaschdenij«) genannt — nicht eigentlich zu Standorts-Bonitierungs-zwecken in Anwendung stehen. Diesen Zwecken allein dient vielmehr auch in Russland (nach MOROSOW) nur die Bestandesmittelhöhe. Denn — wie z. B. MOROSOW auf S. 357 seines angeführten Buches sagt — »als anschauliche Illustration des Gesamteinflusses sämtlicher Wuchsbedingungen eines gegebenen Standortes äussert sich die mittlere Bestandeshöhe in einem gewissen Alter. Diese ist, so zu sagen, eine algebraische Summe oder eine Resultante aller verschiedenartigen, mit der Lage des gegebenen Standortes verknüpfter Einflüsse«. Und — wie sich MOROSOW noch etwas weiter ausdrückt — die »tipy nassaschdenij« dienen eigentlich nur dazu, die Ursachen einer hohen oder einer geringen Bonität klarzulegen, indem »eine geringe Bonität gleich herrühren kann sowohl vom Überfluss an Feuchtigkeit als auch vom Mangel an derselben, von der Bodenarmut oder, im Gegenteil, vom Überfluss an irgendwelchen Salzen«.

Auch KRÜDENER (S. 656 seiner angeführten Publikation) unterscheidet scharf zwischen »Walddtyp« und »Bonität«, indem er sagt: »Genau so, wie die Bonität ohne gleichzeitige Nennung des Typs uns keinen Begriff von den Verhältnissen, unter denen dieser Effekt vor sich gegangen ist, gibt — kann umgekehrt auch der Walddtyp ohne gleichzeitige Nennung der Bonität uns eine bestimmte Vorstellung von dem quantitativen Effekt nur dann geben, wenn zu ihm eine einzige Bonität gehört, und nicht mehr als eine«. Nach KRÜDENER ist somit der Standort durch den Walddtyp allein durchaus noch nicht vollkommen charakterisiert. Dies wird er erst nach Hinzufügen der »Bonität«, die nun ihrerseits wiederum nach der Bestandesmittelhöhe bestimmt wird.

Nach dieser Vorbereitung komme ich nun auf meine Untersuchungen, die den Zweck hatten, zu einer eventuell mehr befriedigenden Lösung des Problems etwas beizutragen. Ich bin dabei vom Standpunkte eines »mathematischen« Standortsweisers ausgegangen. Bevor ich jedoch zu seiner Auseinandersetzung übergehe, muss ich das notwendigste über das von mir benutzte Grundlagenmaterial berichten.

III. DAS GRUNDLAGENMATERIAL.

In Ermangelung eines besseren und in zeitlicher Hinsicht ausgedehnteren Materials musste ich mich vorläufig mit den Aufnahmeergebnissen von fünf sächsischen Kulturversuchsflächen begnügen. Drei davon sind die sogen. Fichtenkultur-Versuchsflächen aus den bekannten Staatsforstrevieren

Wermsdorf, Nassau und Altenberg. Die beiden übrigen sind die Kiefernkultur-Versuchsflächen von Reudnitz und Markersbach.

Die Wermsdorfer Fichten-Versuchsfläche zerfällt in 19 Unterflächen zu je 0.27671 *ha*, von denen drei im Wege verschieden dichter Saaten, die übrigen im Wege verschieden dichter Pflanzungen begründet wurden. Bei ihrer ersten Aufnahme (Ende 1888) waren die Saatbestände 27, die Pflanzbestände 29 Jahre alt. Bei der letzten, sechsten, Aufnahme (im Frühjahr 1922) zählten die Saatbestände 60, die Pflanzbestände 62 Jahre. Verwendet wurde von mir, um eine Gleichwertigkeit im Alter zu erreichen, nur die 16 Pflanzbestände, da die drei Saatbestände — für sich genommen — zu wenig in der Anzahl waren, um erfolgreich verwendet zu werden.

BUSSE und JAEHN veröffentlichten am angeführten Orte die notwendigsten Aufnahmeergebnisse pro *ha* für sämtliche Versuchs-Unterflächen und alle sechs Aufnahmen, die im Laufe der Zeit naturgemäss von verschiedenen Personen ausgeführt wurden. Alle 19 Versuchs-Unterflächen wurden angebaut und periodisch aufgenommen, um den Einfluss verschiedenartiger Bestandesbegründung (namentlich in Betreff der Standraumverhältnisse) auf die Entwicklung der sonst auf praktisch gleichem Standorte stehenden Bestände zu beobachten.

Die zu hiesigen Zwecken praktisch genügende Gleichwertigkeit aller Unterflächen in standörtlicher Hinsicht basiert auf folgendem:

Der grösste Teil der ganzen, oben auf einem Hügel befindlichen, rechteckigen, etwa $5\frac{1}{2}$ *ha* betragenden Versuchsfläche gehört²² einem ziemlich sandigen Geschiebelehm und nur ein kleiner Teil dem zu einem Grus zerfallenen, zumeist hinlänglich mit feinen Bodenteilen vermengten Quarzporphyr an. Boden somit von mittlerer Qualität. Die Erhebung der verschiedenen Punkte der ganzen Versuchsfläche über dem Meeresniveau variiert zwischen 166 und 187 m — Höhenunterschiede somit, die ebenfalls praktisch nicht ins Gewicht fallen können.

Die praktisch genügende Gleichwertigkeit aller 19 Unterflächen in Bezug auf die Standortsgüte bestätigt übrigens in der Hauptsache auch BUSSE, inder er sagt: »Die Parallelität lässt sich dahin deuten, dass der Boden auf der ganzen Ver-

²² Siehe diesbezüglich die von KUNZE mitgeteilten Angaben des Sektionsgeologen HAZARD, Tharander forstl. Jahrbuch, Bd. 39 (Dresden 1889), S. 82.

suchsfläche ziemlich gleich beschaffen ist«. Auch etwas weiter: »Da der Boden als annähernd gleich beschaffen betrachtet werden darf...«²³

Die Nassauer Fichten-Versuchsfläche befand sich in einer Meereshöhe zwischen 778 und 792 m auf einem gegen Osten sanft geneigten Abhänge. Der Boden war frisch, kräftig, aus der Verwitterung des Granitporphyrs (hornblendereiche und augitführende Variation) hervorgegangen. Die Standortverhältnisse auf der ganzen Versuchsfläche waren somit praktisch sehr gleichmässig.

Die Anzahl, Grösse und Verteilung der Unterflächen in Bezug auf die Culturart (Begründungsart) ähnelte derjenigen in Wermsdorf.

Bei der ersten Aufnahme (Ende 1896) waren die drei Saatbestände 36, die 16 Pflanzbestände 37 Jahre alt. Die zweite und infolge eines sehr starken Schnee- und Eisbruches zugleich letzte Aufnahme erfolgte sieben Jahre später.

Die Altenberger Fichten-Versuchsfläche war noch ein wenig höher gelegen (zwischen 796 und 822 m Meereshöhe) auf einem fast ganz gleichmässig nach Süden geneigten Hang. Der Boden, zu 56% aus granatführendem Albitphyllit und zu 44% aus Teplitz-Altenberger Quarzporphyr hervorgegangen, war tiefgründig, frisch und kräftig.

Was den Boden und das Klima betrifft, es stimmte sonun diese Versuchsfläche praktisch sehr gut mit der Nassauer Versuchsfläche überein. Auch in Bezug auf alle übrigen Verhältnisse (Anzahl und Begründungsweise der Unterflächen; Zeit der Aufnahme, Schnee- und Eisbruchkalamität etc.) koinzidierten diese beiden Versuchsflächen ganz gut miteinander.

Die Aufnahmeergebnisse über beide Versuchsflächen veröffentlichte KUNZE in den Bänden 47 (vom Jahre 1897) und 55 (vom Jahre 1905) des Tharandter forstlichen Jahrbuches. Davon konnte ich hier nur die in KUNZE's Tabelle V (auf Seite 168 des Thar. Jahrbuches von 1905) befindlichen verwenden. Sie beziehen sich auf je nur einen Teil der Nassauer und Altenberger Pflanzbestände in beiden obenerwähnten Altern (von 37 bzw. 44 Jahren).

²³ BUSSE und JAEHN: Wachsräum und Zuwachs, S. 209 und 211.

Die ziemlich detaillierten Resultate der ersten vier Aufnahmen dieser Versuchsfläche sind von KUNZE im »Tharander forstl. Jahrbuch« Bd 39 (Jahrgg 1889), Bd 45 (Jahrgg 1895), Bd 52 (Jahrgg 1902), Bd 57 (Jahrgg 1907) veröffentlicht worden.

Die Resultate der fünften Aufnahme erschienen mehr summarisch (ähnlich wie bei BUSSE und JAEHN) in den »Mitteilungen aus der sächsischen forstl. Versuchsanstalt zu Tharand, Bd II, Heft 2 unter der Aufschrift: FRITSCHKE, Über den Einfluss der Anbaumethode auf den Ertrag der Fichte, Berlin 1919.

Die Reudnitzer Kiefern-Versuchsfläche wurde in 11 gleich grossen Unterflächen angelegt (je 0.27671 ha), davon 3 Saaten und 8 Pflanzungen. Die Saatbestände sind um 2 Jahre jünger als die Pflanzbestände und wurden von mir hier aus demselben Grunde wie diejenigen von Wermsdorf nicht verwendet.

Die Versuchsfläche liegt auf einem nach Norden geneigten Hange zwischen 140 und 160 m Meereshöhe in einer sehr geschützten Lage. Der Boden ist Diluvialsand.

Die Markersbacher Kiefern-Versuchsfläche befindet sich »an dem nach Ost gerichteten Abfalle einer in einem Quadersandsteinplateau eingelassenen sehr flachen Vertiefung« zwischen dem 435. und 439. Meter der Höhe über dem Meeresniveau. »Der Boden ist aus der Verwitterung des Quadersandsteines hervorgegangen und muss als ein ziemlich schwerer Lehm Boden bezeichnet werden.«²⁴

Auch hier wurden von mir aus dem angeführten Grunde nur die 8 Pflanzbestände verwendet, die je um ein Jahr jünger sind als diejenigen in Reudnitz.

Sowohl in Reudnitz als auch in Markersbach sind alle Versuchs-Unterflächen, sofern mir aus den Publikationen bekannt sein konnte, bereits siebenmal aufgenommen worden: das erstemal im Jahre 1880 (Herbst), das letztmal im Jahre 1912 (Frühjahr). Die Ergebnisse aller dieser 7 Aufnahmen wurden von KUNZE veröffentlicht.²⁵

Das hier von allen oben erwähnten fünf Versuchsflächen verwendete Grundlagenmaterial befindet sich in den betreffenden Spalten meiner Tabellen I bis IV unter den Bezeichnungen: *a* (Bestandesalter), *d* (Mittelstammdurchmesser), *h* (Bestandesmittelhöhe), *N* (Stammzahl pro Flächeneinheit). Unter der Bezeichnung *Fl.-Nr.* befinden sich die von den betreffenden Autoren angegebenen Ziffern (laufende Nummern) der entsprechenden Versuchs-Unterflächen.

Alle übrigen Zahlen habe ich auf Grund dieser entlehnten Daten speziell für die hier verfolgten Ziele berechnet.

Die Grössen *d*, *h* und *N*, somit auch alle von mir aus ihnen hergeleiteten Zahlen beziehen sich nur auf den nach durchgeführter Durchforstung oder etwa auch nach einem

²⁴ KUNZE: Über den Einfluss der Anbaumethode auf den Ertrag der gemeinen Kiefer, Supplemente zum Tharander forstl. Jahrbuch, Band IV, Heft 1, S. 6.

²⁵ Ausser der letztangeführten KUNZE'schen Publikation vergl. auch die gleichnamigen Veröffentlichungen im Tharand. forstl. Jahrbuch: Bd 43 (J. 1893), Bd 48 (J. 1898), Bd 54 (J. 1904), Bd 59 (J. 1909), sowie auch in den »Mitteilungen aus der kgl. sächsischen Versuchsanstalt zu Tharand« Bd I, Heft 5.

anderweitigen Hiebe verbliebenen Hauptbestand. Denn diese Grössen konnten aus den angeführten sächsischen Publikationen nur in den betreffenden für den Hauptbestand geltenden Beträgen für alle Alter herausgezogen werden.

IV. DIE UNTERSUCHUNGSMETHODE UND IHRE RESULTATE.

1. Die Fichte.

Gemäss dem oben unter Punkt II gesagten soll ein zuverlässiger und genügend praktizierbarer Standortswelser wenigstens diese Eigenschaften besitzen:

1. Er soll möglichst frei von den Einflüssen der Wirtschaftsweise sein.

2. Er darf auch durch das Bestandesalter nicht beeinflussbar sein, d. h. ein bestimmter Standort einer gewissen Holzart soll ohne Unterschied des Alters nur durch eine einzige Zahl ausdrückbar sein.

3. Die Anwendbarkeit eines solchen Standortsweslers soll nicht an die Vorbedingung gebunden sein, dass der am betreffenden Standorte befindliche Bestand erst »vorschriftsgemäss« durchforstet sei.

Das Bestreben nun, einen Ausdruck für den Standortswelser zu definieren, welcher der ersterwähnten Bedingung Genüge leistet, führte mich zuerst zu den bekannten Sätzen hin, dass sowohl der bessere Standort als auch der grössere Standraum- (Wachsraum) in gleicher Richtung auf die Mittelstammdimensionen einwirken, dass dabei jedoch der Standort — unter sonst gleichen Bedingungen — verhältnissmässig mehr auf die Baumhöhe als auf die Baumstärke einwirkt.²⁶ Mit anderen Worten soll dies heissen: je grösser der Standraum, umso grösser die Bestandesmittelhöhe, zugleich aber auch der Mittelstammdurchmesser, ohne dass dabei jedoch der Einfluss des Standortes belanglos bleibt.

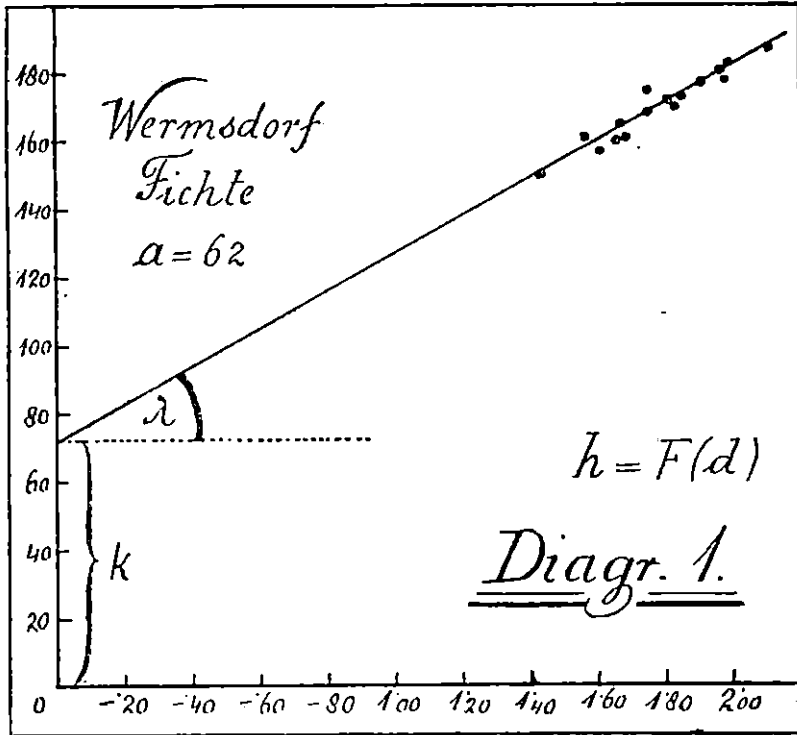
Demnach muss — innerhalb ein und desselben Alters — bei Annahme der Mittelhöhe als Funktion des Mittelstammdurchmessers der Einfluss des Standraumes (d. h. der wirtschaftlichen Behandlung der Bestände) so ziemlich wie aus-

²⁶ Siehe z. B. GUTTENBERG: Über den Einfluss des Bestandeschlusses auf den Höhenzuwachs und die Stammform, Oesterr. Vierteljahresschrift für Forstwesen 1886, S. 110, 111.

GUTTENBERG: Wachstum und Ertrag der Fichte im Hochgebirge, Wien und Leipzig 1915, S. 21.

geschaltet betrachtet werden. Die Mittelhöhe muss dazu bei gleichem Mittelstammdurchmesser umso grösser sein je besser der Standort.

Ich trug nun zuerst für die Wermsdorfer Fichte (Tabelle I), usw. je für gleiches Alter (a) die Mittelstammdurchmesser (d) aller Bestände (Versuchs-Unterflächen) als Abszissen (x), die korrespondierenden Bestandesmittelhöhen (h) als Ordinaten (y) auf. Dadurch bekam ich für jedes einzelne



Alter einen ziemlich langgestreckten, geraden Streifen von Punkten, durch die Mitte dessen praktisch genügend sicher eine Gerade vom Typ

$$y = k + lx \dots \dots \dots (1)$$

hindurchgezogen werden konnte. Eine solche Gerade samt dem Punktstreifen zeigt das Diagramm 1 für das Alter von 62 Jahren.

Nach Einzeichnen je einer solchen Geraden in den betreffenden Streifen ist nun die Möglichkeit gegeben, für jedes einzelne der 6 Bestandesalter die durchschnittlichen Beträge

der Konstanten (Parameter) k und l ziemlich genau aus der Zeichnung zu bestimmen. Ich begnügte mich jedoch mit dieser ganz einfachen, graphischen Bestimmungs- (Ausgleichs)-weise nicht, berechnete vielmehr die Parameter k und l mit Hilfe der bekannten Formeln der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate (vermittelnde Beobachtungen gleicher Genauigkeit).

KOZAK²⁷ führt diese zwei Formeln ausdrücklich an. Nach der gewöhnlichen Schreibweise und im Sinne unserer obigen Bezeichnung der beiden Veränderlichen (x , y), sowie auch unter Beachtung, dass hier $c = 16$ ist, lauten diese Formeln, wie folgt:

$$k = \frac{\Sigma x^2 \cdot \Sigma y - \Sigma x \cdot \Sigma xy}{c \cdot \Sigma x^2 - \Sigma x \cdot \Sigma x} \dots \dots \dots (2)$$

$$l = \frac{c \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{c \cdot \Sigma x^2 - \Sigma x \cdot \Sigma x} \dots \dots \dots (3)$$

Die mit ihrer Hilfe berechneten mittleren Werte für k und l sind in den Spalten 5 und 6 der Tabelle I enthalten. Wie daraus ersichtlich, k ist eine benannte, dimensionierte, in Dezimetern ausgedrückte Grösse, l dagegen eine trigonometrische Tangente des Winkels λ (Diagr. 1). Als Tangente je eines von 45° kleineren Winkels sollte l eigentlich nur je einem Hundertstel der in der Spalte 6 angeführten Beträge gleich — also kleiner als 1 sein, während es in Wirklichkeit (gemäss der Spalte 6) je sehr viele Einheiten enthält. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich jedoch gleich, wenn man erwägt, dass die d -Werte, die durchschnittlich hundertmal kleiner sind als die entsprechenden h -Werte, mit ihren wirklichen Beträgen, jedoch aber in demselben (d. h. dem dezimetrischen) Maasse in Rechnung kommen.

Sonst ist aus beiden diesen Spalten ersichtlich, dass die mittleren Beträge von k und l sich mit dem Alter ziemlich, jedoch nicht regelmässig ändern. Nach ihrem Auftragen als Ordinaten zu den Altern als Abszissen kann man nun sehen, dass sich namentlich ihre Beträge für das Alter 35 von der Regelmässigkeit sichtlich entfernen (k zu klein, l zu gross) und dass die k -Werte (zwischen den Altersgrenzen 29 und 62 natürlich) mit der Zeit sichtlich zunehmen, während die l -Werte sehr langsam abnehmen. Doch die Gesetze, nach welchen

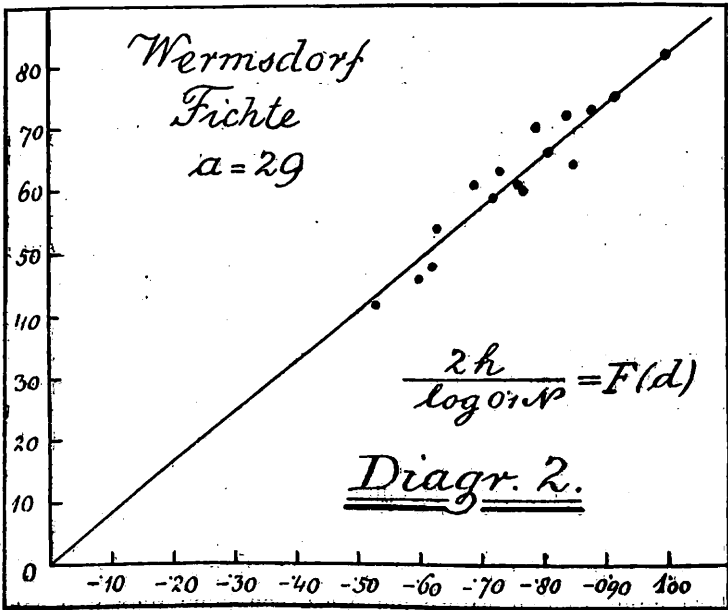
²⁷ »Grundprobleme der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate«, I. Band, Wien und Leipzig 1907, S. 163.

diese Änderungen erfolgen, können aus dem Verlaufe dieser unregelmässigen *k*- und *l*-Linien durchaus noch nicht ersehen werden.

Namentlich kann man noch gar nicht erkennen, welches Funktionalitätsgesetz zwischen diesen beiden Grössen (*k* und *l*) selbst besteht und ob etwa auf Grund eines solchen Gesetzes eine der beiden einfach und praktisch genug aus der Rechnung eliminiert werden könnte. Bei der innerhalb eines bestimmten Alters sonst richtigen Funktion

$$h = F(d) = k + ld \dots \dots \dots (4)$$

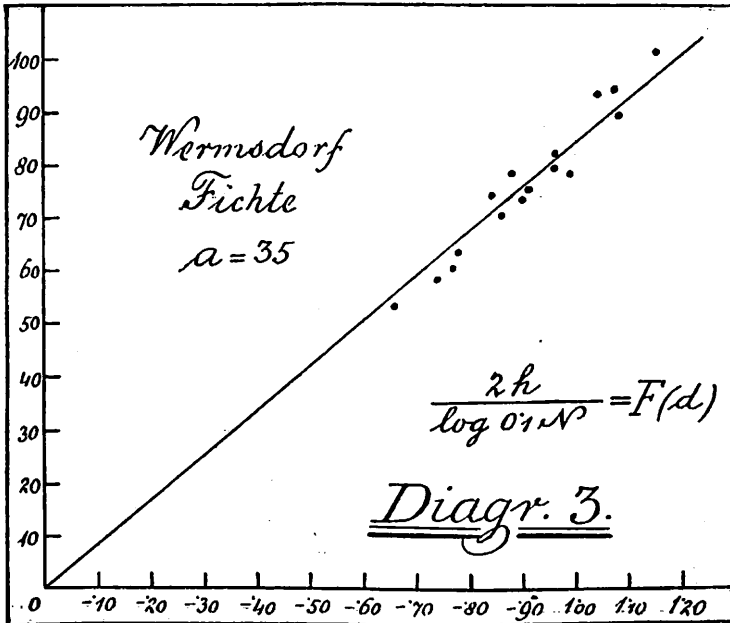
kann daher nicht weiter verharret werden, da die Möglichkeit ihrer praktischen Anwendung allem Anscheine nach nicht aus dem eben erwähnten Rahmen herauskommen kann.



Aus diesem Grunde fügte ich zu den angeführten zwei Bestandesfaktoren (*h* und *d*) noch einen dritten hinzu, d. h. die Stammzahl (*N*) pro *ha*. Nunmehr berechnete ich für alle 16 Bestände sowie auch alle 6 Alter die Grösse $\frac{2h}{\log 0.1 N}$ und stellte diese (innerhalb eines jeden Alters für sich) in eine funktionelle Abhängigkeit vom Mittelstammdurchmesser, d. h.

ich trug diese Grössen als Ordinaten (y) zu den entsprechenden d als Abszissen (x) auf.

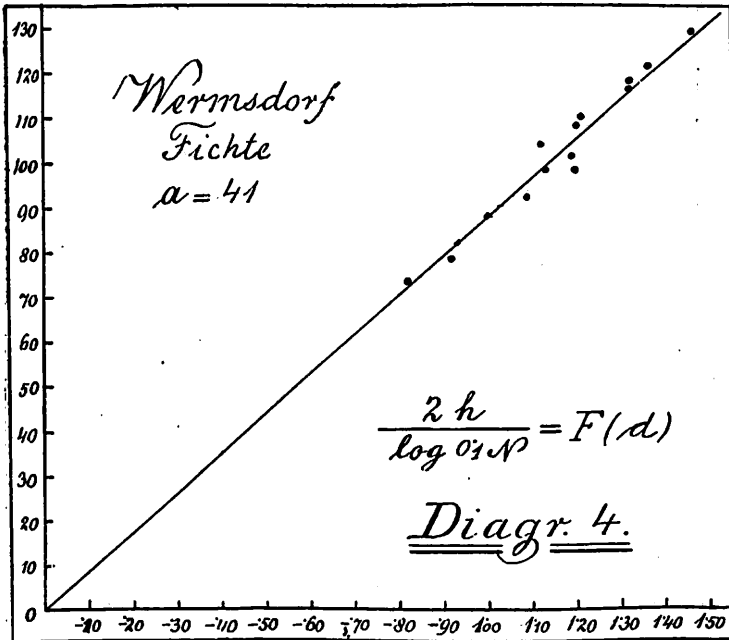
Dabei zeigte es sich, dass sämtliche sechs Punktstreifen — den Altern 29, 35, 41, 47, 52 und 62 entsprechend — nicht nur etwas schmaler wurden, sondern auch ihre Richtung ganz änderten: derart, dass die durch ihre Mitten hindurchgezogenen Geraden mehr weniger aus dem Koordinatenursprunge herauszukommen schienen. (Diagramme 2—7).



Ich liess mich jedoch durch diesen Umstand nicht veranlassen, diese Geraden schon einfach als durch den Ursprung hindurchgehend zu betrachten. Ich hielt vielmehr noch an der allgemeinen Form der Geradengleichung ($y = k + lx$) fest und glich auch für diese neuen Fälle beide Parameter (k und l) nach den oben angegebenen zwei Formeln aus. Nur bezeichnete ich die Parameter jetzt, um den veränderten Lagen der Geraden Rechnung zu tragen, mit anderen Zeichen (m statt k , n statt l). Die berechneten Beträge für m und n befinden sich in den Spalten 9 und 10 der Tabelle I.

Man sieht daraus, dass alle m -Beträge, ausser einem einzigen, praktisch ganz klein sind, könnten somit einfach auch vernachlässigt werden. Nur der Betrag fürs Alter 35 ist schon ziemlich gross. Doch wenn man auf die k -Werte aus der Spalte

5 zurückblickt, so fällt ein, dass die beiden Parameter k und m fürs Jahr 35 ein ganz ähnliches (analoges) Verhalten zu den übrigen Mitgliedern ihrer Reihen haben. Es konnten somit nicht die betreffenden N -Werte bzw. ihre Logarithmen diese ziemlich grosse negative Abweichung von der Null, d. h. den Betrag -12.92 verschuldet haben, sondern die noch ziemlich ungenügende gegenseitige Ausgleichung der bei der Ermittlung von Bestandesmittelhöhen begangenen Fehler.



Es ist bekannt, dass die Ermittlung sowohl der Stammzahlen als auch der Mittelstammdurchmesser weitaus viel weniger mit Fehlern behaftet ist, als die Ermittlung der Bestandesmittelhöhen. Dies ist namentlich der Fall, wenn verhältnismässig nur wenige Probestämme als Grundlage zur Ermittlung dieser Mittelhöhen dienen und wenn sie dazu im stehenden Zustande gemessen werden.

Dies beides ist nun hier der Fall. Denn, wie KUNZE an mehreren Stellen seiner Publikationen über die Wermisdorfer Fläche ausdrücklich sagt, die Probestämme sind durchweg stehend gemessen worden.²⁸

²⁸ Tharand. forstl. Jahrbuch, Bd 39, S. 90; Bd 45, S. 45; Bd 52, S. 1; Bd 57, S. 1.

Berichtigungen.

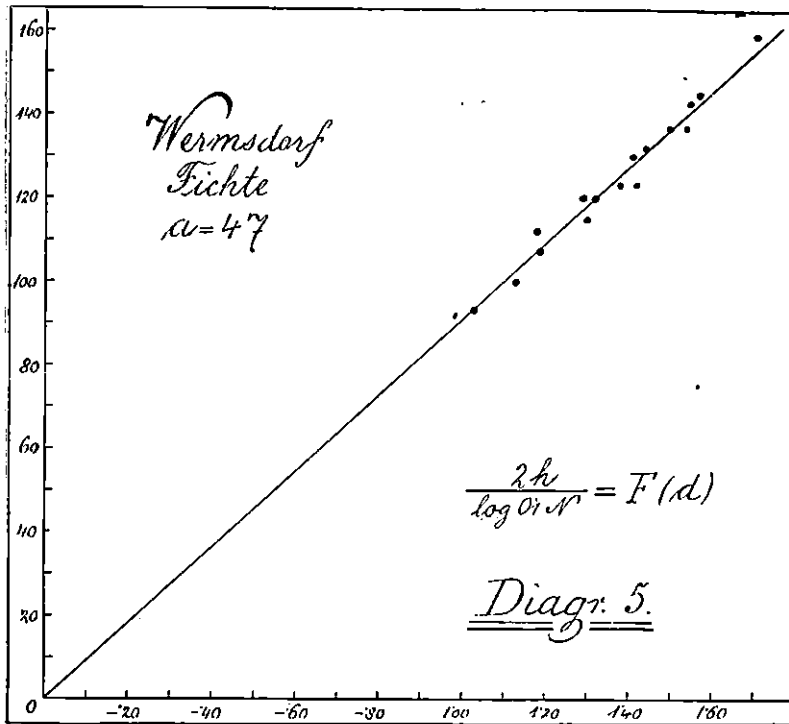
Seite 124, Fussnote: statt Jule G. Ydny lies: **Yule, G. Udney.**

„ 129, Diagr. 10, vertikale Skala: statt 120 lies: **110.**

„ 136, Zeile 5 von oben: statt $\frac{s}{R}$ lies: $\mu \frac{s}{R}$

„ 137, Zeile 12 von oben: links von = setze s.

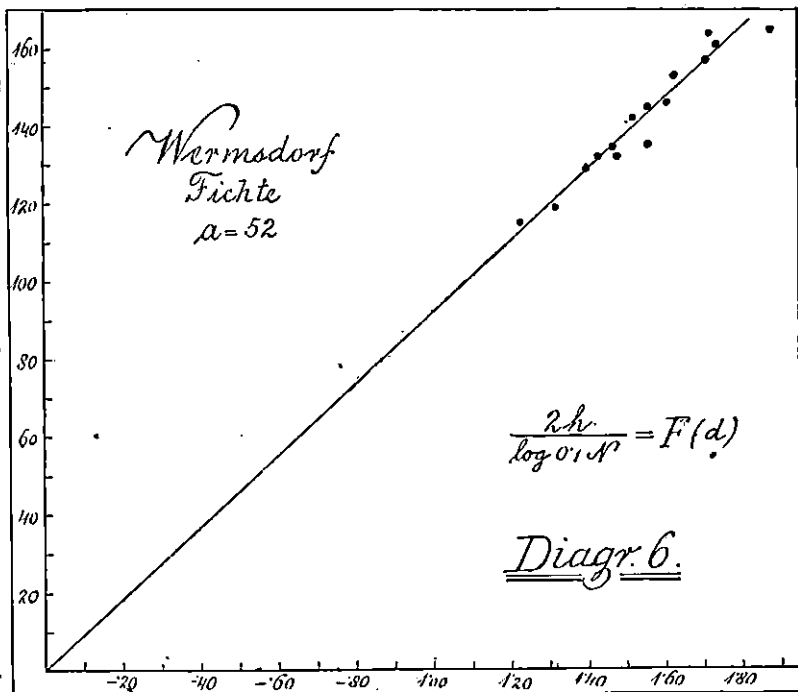
Ueber die Probestammzahlen sagt KUNZE an eben angeführten Stellen nichts. Doch äussert er sich darüber ganz ausdrücklich in seinen Publikationen über die Reudnitzer und Markersbacher Kiefern-Versuchsfläche, wo natürlich die Probestämme ebenfalls stehend gemessen wurden.²⁹ Darnach wurden für jede der fünf stammzahlgleichen Stärkeklassen gewöhnlich 4—6 Probestämme gemessen; aus deren Höhen je ein einfaches arithmetisches Mittel als Klassen-Mittelhöhe und aus allen diesen 5 Mitteln (nach Lorey's Formel) ein Gesamtmittel als Bestandes-Mittelhöhe berechnet.



Unter solchen Umständen, wozu nicht weniger auch eine immer noch ziemlich bescheidene Anzahl von Versuchs-Unterflächen beiträgt, kann es nicht wundernehmen, dass in einem von sechs Fällen der obenerwähnte m -Wert auch schon ganz merklich vom »Soll-Betrage« (der Null) abweicht. Null als Soll-Betrag? Jawohl. Um davon eine Sicherheit zu erlan-

²⁹ Tharand. forstl. Jahrb., Bd 48, S. 1; Bd 54, S. 11; Bd 59, S. 1; Mitteilungen aus der kgl. sächs. forstl. Versuchsanstalt zu Thar., Bd I, Heft 5, S. 267.

gen, berechnete ich für alle sechs Altersstufen im Sinne der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate (vermittelnde, gleich genaue Beobachtungen) auch den mittleren Fehler in der Bestimmung der Konstanten m . Zu diesem Behufe stellte ich nun vorerst nach bekannten Regeln mittelst der einzelnen m - und n -Werte aus den Spalten 9 und 10 (nur mit je 3 statt 2 Dezimalen) die sechs Gleichungen auf, uzw.:



für's Alter 29 . . . $y = -1.278 + 83.727 x$ (5)

" " 35 . . . $y = -12.920 + 97.788 x$ (6)

" " 41 . . . $y = -3.574 + 90.697 x$ (7)

" " 47 . . . $y = -4.484 + 94.160 x$ (8)

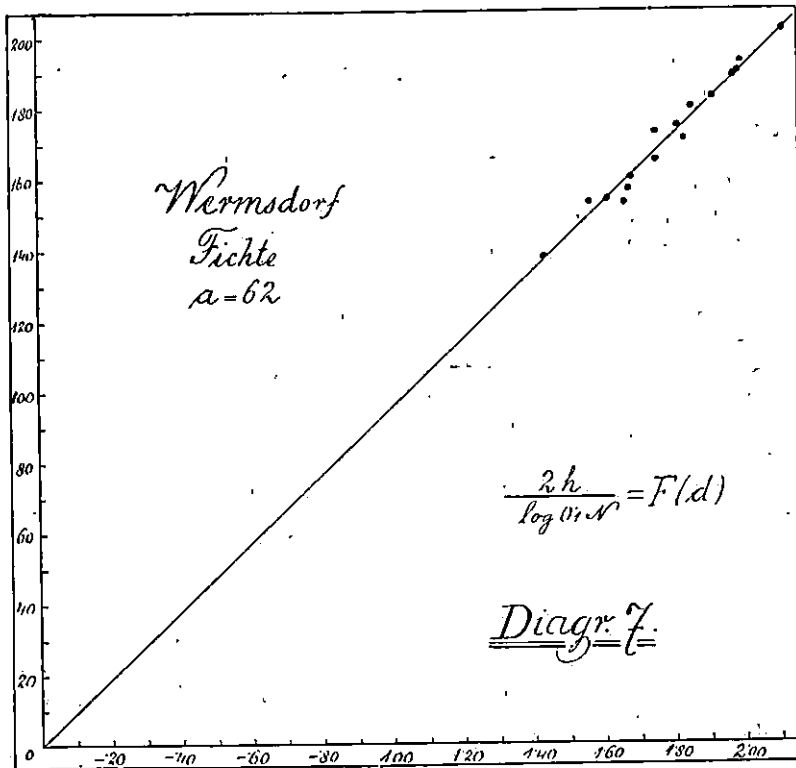
" " 52 . . . $y = -2.491 + 93.394 x$ (9)

" " 62 . . . $x = -2.058 + 96.951 x$ (10)

Aus den Differenzen (δ) zwischen den mit Hilfe dieser Gleichungen nunmehr herausgerechneten y -Werten und den entsprechenden, schon von früher her (aus der Spalte 8) bekannten solchen Werten berechnete ich weiter für eine jeder obigen Alterstufen nach bekannter Formel

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{c-2}} \dots \dots \dots (11)$$

den mittleren Fehler der einzelnen Beobachtungen (wieder mit je 3 Dezimalen). Der mittlere



Fehler des Parameters m erfolgte nun nach bekannter Formel

$$\mu_m = \mu \cdot \sqrt{q_{11}} \dots \dots \dots (12)$$

In gleicher Weise erfolgt für den mittleren Fehler in der Bestimmung des Parameters n der Betrag

$$\mu_n = \mu \cdot \sqrt{q_{22}} \dots \dots \dots (13)$$

In beiden letzten Gleichungen sind q_{11} und q_{22} sogenannte »Gewichtskoeffizienten«, die sich nach bequemen Formeln

$$q_{11} = \frac{\sum x^2}{c \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum x} \dots \dots \dots (14)$$

$$q_{22} = \frac{c}{c \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum x} \dots \dots \dots (15)$$

berechnen lassen, wo — gleich wie in der Formel (11) — für den anwesenden Bedarfsfall $c = 16$ zu setzen ist.

Die Berechnung von μ_n unterliess ich hier als unnötig. Dass ich jedoch die hierauf bezüglichen Formeln (13) und (15) hier anführe, hat seinen Grund darin, dass wir alle diese Formeln an einer späteren Stelle (für die Kiefer) brauchen werden.

Einzelne Werte des auf obige Weise berechneten mittleren Fehlers (μ_m) in Bezug auf die Konstante m befinden sich in der 11. Spalte der Tabelle I. Wie, daraus ersichtlich, die berechneten m -Werte sind in allen Fällen, einen einzigen ausgenommen, kleiner — zum Teil auch bedeutend kleiner — selbst als die zugehörigen mittleren Fehler (μ_m). Dies heisst nun: Die betreffenden m -Werte sind einfach als nicht existierend zu betrachten, sollen also der Null gleichgesetzt werden, da die Unsicherheit in ihrer Bestimmung grösser ist, als sie es selbst sind.

Nur für das Alter 35 überschreitet der m -Wert den Betrag seines mittleren Fehlers (μ_m). Er sollte jedoch im Sinne der Ausgleichsrechnung und der Variationsstatistik³⁰ auch den dreifachen Betrag seines mittleren Fehlers überschreiten oder wenigstens voll erreichen, um in seinem Bestehen genügend gesichert zu sein, d. h. um als von der Null tatsächlich verschieden gelten zu können. Dies ist aber nicht der Fall, da er dem Betrage von $3\mu_m$ noch wesentlich nachsteht ($16'62 - 12'92 = 3'7$).

Die Funktion

$$\frac{2h}{\log 0.1 N} = F(d) \dots \dots \dots (16)$$

³⁰ Vergleiche aus diesem Gebiete z. B. JOHANNSEN: Elemente der exacten Erblichkeitslehre, Jena 1913; JULE G. YDNY: An Introduction to the Theory of Statistics, London 1912.

hat also, wenigstens innerhalb der Altersgrenzen $a = 29$ und $a = 62$, die einfachere Form der Geradengleichung, d. h. die Form

$$y = p x \dots \dots \dots (17)$$

woraus dann noch für p resultiert:

$$p = \frac{y}{x} = \frac{2h}{d \cdot \log 0.1 N} \dots \dots \dots (18)$$

Für jeden Bestand und jedes Alter kann der zugehörige konkrete p -Wert auf Grund der im Wege der Messung bzw. Zählung ermittelten Beträge h (Bestandesmittelhöhe), d (Mittelstammdurchmesser) und N (Stammzahl pro Hektar) leicht herausgerechnet werden.

Somit ist nun bei Anwendung der Funktion (16), welche wenigstens innerhalb der angeführten Altersgrenzen die unter (17) angegebene Form hat, die Additionskonstante aus der Gleichung der Geraden ausgeschaltet. Dies ist auch insofern vorteilhaft, als es nicht ausgeschlossen ist, dass die Additionskonstante einer solchen Funktion, wenn sie tatsächlich bestände, als eine benannte Grösse den Charakter einer transzedenten Funktion des Alters aufweise.

Nach dieser Konstatierung blieb in der Hauptsache nur noch übrig, die innerhalb einer jeden der sechs angeführten Altersstufen zu geltenden durchschnittlichen Beträge der Parameter p nach der Methode der kleinsten Quadrate, d. h. nach der bekannten Formel

$$p = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \dots \dots \dots (19)$$

zu berechnen und die Form der Abhängigkeit dieser Parameter von der Zeit (den Altern) zu bestimmen. Die Rechnungsergebnisse sind in der 12. Spalte der Tabelle I zu finden. Nachdem nun diese p -Werte als Ordinaten (y) zu den zugehörigen Altern (a) als Abszissen (x) aufgetragen wurden, zeigte es sich in voller Schärfe, dass die betreffenden Punkte wiederum eine Gerade bilden, uzw. jene von der allgemeinen Gleichungsform (D i a g r. 8).

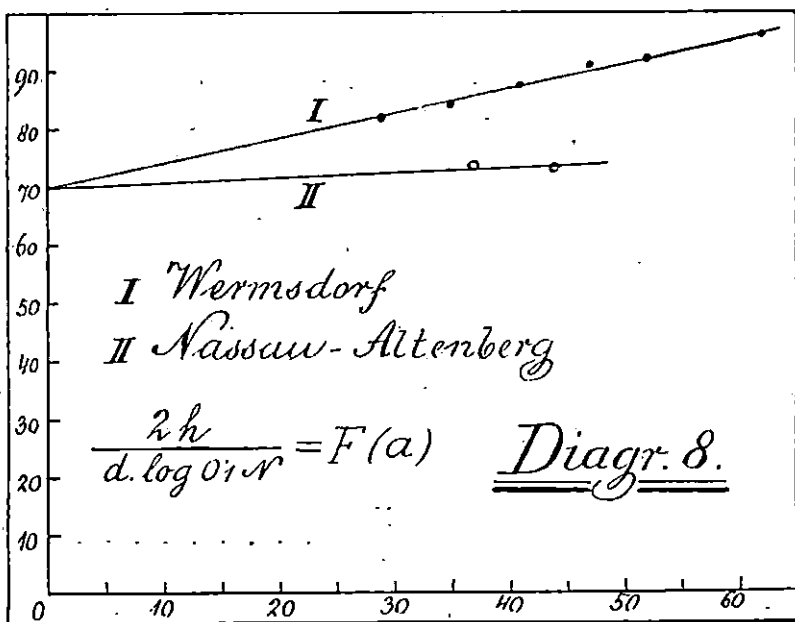
Ich hätte nunmehr in der oben angegebenen Weise auch die mittleren Beträge beider Konstanten dieser Geraden (hier bezeichne ich diese Konstanten mit r und s) sowie etwa auch ihre mittleren Fehler berechnen können. Ich unterliess

es jedoch als vorderhand unnötig, da es sich mir diesmal nur darum handelte, aus dem Diagramme die blosse Form der betreffenden Linie zu ersehen. Diese entspricht nun, wie aus Diagramm 8 ersichtlich, wenigstens innerhalb der angeführten Altersgrenzen ganz streng der Gleichung

$$\left. \begin{aligned} y &= r + s x \\ p &= r + s a \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (20a)$$

$$\frac{2h}{d \cdot \log 0.1 N} = r + s a \dots \dots \dots (20b)$$

Zwischen den Altern 0 und 29 befindet sich eine Altersperio-



de, für welche diese Gerade keine Geltung hat. Dies ist die Periode zwischen dem Alter 0 und demjenigen Alter, in welchem der Bestandesmittelstamm eben erst 1.3 m hoch ist. Denn in dieser Periode ist der Mittelstammdurchmesser $d = 0$, ohne dass auch die Bestandesmittelhöhe $h = 0$ wäre. Daher ist in dieser Periode

$$p = \frac{2h}{d \cdot \log 0.1 N} = \infty \dots \dots \dots (21)$$

während im Alter 0 der p -Wert unbestimmt ist $\left(\frac{0}{0}\right)$.

Jedoch sind die p -Werte innerhalb dieser ganzen Altersperiode und sogar noch bis zur Zeit der ersten Durchforstung (d. h. bis zur Zeit der praktisch erst eintredenden Messbarkeit des jungen Bestandes), als eigentlich noch unermittelbar, überhaupt ohne Belang. Andererseits der unbestimmte p -Wert für das Alter 0 kann als solcher eines jeden, auch des ihm im Sinne der Gleichung (20) zukommenden Betrages r fähig sein.

Die Gleichung (20) hat somit, praktisch genommen, bis zu einem Alter von 62 und auch noch etwas mehr Jahren unbedingte Geltung. Ob dies aber auch für ein viel grösseres (z. B. doppelt oder dreifach so grosses) Alter der Fall ist, kann nicht mit Sicherheit beurteilt werden. Hierüber kann nur eine genügende Anzahl von jungen, mittelalten und auch ganz alten, augenfällig jedoch nicht abnormen Beständen auf bestimmt ein und demselben Standorte Auskunft geben. Die Ertrags tafeln-Data können hiezu, als nichtoriginelle Zahlen, keine zweckmässige Verwendung finden.

Hätte ich die Konstante r auf die oben angeführte Weise berechnet und für sie z. B. den aus Diagramm 8 resultierenden Betrag 70 erhalten, so könnte man der letzten Form der Gleichung (20) auch die Form geben:

$$s = \frac{\frac{2h}{d \cdot \log 0.1 N} - 70}{a} \dots \dots \dots (22)$$

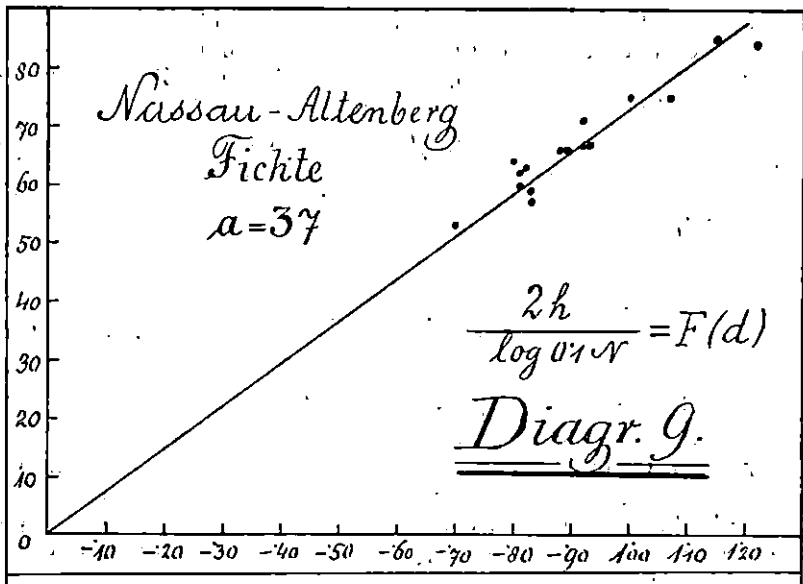
Setzen wir nun voraus, dass der Betrag 70 genau genug die Konstante r repräsentiert, dass er also dem rechnungsweise für r ermittelten Betrage ganz genau entspricht. Setzen wir weiter voraus, dass die betreffenden 16 Wermisdorfer Pflanzbestände innerhalb der Altersgrenzen 29 und 62 auch noch in anderen, von 29, 35, 41, 47, 52 und 62 verschiedenen Altersstufen aufgenommen worden sind.

Unter diesen Voraussetzungen nun könnte mit Hilfe der Formel (22) der entsprechende s -Betrag auch für eine jede dieser neu hinzugekommenen Altersstufen berechnet werden. Auch würden dann die einzelnen dieser Beträge praktisch nur kleine Unterschiede zueinander aufweisen: nur insofern, als innerhalb ein und desselben Alters und praktisch auch desselben Standortes die einzelnen p -Werte nicht ganz übereinstimmen.

Nehmen wir dann noch an, es stelle sich heraus, dass innerhalb der angeführten Altersgrenzen alle Fichtenbestände

ohne Unterschied des Standortes nur einen einzigen r -Wert, dagegen — je nach Standort — verschiedene s -Werte haben, usw. im Sinne der geraden Proportionalität zwischen Standortsgüte und s -Wert. Sollte sich nun dies wirklich herausstellen, dann kann und darf uns natürlich nichts hindern, im Faktor s (vorderhand erst innerhalb der angeführten Altersgrenzen) den neuen, oben ange deuteten Standortswieser zu erblicken.

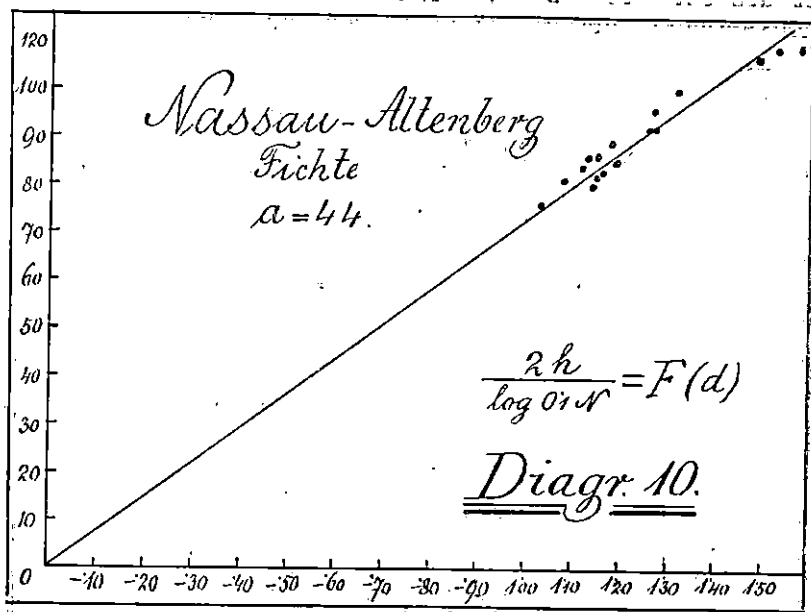
In ganz derselben Weise habe ich auch für die Nassauer und Altenberger Fichtenbestände (Tabelle II) zuerst die entsprechenden $\frac{2h}{\log 0.1 N}$, dann auch die einzelnen p -Werte berechnet (Spalte 7 und 8). Diese zwei Standorte, Nassauer einerseits und Altenberger andererseits, stimmen praktisch gut überein, was man gleich erkennt, wenn man inner-



halb ein und derselben Altersstufe für beide Bestände zusammen die $\frac{2h}{\log 0.1 N}$ als Ordinaten zu den zugehörigen d als Abszissen aufträgt. Denn dann sieht man, dass sich innerhalb jeder der beiden Altersstufen der Punktstreifen für Altenberg an jenen für Nassau ganz in einer Geraden anschliesst und dass der so entstandene einheitliche Punktstreifen nicht breiter erscheint als irgend ein Punktstreifen für Wermsdorf (Diagramm 9 und 10).

Dagegen ist die Standortsbönität beider dieser Bestände der Wermisdorfer Bönität gegenüber eine sichtlich geringere. Denn bei nicht ganz bedeutenden Unterschieden in den Bodenverhältnissen ist die Nassäuer und die Altenberger Meereshöhe ganz bedeutend grösser als jene in Wermisdorf, was natürlich auch in beiden p -Werten, denjenigen für Wermisdorf gegenüber, ganz klar zum Ausdruck kommt. Diese sind ja den Wermisdorfer p -Werten gegenüber bedeutend kleiner. (Diagramm 8).

Auch die Anordnung der zwei Nassau-Altenberger p -Punkte ist eine derartige, dass die betreffende Verbindungs-



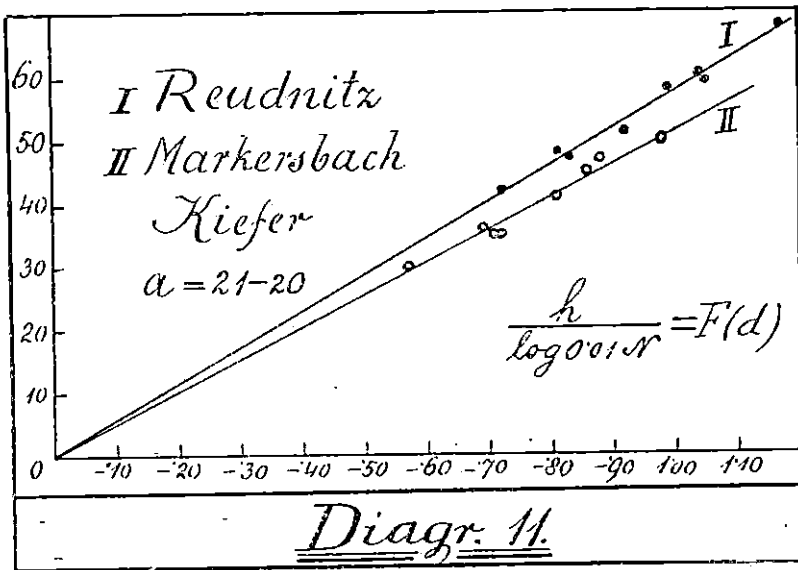
linie durchaus aus demselben Punkte der Ordinatenaxe herauszukommen scheint, aus welchem auch die Wermisdorfer p -Linie herauskommt. Es scheint somit, dass die Nassau-Altenberger p -Gerade, bezw. die betreffende Gleichung, denselben r -Wert besitzt wie die Wermisdorfer p -Gerade und deren Gleichung.

Ich betone ausdrücklich »es scheint«, da die Richtung der durch bloss zwei Punkte bestimmten Nassau-Altenberger p -Geraden nicht sicher genug ist. Es ist daher notwendig, die Gleichheit der r -Werte bei der Verschiedenheit der s -Werte an einem anderen, beweiskräftigeren Materiale darzulegen und dies ist nun ebenfalls ein Grund dafür, dass ich hier in Betreff der Fichte die Berechnung der r - und s -Werte als auch ihrer mittleren Fehler unterliess.

2. Die Kiefer.

Sowohl die Reudnitzer als auch die Markersbacher Bestände (Versuchs-Unterflächen) sind — den bisherigen über sie erschienenen Publikationen gemäss — bereits je siebenmal aufgenommen worden. Sie gewähren daher schon ein ganz gutes Material für ein erfolgreiches Vergleichen der erwähnten r -Grössen.

Auch für diese beiden Versuchsf lächen habe ich nun (je innerhalb ein und derselben Altersstufe) die Grössen $\frac{2h}{\log 0.1 N}$ zu den entsprechenden d -Werten in funktionelles Abhängigkeitsverhältnis gesetzt. Es zeigte sich dabei, dass das Funkti-



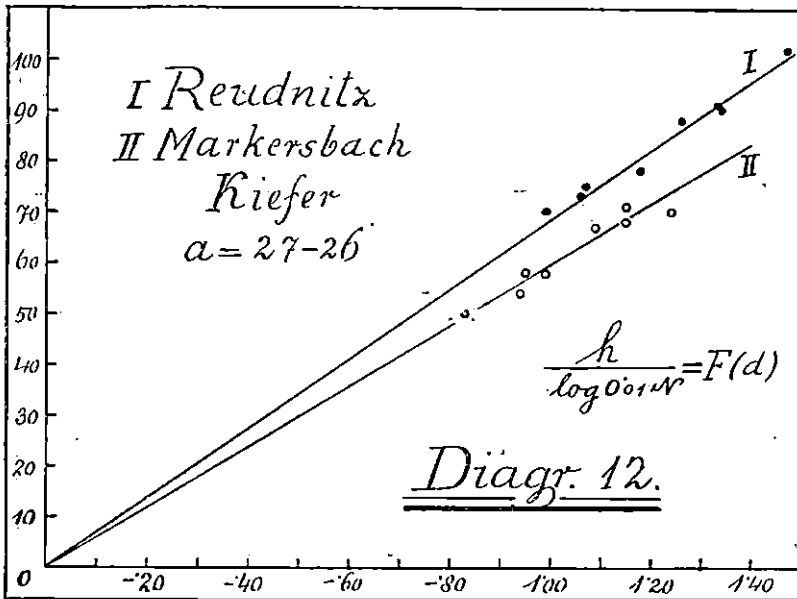
onalitätsgesetz zwischen diesen beiden Grössen auch hier überall besteht. Nur aber die einzelnen p -Werte, d. h. die Beiträge $\frac{2h}{d \cdot \log 0.1 N}$ ins Funktionalitätsverhältnis zu den entsprechenden Altern (a) gesetzt, ergeben diesmal nicht eine Gerade, sondern eine transzendent, also nicht praktikable Kurve.

Es musste somit — den Eigentümlichkeiten der Kiefer gemäss — ein anderer, dem Ausdrucke $\frac{2h}{\log 0.1 N}$ jedoch möglichst ähnlicher Ausdruck aufgestellt werden, der sich dann auch weiterhin in jeder Hinsicht analog verhalten würde, wie

es mit dem Ausdrucke $\frac{2h}{\log 0.1 N}$ in Bezug auf die Fichte der Fall ist. Als ein solcher stellte sich nun der Ausdruck $\frac{h}{\log 0.01 N}$ heraus. Seine einzelnen Werte befinden sich in der 6. Spalte der Tabellen III und IV.

Die Diagramme 11 bis 17 zeigen ganz offenbar, dass bei der Kiefer innerhalb je ein und desselben Alters auch die Funktion

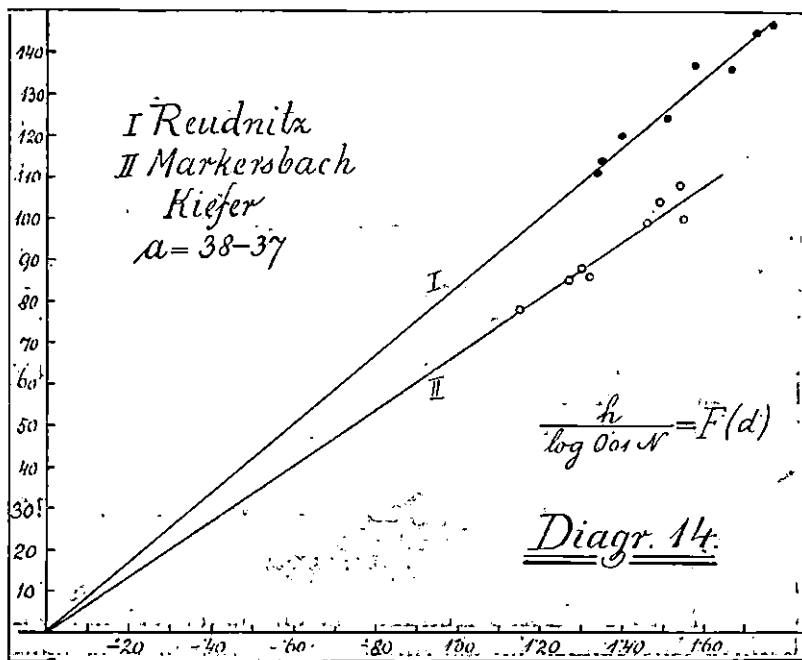
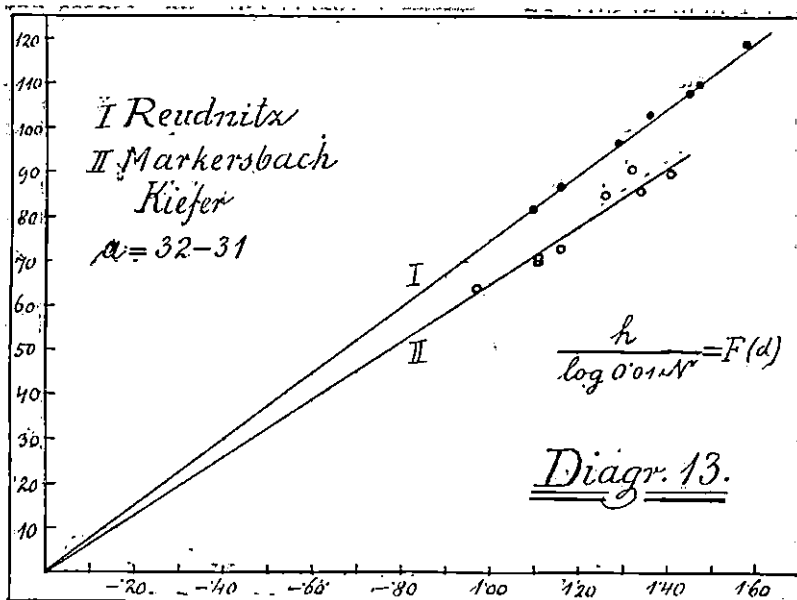
$$\frac{h}{\log 0.01 N} = F(d) \dots \dots \dots (23)$$



die durch die Gleichung (17) ausgedrückte Form hat. Daher schritt ich hier gleich zur Berechnung (nach Formel 19) des innerhalb je ein und desselben Alters geltenden Parameters

$$p = \frac{h}{d \cdot \log 0.01 N} \dots \dots \dots (24)$$

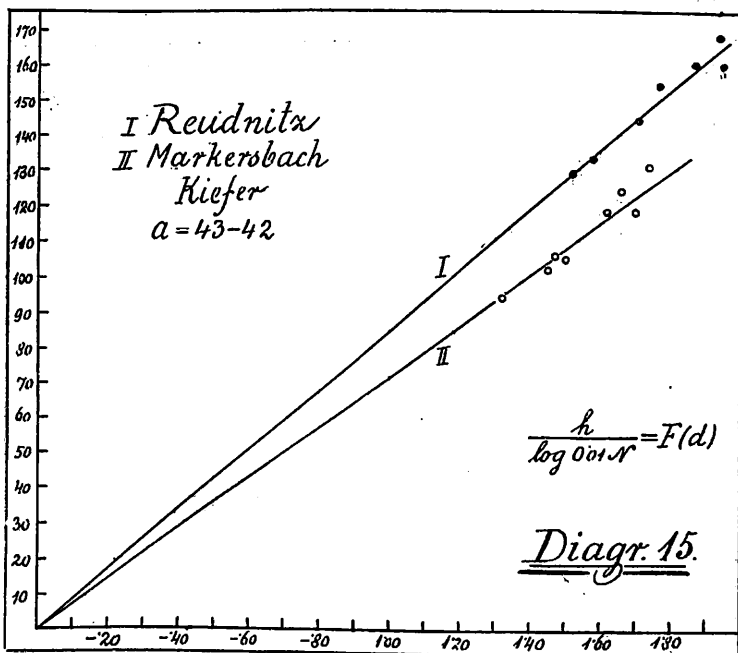
Die entsprechenden Beträge befinden sich in der 7. Spalte der Tabelle III und IV. Diese Beträge als Ordinaten (y) der zugehörigen Altersstufen (a) als Abszissen ergeben nun ebenfalls je ein System von Punkten (Diagramm 18), das sich am



besten durch eine Gerade von der Form (20 a) ausgleichen lässt. Entsprechend der Gleichung (20 b) lautet somit hier die Gleichung der Geraden:

$$\frac{h}{d \cdot \log 0.01 N} = r + sa \dots \dots \dots (25)$$

Die nach Formeln (2) u. (3) ausgeglichenen Werte der Parameter r und s (wobei das hiesige r dem dortigen k und das hie-



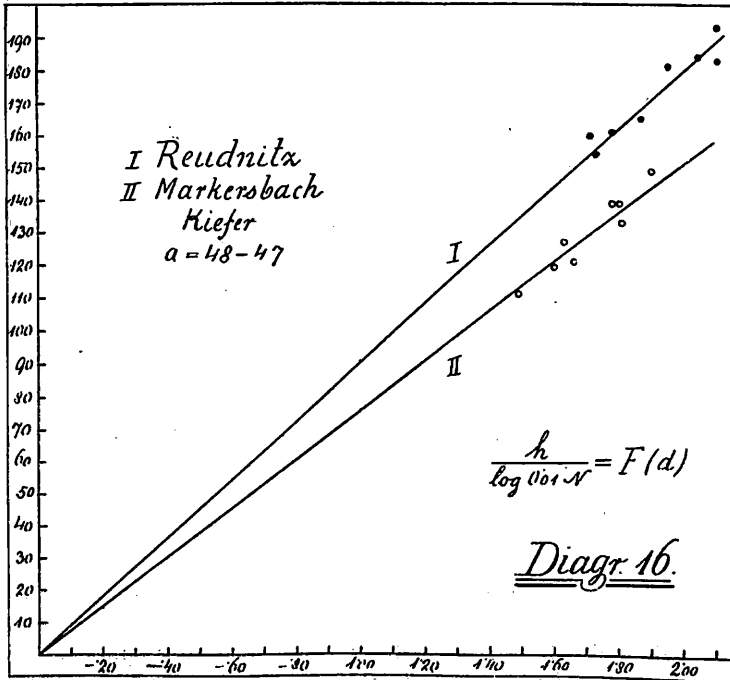
sige s dem dortigen l entspricht) sind aus den Spalten 8 und 9 der Tabellen III und IV zu ersehen. Die nach Formeln (12) und (13) berechneten mittleren Fehler (μ_r und μ_s) dieser beiden Parameter (wobei μ_r dem Ausdrucke μ_m und μ_s dem Ausdrucke μ_n entspricht) befinden sich in der 10. und 11. Spalte dieser beiden Tabellen. Dabei ist noch hervorzuheben, dass in den obenangegebenen Formeln (2), (3), (11), (14), (15) überall für den anwesenden Bedarfsfall $c = 7$ zu setzen ist.

Aus den Zahlen der Spalten 8—11 (Tabelle III und IV) ist nun folgendes zu ersehen:

Die mittleren r -Werte der beiden Geraden (für Reudnitz und Markersbach) nach Gleichung (25) unterscheiden sich voneinander um:

$$r_M - r_R = 34.8 - 33.4 = 1.4 \dots \dots \dots (26)$$

wobei mit r_M der r -Wert für Markersbach, mit r_R derjenige für Reudnitz bezeichnet ist. Dagegen ist der einfache Betrag des mittleren Fehlers (μ_r) dieser Konstanten: in Reudnitz ± 3.89 , in Markersbach ± 2.18 . Der einfache mit-

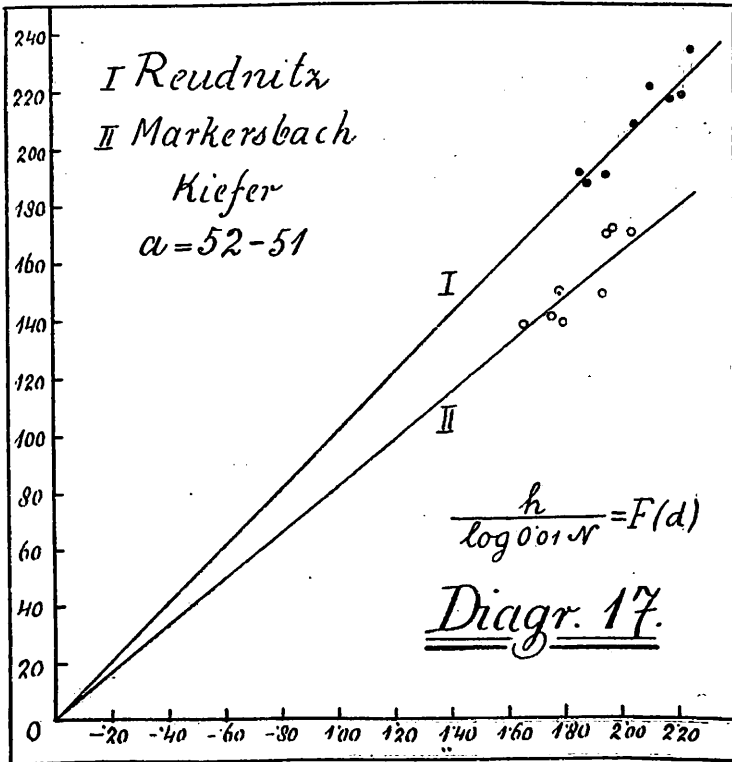


tlere Fehler der unter (26) angeführten Parameterdifferenz ist im Sinne des Fehlerfortpflanzungsgesetzes:

$$\sqrt{\frac{\mu_r^2}{M} + \frac{\mu_r^2}{R}} = \sqrt{2.18^2 + 3.89^2} = \pm 4.46 \dots \dots (27)$$

wobei μ_r den mittleren Fehler μ_r für Markersbach und μ_r denselben für Reudnitz darstellt.

Die Parameterdifferenz nach Gleichung (26) ist somit nicht grösser, ist vielmehr circa dreimal geringer selbst als der einfache Betrag ihres mittleren Fehlers (27). Sie kann somit im Sinne der Ausgleichsrechnung und der Variationsstatistik mit ganz vollem Rechte als überhaupt nicht bestehend betrachtet werden. Beide p -Geraden, diejenige für Reudnitz sowohl als diejenige für Markersbach, müssen also ein und denselben r -Betrag haben, d. h. ein und denselben Punkte der Ordinatenaxe entspringen.

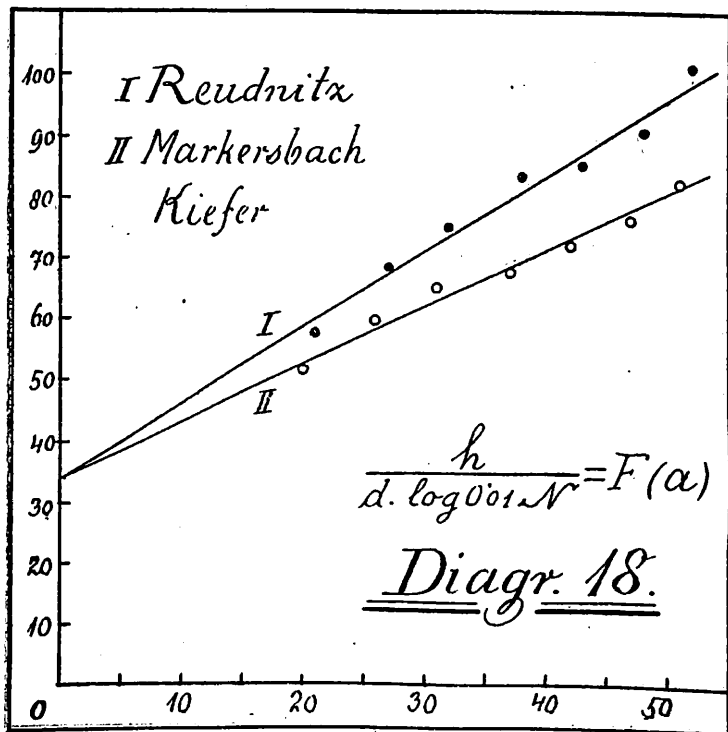


In Anbetracht dessen, dass nur die beiden angeführten, voneinander übrigens ganz unbedeutend verschiedenen r -Beträge bekannt sind und dass der beiden Standorten gemeinsame wahre r -Betrag nie ermittelt werden kann, muss man sich im Sinne der Ausgleichsrechnung mit seinem wahrscheinlichsten Betrage begnügen. Als solcher wurde nun im Sinne der Ausgleichsrechnung das arithmetische Mittel der beiden bekannten Beträge genommen (34'1).

Weiter unterscheiden sich die mittleren s-Werte für Reudnitz (s_R) und für Markersbach (s_M) um:

$$s_R - s_M = 1.25 - 0.90 = 0.35 \dots \dots (28)$$

Der mittlere Fehler dieser Differenz, wenn mit $\frac{s}{R}$ der μ_s -Betrag für Reudnitz, mit $\frac{s}{M}$ derjenige für Markersbach bezeichnet wird, beträgt aber:



$$\sqrt{\frac{\mu_s^2}{R} + \frac{\mu_s^2}{M}} = \sqrt{0.100^2 + 0.058^2} = \pm 0.1156 \dots (29)$$

Die unter (28) angeführte Differenz der beiden s-Werte ist somit noch etwas grösser als der dreifache Betrag ihres mittleren Fehlers. Es besteht also zwischen Reudnitz und Markersbach eine ganz offenbare, variationsstatistisch gesicherte Differenz in den s-Werten, d. h. in der Standortboni-

tät, usw. so, dass die Reudnitzer Bonität eine bessere ist der Markersbacher gegenüber (da $s_R > s_M$ ist). Dies ist übrigens schon aus der Beschreibung der beiden Versuchsflächen ersichtlich, indem die Markersbacher Fläche sich in einer oca dreimal grösseren Meereshöhe befindet als die Reudnitzer Fläche und dazu auch ihr Boden demjenigen von Reudnitz etwas nachsteht.

Auf Grund des gesehenen und mit Rücksicht auf die Gleichung (25) resultiert also in Bezug auf die Kiefer — wenigstens bis zum Alter von 52 Jahren — für den Standortswelser der Ausdruck:

$$= \frac{h}{d \cdot \log 0.01N} - \frac{34}{a} \dots \dots \dots (30)$$

Dieser Standortsweserausdruck ist, wie gesehen, demjenigen für die Fichte (Gleichung 22) nicht zwar gleich, wohl aber analog gebaut. Die Differenz beider Ausdrücke hat ihren Grund in den Eigentümlichkeiten beider Holzarten, indem die eine z. B. eine Schatten-, die andere dagegen eine Lichtholzart ist, indem es somit wohl in der Natur dieser beiden Holzarten steht, auf gleiche Eindrücke verschieden zu reagieren.

Beide Weserausdrücke stellen je nur eine Verhältnisszahl vor, an welcher jedoch alle in Bezug auf die Standortanzeigung wichtigen Bestandesfaktoren teilnehmen. Daher leisten beide Ausdrücke den von mir oben auf einen zuverlässigen und zugleich praktischen Standortsweser gestellten drei Forderungen Genüge. Sie können sowohl zu Bonitierungen behufs Aufstellung und Anwendung von Ertrags tafeln als auch überhaupt ohne irgendwelche Anlehnung an eine Ertragstafel angewendet werden.

V. SCHLUSSBEMERKUNGEN.

Würde es sich herausstellen, dass die Formeln (22) u. (30) wenigstens bis zum Haubarkeitsalter volle Geltung haben, dann würden darin, vorderhand nur für diese zwei Holzarten, Standortsweser gegeben sein, die bei einer viel einfacheren Handhabung auch den CAJANDER'schen Forderungen unter Punkt 2, 4, 5, 7 (Seite 108) vollauf entsprechen würden.

Der Forderung unter Punkt 1 können sie natürlich nicht Genüge leisten, was ihnen aber durchaus nicht zu Schulden geschrieben werden kann, da ein guter Standortsweser dieser Forderung überhaupt nicht entsprechen muss. Es ist nämlich

bekannt, dass ein und derselbe Standort nicht den Ansprüchen einer jeden Holzart gleich entsprechen kann. Ein trockener Sandboden z. B. kann der gemeinen Kiefer noch ganz gut behagen, während die Erle mit ihren wohlbekannten Ansprüchen auf die Feuchtigkeit fast überhaupt daran keine Wurzel schlagen kann. Es kann daher die beste Kiefernbonität durchaus nicht mit der besten Erlenbonität übereinstimmen.

»Wie will CAJANDER z. B. auf einem flächgründigen Schotterboden, der infolge dieser physikalischen Eigenschaft den flachwurzelnden Holzarten günstige, den tiefwurzelnden Holzarten ungünstige Bedingungen bietet, gemeinsame Bonitäten für alle Holzarten bestimmen? Der Boden ist und bleibt ein Fichten- oder Buchenboden und kommt nie als Kiefern- oder Eichenboden in Betracht.«³¹

Die Standortsbönität muss nur dann bereits a priori erkannt werden, wenn es sich um eine unbestockte oder mit jungen Kulturen bedeckte Fläche handelt, die — von den übrigen, sie umgebenden Waldbeständen ganz weit entfernt — sich unter wesentlich anderen Standortverhältnissen befindet. Dies ist indessen ein Fall, der wohl nur ganz selten vorkommen kann. Sonst ist die Bonität verschiedener Standorte am besten im Gedeihen und somit auch in den dadurch bedingten Eigentümlichkeiten der auf ihnen stockenden Bestände ausgeprägt. Und diese Eigentümlichkeiten (bei ein und derselben Holzart) kommen in den obigen Formeln (22) u. (30) wohl genügend zum Vorschein.

Nur müssen natürlich die dort angegebenen Grössen (d , h , N , a) möglichst sicher ermittelt werden, wozu namentlich in Bezug auf die Ermittlung der h -Grösse durchaus nicht an Probestämmen gespart werden darf. Übrigens ist ja dies in Bezug auf die h -Grösse mit keinen Schwierigkeiten verbunden, da die sogen. Höhenprobestämme fast nur stehend gemessen werden.

Auch für den Fall, dass sich das Geltungsgebiet der obigen Weiserformeln über die Altersgrenzen 52 und 62 hinaus (wenigstens bis zum Haubarkeitsalter) herausstellt, betrachte ich das Standortsweserproblem noch immer nicht als gelöst. Auch dann noch betrachte ich die obigen Weiserformeln nur als eine, vielfach noch änderungsfähige und änderungsbedürftige Stufe zur weiteren erfolgreichen Behandlung des Problems. Es gibt nämlich auch einige andere wichtige Fragen, die in Zusammenhang mit diesem Problem gelöst werden sollen. In Anbetracht dessen erscheint es als sicher, dass nach

³¹ RUBNER: Über forstliche Bedeutung der Waldtypen, Forstarchiv 1926, S. 340.

erfolgter Lösung aller dieser Fragen die Standortsweiserformeln ein ziemlich verändertes Aussehen haben werden.

Bei alledem ist jedoch, meines Erachtens, schon jetzt die oben von mir gezeigte Tatsache wichtig, dass man durch den Übergang zu einem anderen, rein relativen Begriffe der Standortsbonität und ihres Weisers in Bezug auf diesen letzteren zu einem den Standort unter allen Umständen nur durch eine einzige unbenannte Zahl genügend charakterisierenden Ausdrücke gelangen kann.

IZVADAK.

U šumskom gospodarstvu mnogoput nastupa potreba, da se za stanovite šumske parcele ustanovi boniteta stojbine. Kao kazalo (indikator) te bonitete upotrebljuje se dandanas gotovo općenito — još po BAUR-u svojedobno u tu svrhu predložena — srednja sastojinska visina. No razni autori (na pr. SCHUBERG, SCHIFFEL, SCHWAPPACH, CAJANUS, BUSSE) upozoravali su unatrag zadnjih 40 godina postojano, da ta visina sama po sebi nije u stanju, da nam uvijek dovoljno sigurno karakterizuje stojbinu. Jer kod iste vrsti drveća, u istoj starosti i na jednoj te istoj stojbini srednja visina raznih sastojina može da se u ekstremnim slučajevima međusobno razlikuje i sasvim napadno: već prema tome, u kakovom su sklopu uzrasle sve te sastojine.

Stoga je SCHUBERG opetovano predlagao, da se mjesto same srednje visine u svojstvu indikatora stojbine upotrebljuje istodobno i paralelno sa srednjom visinom: srednji promjer sastojine, broj stabala i zbroj temeljnica (oboje potonje po jedinici površine). SCHIFFEL je u tu svrhu predlagao istodobnu i paralelnu upotrebu srednje visine i kvocijenta $\frac{N}{d}$ (gdje N naznačuje broj stabala po hektaru, d srednji promjer sastojine). CAJANUS je za indikatora stojbine predlagao srednju visinu dominantnih stabala (Bestandes-Oberhöhe), jer da je ova znatno pouzdanije mjerilo stojbinske bonitete, nego srednja visina cijele sastojine (Bestandes-Mittelhöhe). Predloga, više manje sličnih sad ovom sad onom, bilo je i od strane drugih nekih autora (na pr. REINHOLD i GEHRHARDT).

Nema sumnje, da su ovi razni predlozi značili stanoviti, veći ili manji napredak u pogledu sigurnosti bonitiranja — ali samo teoretski uzeto. Praktički se principi sadržani u tim načelima većinom ne daju provesti, kako bi trebalo, jer toj provedbi stoji na putu znatan broj ulaza za očitavanje bonitete

pomoću navedenih indikatora. Što je još važnije, svi ti indikatori (srednja visina, srednji promjer sastojine, zbroj temeljnica, visina dominantnih stabala) — kao t. zv. imenovani, apsolutni brojevi — predstavljaju u stvari stanovite dimenzije, od kojih se svaka tečajem vremena, t. j. paralelno sa starenjem sastojine, mijenja po zakonima transcedentnih funkcija, t. j. po zakonima, koji se praktički ne daju iskoristiti. Stoga se svi ovi indikatori stajbine mogu primjenjivati samo onda, ako su unutar svake pojedine stajbine (stajbinskog razreda) tabelisani po starosti.

Na taj način sve i kod jednog jedinog indikatora (na pr. srednje visine dominantnih stabala) jedna te ista stajbina u raznim starostima ima razne indikatorske iznose, što se protivi ispravnom pojmu indikatora, a i dovodi do nemilih posljedica u praksi bonitiranja. Jer doklegod se stajbina ne promijeni, trebao bi — bez obzira na starost sastojine — da se ne mijenja ni stajbinski indikator. Naročito je ovo važno s razloga, jer se inače samo teško i vrlo nesigurno dađe ustanoviti, koje od razno starih sastojina u pogledu stajbinske bonitete spadaju zajedno u istu stajbinsku skupinu.

Ovim poteškoćama kušalo se predusresti primjenom biljnogeografskih indikatora bonitete, t. zv. šunskih tipova (CAJANDER u Finskoj, NILSSON i LUNDSTROEM u Švedskoj, MOROSOV, SUKAČEV i KRÜDENER u Rusiji). No i ove teorije naišle su na višestranu neodobravanje. Ja sam obzirom na sve to pokušao definirati matematički izraz, koji bi sve one gore navedene indikatore sadržavao tako reći zgusnute u jednom jedinom što jednostavnijem obliku, koji ujedno kao cjelina ne bi odgovarao nijednoj dimenziji, već bi za svaku pojedinu stajbinu bez obzira na starost sastojine predstavljao jedan jedini relativni broj.

Kao osnovnim materijalom potrebnim za ova istraživanja mogao sam se dosada poslužiti jedino rezultatima izmjere nekih smrekovih i borovih sastojina u Saksonske, koje su svojedobno bile osnovane sadnjom biljaka u vrlo raznim stepenima gustoće, pa su se prema tome i kao sastojine nalazile dosad u vrlo različitim stepenima gustoće. Ti rezultati, svojedobno objelodanjivani od prof. KUNZE-a, zatim od FRITSCHÉ-a, a na koncu i od prof. BUSSE-a, nalaze se poredani po starosti (*a*) i po raznim sastojinama u tabelama I do IV, i to pod oznakama *N* (broj stabala po hetkaru), *d* (prsni promjer stajbinskog srednjeg stabla), *h* (srednja stajbinska visina po Lorey-ovoj formuli). Pod oznakom *Fl.-Nr.* nalaze se redni brojevi tih sastojina (rimskim brojkama), kako su ih naveli spomenuti objelodanjivači u svojim publikacijama. Sve ostale brojke u navedenim tabelama izračunate su po meni u svrhe ove radnje.

U tabeli I poređani su pomenuti podaci za 16 smrekovih sastojina, koje su dosad u raznim starostima bile snimane (mjerene) šest puta, te su sve prigodni prvog snimanja bile stare 29, a prigodni zadnjeg snimanja 62 godine. Sve su se nalazile na praktički sasvim jednakoj stojbini. U tabeli II nalaze se odnosni podaci za 17 smrekovih sastojina, koje su snimljene samo dvaput: u 37. i 44. godini starosti. I ove su se nalazile sve na praktički jednakoj stojbini. No ova stojbina prema njenom opisu (nadmorska visina, ekspozicija, tlo i t. d.) bila je sasvim vidno različita od stojbine u Wermsdorfskoj šumi (tabela I), t. j. ova Nassausko-Altenberška stojbina bila je znatno lošija od Wermsdorfske stojbine. U tabelama III. i IV. poređani su rezultati izmjere osam borovih sastojina, koje su dosad snimane sedam puta: prviput u starosti od 21 godinu (tabela III) dotično 20 godina (tab. IV), a zadnjiput u starosti od 52 dotično 51 godinu. Markersbach-ška stojbina (tabela IV) bila je znatno lošija od stojbine u Reudnitzu (tab. III).

Polazeći od pomenutog osnovnog materijala — najprije za smreku — kušao sam s početka ustanoviti, da li bi se odnošaj, koji kod jedne te iste stojbine i unutar jedne te iste starosti postoji između srednje sastojinske debljine (d) i srednje sastojinske visine (h), dao praktički iskoristiti i dalje: za dovoljno jednostavno definovanje jednog indikatora stojbine, kojega bi iznos — neovisan od sastojinskog sklopa i starosti — ovisio samo o stojbini. Nakon neuspjeha u ovom pogledu i nakon raznih daljnjih pokušaja došao sam postepeno na pomisao, da unutar jedne te iste stojbine i jedne te iste starosti ustanovim karakter funkcije, navedene napred pod (16).

Ustanovilo se najprije približno, a zatim točno, na osnovi računa izjednačivanja po metodi najmanjih kvadrata, da ona ima oblik naveden pod (17), t. j. oblik pravca, koji polazi iz ishodišta koordinata, te sa pozitivnim dijelom apscisne osi sačinjava kut, kojemu je tangens sadržan u izrazu p (vidi diagrame 2--7, 9 i 10). Nakon toga valjalo je unutar pojedinih starosti ustanoviti prosječne vrijednosti izraza navedenog pod (18). One su izračunane prema principima računa izjednačivanja po metodi najmanjih kvadrata i navedene su u stupcima 12 i 8 tabele I i II.

Zatim je valjalo ustanoviti, kako se izraz p mijenja pod utplivom sastojinske starosti. Ustanovljeno je, da se ovo mijenjanje daje (naravski za sad tek do starosti od 62 godine, do koje uopće seže spomenuti osnovni materijal) sasvim točno izraziti općenitijom formom jednadžbe pravca, t. j. jednadžbom (20). Za adicijonu konstantu r ovog pravca ustanovljeno je, da iznosi približno 70, te da je za obje smrekove stojbine jednaka. Za multiplikacionu konstantu s ustanovljeno je,

da je to veća, što je bolja stojbina, jer — kako to pokazuje diagram 8 — pravac I (koji važi za Wermsdorfsku, bolju stojbinu) sačinjava sa apscisnom osi veći kut (tangens toga kuta je s) od pravca II, koji važi za slabiju stojbinu (Nassau-Altenberg).

Konstanta s karakterizuje dakle stojbinu (ovdje naravski između granica starosti $a = 29$ i $a = 62$) bez obzira na sklop i na starost sastojine. Ona bi dakle bila traženi indikator stojbine. Iz gornje jednačbe i uz uvrštenje $r = 70$ proizlazi za nju formula (22). Za ustanovljenje konstante s , t. j. stojbinskog indikatora potrebno je dakle poznavanje sastojinske starosti (a), broja stabala po hektaru (N), srednje sastojinske debljine (d) i srednje sastojinske visine (h).

Ova formula odnosi se samo na smreku. Pokušavši na isti način, da ustanovim, da li se i kod bora parametar p mijenja, pod utplivom starosti po istom zakonu, došao sam do negativnog rezultata. Jer kod bora izraz p sačinjava sa starošću (a) ne linearnu funkciju, kao što je gornja, već transcendntnu funkciju, koja se u naše svrhe ne da iskoristiti. Stoga sam se ovdje morao ogledati za drugim jednim, po mogućnosti ipak što sličnijim izrazom, koji bi

1. unutar jedne te iste stojbine i jedne te iste starosti što bolje stajao sa srednjim promjerom (d) u sličnom funkcionalnom odnošaju;

2. koji bi dalje u vezi sa promjerom (d) sačinjavao naprama sastojinskoj starosti onakovu sličnu linearnu funkciju, kao što smo to vidjeli kod smreke.

Ustanovio sam, da ovom zahtjevu u punoj mjeri odgovara funkcija (23), koja je za obje međusobno različite stojbine Reudnitz i Markersbach grafički prikazana u diagramima 11 do 17. I ona, kako pokazuju ovi diagrami, ima oblik pravca, koji prolazi kroz ishodište koordinata. Nakon što sam računskim putem (po teoriji izjednačivanja pomoću najmanjih kva-

drata) izračunao pojedine vrijednosti faktora $p = \frac{h}{d \cdot \log 0.01 N}$

(one se nalaze u stupcu 7. tabele III. i IV) i nakon što sam nanesao te vrijednosti kao ordinate k pripadnim starostima kao apscisama, pokazalo se (vidi diagram 18), da i one sa starošću (naravski unutar granica $a = 20$ i $a = 52$) stoje strogo u linearnom odnošaju, t. j. ove p -vrijednosti sačinjavaju pravac, kojemu se jednačba nalazi pod (25).

Ovdje sam strogo računski pokazao, da je adicijona konstanta r gornje jednačbe za obje vidno različite stojbine jednaka i da se po stojbinama razlikuje samo multiplikaciona konstanta s , t. j. bolja stojbina (Reudnitz) ima i veću vrijednost za s . Pošto za obje stojbine važi ista konstanta $r = 34$, to je

iz spomenute jednadžbe za indikatora stojbine kod bora jednostavnom transformacijom dobivena formula (30), koja je, kako se vidi, analogna formuli indikatora za smreku, ali se u pojedinostima od ove ipak razlikuje. To nije u ostalom ni čudo, kad se zna, da su bor i smreka vrsti drveća, koje se naprama svjetlu i zasjeni ponašaju sasvim različito jedna od druge.

Gornje rezultate istraživanja ne smatram naravski još definitivnima, jer oni prema materijalu, koji mi je stajao na raspolaganje, važe — strogo uzevši — samo od vremena, kad se mlada sastojina sklopi (te se dakle može praktički da mjeri), pa najviše do starosti od 62 godine. K tome ima još i drugih važnih pitanja, koja treba da se riješe u vezi sa ovim pitanjem. Obzirom na to sigurno je, da će, kad se jednom sva ta pitanja riješe, formule za indikatore stojbina izgledati ponešto drugačije od gornjih formula.

Ipak je, držim, od svega ovoga za nas već sada važna gore po meni prikazana činjenica, da se prelazom na drugi, čisto relativan pojam stojbinske bonitete, i njenog indikatora može u pogledu ovog indikatora doći do izraza, koji, vodeći računa o svim sastojinskim prilikama, karakterizuje stanovitu stojbinu — bez obzira na starost ili kakove druge okolnosti — samo jednom jedinom neimenovanim brojkom.

Tabelle I.
Wermsdorfer Fichten-Kulturflächen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a	Fl.-Nr.	d	h	k	l	N	$\frac{2h}{\log 0'1N}$	m	n	μ_m	p
Jahre	—	dm		dm	—	—	dm	dm	—	dm	—
29	IV	0'60	68			8460	46				
	V	0'53	62			9486	42				
	VI	0'76	82			4947	61				
	VII	0'63	72			4745	54				
	VIII	0'81	85			3722	66				
	IX	0'73	79			3343	63				
	X	0'85	77			2472	64				
	XI	0'79	85	31'7	62'3	2591	70	— 1'28	83'73	± 5'07	82'1
	XII	0'92	87			2078	75				
	XIII	0'84	85			2226	72				
	XIV	0'77	81			5146	60				
	XV	0'62	67			6332	48				
	XVI	0'72	75			3643	59				
	XVII	0'69	79			3838	61				
XVIII	1'00	94			1919	82					
XIX	0'88	85			2060	73					
35	IV	0'77	83			5739	60				
	V	0'66	76			7228	53				
	VI	0'90	96			4243	73				
	VII	0'78	83			4297	63				
	VIII	0'96	99			3267	79				
	IX	0'86	88			3144	70				
	X	0'99	93			2450	78				
	XI	0'96	98	26'1	75'6	2519	82	— 12'92	97'79	± 5'54	83'9
	XII	1'08	103			2049	89				
	XIII	1'04	108			2161	93				
	XIV	0'91	98			4261	75				
	XV	0'74	80			5565	58				
	XVI	0'88	98			3278	78				
	XVII	0'84	95			3589	74				
XVIII	1'15	115			1886	101					
XIX	1'07	108			1980	94					
41	IV	0'93	109			4694	82				
	V	0'82	99			5280	73				
	VI	1'09	116			3281	92				
	VII	1'00	110			3068	88				
	VIII	1'19	121			2526	101				
	IX	1'09	110			2436	92				
	X	1'20	114			2140	98				
	XI	1'21	127	47'7	62'6	2013	110	— 3'57	90'70	± 5'72	87'6
	XII	1'32	133			1760	118				
	XIII	1'32	130			1727	116				
	XIV	1'13	122			3057	98				
	XV	0'92	102			4217	78				
	XVI	1'20	126			2194	108				
	XVII	1'12	124			2403	104				
XVIII	1'46	138			1391	129					
XIX	1'36	132			1532	121					

Tabelle I (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a	Fl.-Nr.	d	h	k	l	N	$\frac{2h}{\log 0 IN}$	m	n	μ_m	p
Jahre	—	dm		dm	—	—	dm	dm	—	dm	—
47	IV	1'18	136			2689	112				
	V	1'03	116			3108	93				
	VI	1'30	135			2215	115				
	VII	1'19	125			2150	107				
	VIII	1'41	145			1724	130				
	IX	1'29	134			1688	120				
	X	1'42	135			1587	123				
	XI	1'44	143	53'5	62'7	1485	132	— 4'48	94'16	$\pm 5'76$	90'9
	XII	1'54	147			1420	137				
	XIII	1'55	154			1406	143				
	XIV	1'32	141			2212	120				
	XV	1'13	122			2801	100				
	XVI	1'50	150			1522	137				
	XVII	1'38	137			1655	123				
XVIII	1'71	161.			1055	159					
XIX	1'57	151.			1211	145					
52	IV	1'43	144			1507	132				
	V	1'23	130			1825	115				
	VI	1'47	146			1521	134				
	VII	1'40	136			1308	129				
	VIII	1'61	150			1123	146				
	IX	1'48	137			1193	132				
	X	1'56	143			1327	135				
	XI	1'63	154	53'2	61'3	1040	153	— 2'49	93'39	$\pm 8'16$	91'8
	XII	1'71	158			1041	157				
	XIII	1'74	162			1037	161				
	XIV	1'52	152			1362	142				
	XV	1'32	132			1680	119				
	XVI	1'72	165			1023	164				
	XVII	1'56	151			1196	145				
XVIII	1'88	164			856	170					
XIX	1'74	159			932	161					
62	IV	1'66	160			1214	153				
	V	1'43	150			1503	138				
	VI	1'67	165			1258	157				
	VII	1'61	157			1099	154				
	VIII	1'83	170			965	171				
	IX	1'68	161			1027	160				
	X	1'75	168			1081	165				
	XI	1'85	173	72'0	54'8	838	180	— 2'06	96'95	$\pm 7'82$	95'8
	XII	1'91	177			864	183				
	XIII	1'99	183			781	193				
	XIV	1'75	175			1048	173				
	XV	1'56	161			1265	153				
	XVI	1'97	181			831	189				
	XVII	1'81	172			921	175				
XVIII	2'11	187			715	202					
XIX	1'98	178			748	190					

Tabelle II.
Nassauer und Altenberger Fichten-Kulturflächen

1	2	3	4	5	6	7	8		
a	Revier	Fl.-Nr.	d	h	N	$\frac{2h}{\log 0.1 N}$	P		
Jahre	—	—	dm	—	—	dm	—		
37	Nassau	VIII	0.88	80	2754	66	73.3		
		IX	0.83	72	2805	59			
		X	0.92	80	2396	67			
		XI	0.70	66	2989	53			
		XII	0.81	69	2023	60			
		XIII	0.83	68	2410	57			
		XVI	0.83	72	2664	59			
		XVIII	1.00	84	1713	75			
		XIX	0.92	82	2064	71			
	Altenberg	X	1.22	96	1908	84			
		XI	0.93	82	2763	67			
		XIII	1.15	94	1663	85			
		XII	0.80	76	2175	64			
		XVII	1.07	89	2302	75			
		XVIII	0.89	83	3173	66			
		XIX	0.81	70	1829	62			
		XVI	0.82	73	2038	63			
		44	Nassau	VIII	1.16	97		2154	83
	IX			1.19	98	2017		85	
X	1.18			103	2045	89			
XI	1.03			90	2331	76			
XII	1.15			93	1861	82			
XIII	1.14			93	2074	80			
XVI	1.12			98	2183	84			
XVIII	1.32			109	1540	100			
XIX	1.27			107	1735	96			
Altenberg	X		1.58	120	1615	109			
	XI		1.26	107	2121	92			
	XIII		1.53	117	1399	109			
	XII		1.13	97	1785	86			
	XVII		1.49	120	1742	107			
	XVIII		1.27	107	2132	92			
	XIX		1.08	90	1648	81			
	XVI		1.15	96	1659	86			

Tabelle III.
Reudnitzer Kiefern-Kulturflächen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a	Fl.-Nr.	d	h	N	$\frac{h}{\log 0'01N}$	p	r	s	μ_r	μ_s
Jahre	—	dm		—	dm	—	—	—	—	—
21	I	0'72	79	7445	42	57'5				
	IV	0'83	81	5222	47					
	X	0'81	80	4770	48					
	V	0'99	90	3534	58					
	VIII	1'05	83	2497	59					
	VII	1'17	89	2027	68					
	IX	0'92	78	3379	51					
XI	1'04	76	1868	60						
27	I	0'99	111	3885	70	68'7				
	IV	1'06	114	3574	73					
	X	1'07	113	3238	75					
	V	1'26	122	2454	88					
	VIII	1'33	118	1980	91					
	VII	1'47	124	1662	102					
	XI	1'18	111	2616	78					
IX	1'34	109	1644	90						
32	I	1'10	128	3621	82	75'0				
	IV	1'16	132	3350	87					
	X	1'16	129	3000	87					
	V	1'36	142	2356	103					
	VIII	1'45	136	1839	108					
	VII	1'58	144	1623	119					
	IX	1'29	134	2421	97					
XI	1'47	131	1547	110						
38	I	1'34	152	2335	111	83'7	33'4	1'25	±3'89	±0'100
	IV	1'40	160	2161	120					
	X	1'35	152	2143	114					
	V	1'58	170	1735	137					
	VIII	1'67	159	1464	136					
	VII	1'77	168	1388	147					
	IX	1'51	154	1735	124					
XI	1'73	153	1138	145						
43	I	1'52	164	1876	129	84'9				
	IV	1'58	167	1811	133					
	X	1'52	161	1778	129					
	V	1'77	180	1471	154					
	VIII	1'87	173	1211	160					
	VII	1'95	174	1225	160					
	IX	1'71	165	1409	144					
XI	1'94	164	947	168						
48	I	1'73	175	1370	154	90'3				
	IV	1'78	183	1370	161					
	X	1'71	179	1305	160					
	V	1'95	195	1200	181					
	VIII	2'04	185	1012	184					
	VII	2'10	189	1073	183					
	IX	1'87	178	1203	165					
XI	2'10	182	875	193						

(Fortsetzung folgt)

Tabelle III (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a	Fl.-Nr.	d	h	N	$\frac{h}{\log^0 01N}$	p	r	s	μ_r	μ_s
Jahre	—	dm		—	dm	—	—	—	—	—
52	I	1·89	187	1001	187					
	IV	1·95	190	998	190					
	X	1·86	187	951	191					
	V	2·11	206	857	221					
	VIII	2·18	196	802	217					
	VII	2·22	202	842	218					
	IX	2·05	192	838	208					
	XI	2·25	193	669	234					

Tabelle IV.
Markersbacher Kiefern-Kulturfächen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
a	Fl.-Nr.	d	h	N	$\frac{h}{\log^0 01N}$	p	r	s	μ_r	μ_s		
Jahre	—	dm		—	dm	—	—	—	—	—		
20	IV	0·57	59	9537	30	51·3						
	V	0·69	63	5764	36							
	IX	0·72	63	6169	35							
	VI	0·81	65	3954	41							
	VII	0·88	70	2989	47							
	VIII	0·98	69	2425	50							
	X	0·71	59	4669	35							
	XI	0·86	63	2580	45							
	26	IV	0·83	81	4286		50	59·4	34·8	0·90	+218	+0·058
		V	0·95	88	3296		58					
		IX	0·94	85	3744		54					
VI		1·09	95	2613	67							
VII		1·15	93	2078	71							
VIII		1·24	90	1908	70							
X		0·99	84	2826	58							
XI		1·15	87	1894	68							
31	IV	0·97	99	3603	64	65·1						
	V	1·11	102	2783	71							
	IX	1·11	105	3206	70							
	VI	1·26	116	2309	85							
	VII	1·32	116	1908	91							
	VIII	1·41	113	1793	90							
	X	1·16	101	2407	73							
	XI	1·34	105	1644	86							

Tabelle IV (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a	Fl.-Nr.	d	h	N	$\frac{h}{\log \theta \cdot 01N}$	p	r	s	μ_r	μ_s
Jahre	—	dm	—	dm	—	—	—	—	—	—
37	IV	1'15	109	2486	78	67'5				
	V	1'30	115	2002	88					
	IX	1'27	116	2338	85					
	VI	1'46	123	1727	99					
	VII	1'49	123	1540	104					
	VIII	1'55	119	1536	100					
	X	1'32	110	1894	86					
XI	1'54	119	1268	108						
42	IV	1'32	124	2071	94	72'2				
	V	1'47	130	1695	106					
	IX	1'45	130	1886	102					
	VI	1'62	138	1464	118					
	VII	1'66	138	1305	124					
	VIII	1'70	134	1377	118					
	X	1'50	127	1619	105					
XI	1'74	136	1099	131						
47	IV	1'49	134	1615	111	76'0				
	V	1'63	144	1348	127					
	IX	1'60	142	1558	119					
	VI	1'78	152	1240	139					
	VII	1'80	147	1149	139					
	VIII	1'81	145	1232	133					
	X	1'66	135	1312	121					
XI	1'90	147	976	149						
51	IV	1'66	149	1232	137	81'9				
	V	1'79	156	1106	149					
	IX	1'76	155	1279	140					
	VI	1'96	164	936	169					
	VII	1'98	160	867	171					
	VIII	1'94	152	1070	148					
	X	1'80	146	1142	138					
XI	2'04	158	849	170						

für a = 20 bis a = 51:
34'8 0'90 +2'18 +0'058

PROF. DR AUG. LANGHOFFER (ZAGREB):

Štetočinje hrasta osim gubara.

(Die Eichenschädlinge mit Ausnahme des Schwamm-
spinners.)

SADRŽAJ (INHALT):

	Pagina
UVOD (EINLEITUNG)	150 (1)
GUSJENICE OSIM GUBARA	
I. DIE RAUPEN MIT AUSNAHME DES SCHWAMM- SPINNERS)	
GLOGOV BIJELAC (DER BAUMWEISSLING)	151 (2)
ZLATOKRAJ (Der GOLDAFTER)	152 (3)
SUZNIK (DER RINGELSPINNER)	159 (10)
ČETNJAK (DER PROCESSIONSSPINNER)	162 (13)
COSMOTRICHE POTATORIA, <i>Dasychira pudibunda</i>	164 (15)
GRBICE (DIE SPANNER)	165 (16)
LEPTIRIĆI (DIE KLEINSCHMETTERLINGE)	166 (17)
II. KORNJAŠI (DIE KÄFER)	
HRUŠT (DER MAIKÄFER)	167 (18)
POTKORNJACI (DIE BORKENKÄFER)	168 (19)
STRIŽIBUBE (DIE BOCKKÄFER)	172 (23)
KRASNICI (DIE PRACHTKÄFER)	176 (27)
PIPE (DIE RÜSELKÄFER)	179 (30)
DRUGI KORNJAŠI (ANDERE KÄFER)	181 (32)
III. DRUGI KUKCI (ANDERE INSEKTEN)	182 (33)
REFERAT (Referat, deutsch)	183 (34)
LITERATURA	184 (35)

UVOD.

I ako je gubar glavni štetočinja naših hrastovih šuma, pa sam radi toga o njemu napose, opširno raspravljao, počine na hrastu manju ili veću štetu u prvom redu neke druge gusjenice, zatim različiti kornjaši, a u manjoj mjeri još neki štetočinje, o kojima treba također voditi računa.

Svim ovim štetočinjama namijenjeni su ovi redci.

I. GUSJENICE OSIM GUBARA.

Gubar ako i dominira u našim hrastovim šumama, na žalost nije on sam. Obično mu se pridruži bliža i daljnja rodbina. Često su to: zlatokraj i kukavičji suznik, kadšto i hrastov četnjak, tu i tamo po koji drugi, zatim grbice, savijači, moljci.

I izvještaji govore često samo o gusjenicama, a da se ne zna, koje su to. Bit će najčešće gusjenice gubara; o njima sam već opširnije progovorio; red je, da progovorim i o ostalim gusjenicama.

Imamo i naredbe, koje su izdane općenito proti gusjenicama kao što:

Naredba kr. zem. vlade odj. za unutarne poslove od 26. V. 1882. br. 15.583 glede čišćenja voćaka i šuma od gusjenica.

Naredba od 5. VI. 1889. br. 21.707 povodom velike množine gusjenica u šumi i voćnjacima.

Naredba od 2. VIII. 1889. br. 27.844 Tamanjenje gusjenica.

Naredba od 27. I. 1911. br. 61.615 ex 1910. Tamanjenje gusjenica u šumama, u kojoj se spominje medljika a i stručna mnijenja. Sva prispjela mnijenja slažu se u tom, da povod sušenju hrašća po okolnostima sudeć i po dosadanjem iskustvu nije medljika, nego, da se to sušenje ima pripisati u prvom redu višegodišnjem obrstivanju hrastika po gusjenicama.

Već je tu istaknuto ono, što velika većina nas i danas tvrdi, usuprot pojedinim protivnim izjavama.

O naredbama protiv gubara progovorio sam već na dotičnom mjestu, a naredbu protiv četnjaka spomenut ću, kad ću o njemu raspravljati.

Glogov bijelac (*Aporia crataegi* L.).

O bijelcu glogovom *Aporia crataegi* našao sam u literaturi našoj samo malo slučajeva tako za okolicu križevačku¹ iz god. 1890., a možda spada ovamo i slučaj iz Šumarskog Lista 1889.,² u kom pisac spominje, da je putujući iz Zagreba u Mitrovicu željeznicom kroz južnu Ugarsku opažao na početku puta po drveću množinu bijelog leptira (*Pieris crataegi*). Pred Vilanjem bijelio se isti leptir na nekim mjestima po zraku, kao kad pada zimi snijeg. Ova množina nije mogla naći dovoljno mjesta na voćkama, te se je preselila i na šumsko drveće, opažao ga i u šumi. Na pruži između Vilanja i Osijeka oko 25 god. stare branjevine bile su bez lišća.

Glogov bijelac je inače značajan za glog i voćke.

¹ V. K.: Gubar i zlatokraj ili gniedzdar. Viestnik za gospodarstvo i šumarstvo. Križevci 1889.—1890.

² I. S.: Gusjenice u šumah petrovaradinske imovine občine. Šum. List 1889., str. 375.

Zlatokraj (*Euproctis* [*Porthesia*] *chrysorrhoea* L.).

Uz gubara češće dolaze u našim hrastovim šumama gusjenice zlatokraja, povećavaju zlo, što ga gusjenice gubara već same prouzrokuju.

Broj je njihov prema gubaru redovno manji, samo iznimno ga dostignu, a pogotovo rijetko kad ih je više od gubara, kao što je to bilo zadnjih godina, na nekim mjestima. Vidi se to najbolje, ako se usporede ovdje navedeni podaci sa onima u mojoj glavnoj radnji o gubaru iz god. 1926.¹

Iz državnih šuma imam ove podatke:²

1887.: Karavukova, Lipovljani.

1888.: Apatin, Lipovljani.

1889.: Palanka, Vojnić, Lipovljani, Nova Gradiška, Vrbanja, Rujevac.

1890.: Berek, Ivanska, Krapje, Novska, Lipovljani, Nova Gradiška, Raić, Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo, Morović, Lipovac, Jamena, Strošinci, okolica Rujevca (Divuša, Dvor, Jabukovac, Klasnić, Kostajnica, Kraljevčani, Majur, Maligradec, Mečenčani, Rujevac).

1891.: Krapje, Novska, Lipovljani, Nova Gradiška, Raić, Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo, Morović, Lipovac, Nemci.

1892.: Bođan, Bukin, Palanka, Plavna, Tovarišova, Krapje, Novska, Lipovljani, Nova Gradiška, Raić, Okučani, Mašić, Stara Gradiška Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo, Morović, Lipovac, Nemci, Bošnjaci, Otok.

Na području bezdanske šumarije u godini 1888. napao je 5000, a god. 1889 pače 6000 jutara, u Palanci 5000 jutara hrastove šume. Godine 1890. u šumariji lipovljanskoj obrstio je hrastove do gola. U Moroviću i Lipovcu je jako harao, obrstio 60-godišnji bukvik, prešao na grab i brijest, a i na glogovo grmlje, u jasen nije dirao ni u morovićkoj, a niti u lipovljanskoj šumariji.

God. 1891. harao je u županiji požeškoj i srijemskoj i to u okolici Lipovljana sa gubarom na hrastu i bukvi sa 10% lišća. Na području općine Raić priključio se još i kukavičji suznik, te je na prostoru od 12.000 jutara, osim hrasta i bukve napao i jasene te brijeste. U Novoj Gradiški pojavio se u velikoj množini također uz gubara. U županiji srijemskoj na području šumarije u Vrbanji pojavio se je na 800 jutara u srezovima Sočna i Paovo, ali ne u tolikoj množini kao gubar. Obe vrste uništile su prirod žira. Iz Vrbanje je priopćeno, da su se gusjenice zlatokraja početkom juna zakukuljile a u drugoj polovici juna već su se opet gusjenice izvalile. U Moro-

¹ Dr. Aug. Langhoffer: Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. Glasnik za šumske pokuse 1. 1926., str. 150.—233.

² Jelentés erdei rovarkárokról 1886—1889 i isto za god. 1890.—1893.

viću i Lipovcu usuprot mnogim zimskim zapretcima razmjerno se malo gusjenica opazalo, što su pripisivali zimi i pticama. U jesen 1891. opet se je vidjevalo mnogo zapredaka, a već se je i jako opazalo brštenje mladih gusjenica. U Nemcima uništili su cijeli prirod žira. — 1892. u Bačkoj na području šumarije u Palanci počinio je zlatokraj zajedno sa hruštom oko 50% štete na površini od 4000 jutara. Oko 23. maja iza hladnih kiša većina gusjenica poginula je na granama. U požeškoj županiji, na području šumarije u Lipovljanima, samo se je sporadički pojavio, poglavito na rubu šume; na cijelom području šumarije u Raiću i Novoj Gradiški obrstio je hrastove i bukve, mjestimice zajedno sa gubarom, u raičkoj šumariji na 500, a u gradiškoj na 600 jutara uz gubara. U srijemskoj županiji osobito se je pojavio na području šumarije u Moroviću, u velikoj množini, na svim hrastovima i brijestovima, veliku štetu počinio na prirodu žira. Nastale hladne kiše i tu su umanjile nepriliku. Pokvario je prirod žira i u vrbanjskoj šumariji. U Nemcima manje više brstio uz gubara.

Imamo podataka i u našem Šumarskom Listu. Odredba kr. kot. oblasti u Jaski od god. 1889. spominje gusjenice, kojih je bilo prije godinu dana i u čitavom ovdašnjem kotaru a među njima i zlatokraj. — Hankonyi spominje gusjenice ovog leptira među štetnicima visokih šuma slavonske Podravine bez oznake godine.¹

U šumama drž. dobra Belje bilo je god. 1889. uz gubara u manjoj mjeri i zlatokraja.

Katzer kaže² god. 1890., da je prigodom jake navale gusjenica u god. 1886.—1889. među Kupom i Savom bilo malo gusjenica zlatokraja prema onima gubara.

V. K. veli³ god. 1890. za zlatokraja, koji se je pojavio u okolici križevačkoj, sa glogovim bijelcem i gubarom, da njegovo pustošenje mnogo prije započinje, nego gubarovo. Na hrastovima, koji kasno listaju, laćaju se gusjenice i pupova na grančicama, koje posvema izjede. Koncem svibnja gusjenice su posve odrasle 36 mm, kukuljica počiva čitav mjesec lipanj, dok u srpnju ne izleti leptir. Tjedan dana nakon parenja ženka leže 200—300 jajašaca. Već u kolovozu isplaze iz jajašca sitne gusjenice, brste još iste jeseni, prem neznatno list.

Partas kaže⁴ 1890. za okolicu križevačku, da je već ranim proljećem pojavila se sila gusjenica.

¹ Stj. Hankonyi: Šume i slavonskoj Podravini. Šum. List 1890., str. 55.

² Katzer: Zum Frasse des Schwammspinners in Kroatien. Oest. Forst-Zeitung 1890, str. 28.

³ V. K.: Gubar i zlatokraj ili gniezdar. Viestnik za gosp. i šum. Križevci 1889.—1890.

⁴ Partaš: Šumske štete. Viestnik za gosp. i šum. Križevci 1889.—1890., str. 178.—180.

I St. govori¹ god. 1891., da se je u šumama brodske imovne općine pojavio toga ljeta zlatokraj u velikoj množini Sve mlade srednjodobne i stare šume pobijelile su skoro od zapredaka.

Ugrenović veli² za kotar Slatina 1906., 1907., da je prošle i ove godine u prostranim šumama Dravske ravnice bilo jakih navala gusjenica. Prošle godine u velikoj množini *Ocneria dispar* sa *Bombyx neustria* i *Porthesia chrysorrhoea*. Ove godine *Porthesia chrysorrhoea* skoro u svim šumama u širini od 10—12 km. s ove, desne strane obale Drave, širili se po svoj prilici od istoka na zapad. Prošle je godine *Porthesia chrysorrhoea* napala istočne šume grofice Mailáth, dok je u spomenutom kotaru razmjerno malo bilo. Ovogodišnji napadaj iz lanjskih gnijezda bio je ne samo uzduž Drave, nego preko cijele Dravske ravnice. Vidili su se zapreci već prošle zime, ali nije se moglo pomoći. Napale su gusjenice osobito šume hrastove, obližnje nešto više ležeće ne. Osobito su bili jako oštećeni osamljeni hrastovi na ledini, ostala je imela, *Evonymus*; napadnut je bio glog, ruža i drugi grmovi. Od hrasta manje su trpili grab i brijest; svi brijestovi sa *Tetra-neura ulmi* bili su pošteđeni. Jako su trpile topole, a pridružili su se i *Ocneria dispar* te *Liparis salicis*, potonja osobito na jablanima.

God. 1909. spominje ih Vac³ u hrastovim šumama pisarovinskog kotara.

God. 1909. i 1910. u šumama između Velike Gorice i Sisaka.⁴

U izvještaju uprave Lekenik veli se, da se je 1909. pridružio gubaru zlatokraj.

König veli⁵ god. 1911., da su gusjenice zlatokraja isplazile pred Božić 1909. iz svojih zapredaka, uslijed visoke temperature, pa su čim je nastala normalna prosinačka temperatura, poginule.

Bili su to neobično topli dani. I 1926. bila je jesen blaga, izlazile su gusjenice čak i gubara, mislio sam, da će izlaziti možda i one od zlatokraja, uvrstio u naš »Šumarski List« moju »Molba«,⁶ da mi se pošalju zapretci zlatokraja. Želio sam viditi, da li su gusjenice napredovale u svom razvoju, radi blage jeseni. Dobio sam zapretke samo od nadsavjetnika Crnadka, gusjenice nisu napredovale.

¹ I. St.: Zlatokraj (*Bombyx chrysorrhoea*). Šum. List 1891., str. 575.

² A. Ugrenović: Wald-Insektenschaden in Slawonien. Forst- und Jagdzeitung 1907, str. 237.

³ G. Vac: Gusjenice. Šum. List 1909., str. 277.

⁴ B. Kosović: Medljika i uzroci sušenja hrašća po Hrvatskoj. Šum. List 1910., str. 427.

⁵ I. König: Sušenje hrastika. Šum. List 1911., str. 409.

⁶ Dr. Aug. Langhoffer: Molba. Šum. List 1926., str. 660.

Zezulka¹ spominje god. 1915., da su koncem svibnja po gusjenicama zlatokraja napadnuta hrastova stabla bila sva obršćena i odmah su se počele gusjenice zakukuljivati. Dne 22. lipnja izletili su leptiri iz kukljica i odmah započeli sa nošenjem jaja na lišću, koje se međutim opet ponovno razvilo. Dne 28. srpnja izlegle su se mlade gusjenice, odmah su se zapaučile. Lišće onih hrastova, koji su iza brstenja zlatokraja na novo prolitali, užasno je stradalo od medljike.

U njemačkom svom članku² pripisuje on stradanje hrastova zlatokraju i medljiki. Zlatokraj dovršio je brstenje sa koncem svibnja, izbija novo lišće, kada najviše trpi od oidiuma; kasnije brstenje gubara nema tako zamašnih posljedica.

Tom svojom tvrdnjom ostaje Zezulka prilično osamljen, a pogotovo slutnjom, da je oidium uništio zlatokraja.

Za navalu zlatokraja ima podataka i u izvještajima šumskih direkcija kao i pojedinaca.

God. 1913.—1917. u šumskoj upravi Morović, god. 1915. i 1916. najjače.

God. 1917.—1921. u srezu Leplan, Komorna a god. 1922.—1924. u šumama Žabenica i Ostrnica drž. dobra Topolovac.

God. 1922.—1924. u šumskoj upravi Jasenovac uz gubara, a i u šumskoj upravi Nova Gradiška god. 1924.

God. 1923. u području šumske uprave Lipovljani na 10.500 jutara. — Iste godine i u Žutici sa gubarom. — Po savjetniku Fischeru i u Novskoj, po nadsavjetniku Duđukoviću u šumi Srnjače.

God. 1923. i 1924. u Ljeskovači uz gubara po Jankaviću.

God. 1924. u šumskoj upravi Raić. U šumskoj upravi Novigrad manje.

Prof. Dr. Petračić opazio u Mošćeničkom lugu, a nadsavjetnik Jasić u šumi Piškornjaču, da su hrastovi na vršcima grana kao ofureni, kao posljedica jesenskog brstenja gusjenica zlatokraja.

Prema izvještaju iz Lekenika, bilo je zlatokraja u jednom srezu kraj rijeke Odre.

Jošovec je našao zlatokraja u šumi Žutici, manje prema gubaru.

Prema dobivenim podacima od gdje Ane Bragina u šumama kr. direkcije u Vinkovcima, naročito u onim između željezničke pruge Novska—Šaš i Novska Dugoselo daleko veću štetu od gubara čini zlatokraj, koji je prošle godine (1923.) potpuno obrstio preko 30.000 jutara šume i sve bašte

¹ Zezulka: Ovogodišnja opažanja gubara (*Ocneria dispar*) i zlatokraja (*Porthesia chrysorrhoea*), Šum. List 1915., str. 262.

² Zez: »*Ocneria dispar*« und »*Porthesia chrysorrhoea*« in Slawonien. Oest. Forst- und Jagdzeitung, Wien 1915, str. 335.

u blizini tih šuma. Prošle godine bio je sam a katkada brsti zajedno sa glavonjom.

Prema izvještaju, što smo ga mi dobili, bilo je zlatokraja u Novigradu manje a inače u kr. šum. upravi Novska god. 1922. 1923. u velikoj množini sa gubarom; u kr. šum. upravi Lipovljani god. 1923.; Raić god. 1924. Gradiška god. 1924. uz gubara.

Kod vlastelinstva Našice i Vukovar bilo je također zlatokraja; javljen je i iz šumarije morovičke uz gubara.

U mojim entomološkim bilješkama stoji, da su 14. VI. 1908. u Zagrebu oko lampa kavana po noći bili rojevi zlatokraja, koje je očito jako svjetlo primamilo. Slijedećeg dana bilo ih je još više a pojedini leptiri još i 26. VI.

Razmjerno dosta gusjenica zlatokraja uz gubara vidio sam god. 1925. u šumama Čertak i Mrsunjski lug a našao zapretke i gusjenice u proljeće god. 1925. i u šumi Velika Lasinja. Nalazio sam ih pojedince i u drugim šumama.

Dr. Kovačević veli, da mu je uzgoj zlatokraja godine 1924. bio oslabljen time, što je gusjenice napala gljiva *Entomophthora*.

Nadsavjetnik Vidmar mi reče, da je u šumi Radinje bio zlatokraj god. 1925. a god. 1926. u proljeće vidio je mnogo zapredaka zlatokraja na nižim mjestima, na višima ne.

Prof. Radmilović ljubezno mi javlja 1925., da su voćnjaci puni barjacija, kako veli narod, u kojima se kriju gusjenice leptira. Bit će, da su to zapretci zlatokraja.

U šumama vlastelinstva Donji Miholjac harao je i zlatokraj.

Nadsavjetnik Anderka već je u prošlogodišnjem svom izvještaju spomenuo, da su srezovi njegovog područja Krivsko Ostrovo i dio sreza Orljak u god. 1925. posve zaraženi bili gusjenicama zlatokraja i kukavičjeg suznika a manje gusjenicama gubara. Istaknuo je, da su gusjenice zlatokraja i kukavičjeg suznika od 15.—17. maja 1925. naglo poginule, dok se to sa gusjenicama gubara nije dogodilo. Izrazio je svoje mišljenje, da u tim šumama predvidno u god. 1926. ne će biti zaraze od tih gusjenica, a to se je i obistinilo, jer tokom god. 1926. nije mu uspjelo naći u tim šumama niti jednu od navedenih vrsti gusjenica, dok se je gubareva gusjenica pojavila, ali u manjoj množini, nego god. 1925.

I sami smo imali zgode god. 1925. vidjeti u tim šumama spružene mrtve gusjenice od bolesti prouzročene po gljivici *Entomophthora sphaerosperma*, kako je to konstatirao naš drug Dr. Škorić. U Zagrebu na javorima bila je to gljivica *Empusa aulicae*.

Prema izvještaju direkcije šuma brodske imovne općine za god. 1925. bio je zlatokraj uz gubara u šumama Krivsko Ostrvo, Orljak, Merolino.

Prema anketnom referatu savj. Derenčina bilo je god. 1925. u srezu Jelas uz gubara i nešto zlatokraja.

Izvještaj direkcije šuma brodske imovne općine našem zavodu iz god. 1926. spominje i štete od zlatokraja.

Šumska uprava St. Mikanovci.

Srez Srniča br. 28 imao je napadaj po gusjenicama gubara i zlatokraja no u slaboj mjeri.

Šumska uprava Cerna.

U srezu Orljak br. 37 okr. III. odsj. 1 i 3 pošušilo se 504 hrastova stabla uslijed prošlogodišnje jake zaraze po gusjenicama zlatokraja i kukavičjeg suznika te napadaja medijike. Posušena stabla nalaze se na popriličnoj površini od 100 jutara.

Šumska uprava Otok.

U srezu Ripača br. 59 odjel 10 bila je ove godine napadnuta površina od 40 jutara gusjenicom od zlatokraja. Napadnuto je bilo oko 20% stabala. Sada se ne opaža zapredaka od te gusjenice.

U šum. upravi morovičkoj i jamenskoj bilo je god. 1926. i zlatokraja u šumama Topolovac, Somovac, Malovanci, Bluta i Smogva uz druge gusjenice, najjače su napale gusjenice na šumu Blata.

Velika većina autora prešućuje razliku kod gusjenica zlatokraja iza pojednog ljljenja, daje tek oznaku odrasle gusjenice. Najtočniji opis ima Schmidberger u Kollarovom djelu¹. On veli da se gusjenice izvale koncem jula, da su mazavo žute, crne glave sa crnim vratnim kolutom, gusto dlakave, imaju 4 reda crnkastih piknja od kojih se ističu 2 para na predlednici i 2 para na zalednici. Hrane se tjenicom lista, koju oglođu i načine nad sobom zapredak, pritegnu rubove lista, saberu se u sredini lista kamo ne dopre ni kiša, ni vjetar, ni neprijateljski kukci. Kada su sa listom gotovi, učine to isto sa drugim listom. Kasnije načine si od više listova, spletenih, nitima svezanih, iznutra nitima obloženih, gusto gnijezdo, sa više komorica. Bez obzira na vrijeme gusjenice ulaze i izlaze. U augustu se ljlje, polovicom septembra prestanu jesti, a u oktobru izlaze samo za lijepog toplog dana, da se vrate u večer. U novembru se ukoče, prezime u gnijezdu, izdrže zimu, zima 2. februara 1830. sa 20° nije ih ubila. Izvan gnijezda izdrže — 5—6° ukoče se, toplinom dođu k sebi. U proljeće izlaze na pupove, izgrizaju ih, uz nepovoljno vrijeme vraćaju se u svoje staro gnijezdo, ili si spletu novo.

¹ Kollar V.: Naturgeschichte der schädlichen Insecten, str. 200.—202.

Koncem aprila ljlilje se po drugi put, ostaju još na okupu, polovicom maja ljlilje se po treći put. Tada su crvenosmede na obe strane sa bijelim pjegama na hrptu mnogo dlaka a na 2 predzadnja koluta sa 2 kuglasta crvenožuta gumbića, koje mogu spružiti i uvući. Sada se razidu. Iza drugog ljliljenja pojedu gusjenice skoro cijeli list, ostave samo petlju lista i središnju žilu, osim vrha.

Najbolji naš opis našao sam kod Vukotinovića¹ a kako se on bavio napose i leptirima, držim, da je njegov opis samostalno izrađen, ako se je djelomice i oslonio na Schmidbergera. Spominje, da je žensko veoma lijeno, po danu kad se uznemiri, jedva da bi se gibalo. Lepir leti koncem lipnja i u srpnju. Kao biljke, na koje ide navodi: dub (hrast) bukva, grabar, brest, vrba, sjeda i na kruške, mušmule, trnulu, glog i ružu; na istu žutikovinu (berberis) ide i jajca polaže. Najrađe ima međutim sve vrsti voćkah, između ovih osobito šljive, kruške i jabuke. Za jaja kaže da su žuta, leže ih na jednom kupu do 240. Što o gusjenicama piše, to je očito po Schmidbergeru, tek dodaje, da odrasla gusjenica ima od šestog do desetog kolobara po hrbtu dvije crljene strijeke i što je značajno, na devetom i desetom kolobaru u sredini crljenu bradavku. Lasi stoje u zvijezdolikih kukmih, četvrti, peti i jedanajsti kolobar kosmat je. Vlasi gusenični veoma krki su; prouzrokuju po koži čovječjoj, gdje puzaju, neugodan srbež i uzpalenje. Sjenica im trga gnjezda. Najveći neprijatelji su im neke stjenice cimex custos zvane i druge muhe grabežne.

Imam opažanja i o gusjenici zlatokraja. Na javorima kraj Šumarskog doma bilo je ljeti 1925. dosta gusjenica pa i leptirova. Dne 19. augusta izgrizle su posve male gusjenice lišće. Te mlade gusjenice bile su zelenkasto sive, kolut 4 i 5 sa tamnosmedom pjegom, hrbat koluta 6, 7 i 8 bljedožut, na kolutu 9 i 10 ističe se bljedonarančasta kao perla, bradavica. Gusjenice predu niti, na suhim vršcima već se prave zapretci. Lišće bude od brstenja sitnih gusjenica iz početka samo na dnu lista bljedo zeleno, kasnije list pobijeli na tom izgriženom mjestu a još kasnije se osuši. Nakon baratanja sa tim gusjenicama, peklo me je na vratu, kamo sam rukom došao, poput koprive, ali svrbež nije dugo trajao. Gusjenice iza ljliljenja prezime, imaju posve drugi izgled. Prof. Dr. N. Finku zahvaljujem ovaj opis: Prvi prsni kolut je pretežno crn, ima sprijeda 2 oveće žute pjege, a sa svake strane po 2 velike bradavice, od kojih je prednja veća smeđasta, a stražnja manja crnkasta. Iz pjega i bradavica porasle su dugačke sive dlake. Gusjenica čini utisak tamne gusjenice. Inače je tijelo sivkasto, posuto sa crnim bradavicama, koje prema kraju tijela po-

¹ Vukotinović: Škodljive gusjenice, Gosp. List 1856., str. 28.

staju sve veće a kraj tijela je posve crn. Iza triju prsnih koluta zatka, prva dva, odnosno koluta 4 i 5 imaju na hrptu smeđu četkicu od kratkih gustih dlaka a slijedećih 5 koluta, 6—10 imaju po sredini hrpta ovcu žutu četverokutnu pjegu ili crvene uske crte. Na 9 i 10 kolutu je usred pjege ljevka-sta, narančasto-žuta bradavica a to su one značajne narančaste bradavice, koje se ističu i kod odrasle gusjenice. Gusjenica je obrasla dugačkom svilastom dlakom, dugačka je oko 4 mm.

Već u to doba dolaze crvene crtke na hrptu 6—10 koluta, prema kolutu 6 sve slabije. Kasnije se kefice izgube, bradavice na kolutu 9 i 10 jače se ističu, manje na 7, 6 i 5 a na 8 i 3 bjelkaste. Osim crnih dugih dlaka ima po svem tijelu žutosmeđih dlaka. Tako je bilo 24. aprila. Dne 14. maja izgledala je gusjenica opet drugačije. Glava je bila crna, koluta 9 i 10 sa ljevkastim narančastim bradavicama; dlake na tamno-smeđim obim redovima bradavica žutosmeđe. Sredinom hrpta šare, koje su pred bradavicom viličastaj crvenosmeđa a iza nje žutosmeđe 2 usporedne uske pruže. Sa strane koluta su kefice bijelih dlaka, ispod njih su dlake bjelosmeđe.

Dosta sam baratao i sa odraslim gusjenicama zlatokraja, nu nišam opazio, da bi žarile, ali domaći i tuđi pišci govore o jačem žarenju tih gusjenica.

Girard¹ kaže za gusjenice, da se dlake lako otkinu i na koži načine bolnu zažaru sa svrbežom, slabiju od četnjaka. Radi svog neugodnog svojstva ptice nejeđu gusjenice, osim kukavice, čiji želudac to podnaša i neke sjenice, koje potraže mlade gusjenice u zapretcima.

I Barbey² kaže da treba biti kadšto oprezan kod tamnjenja gusjenica zlatokraja, jer gusjenice peku, što sjeća na četnjaka.

Seitz kaže,³ da dlake kadšto jako peku, pače i zapredak, djelovanje može dugo potrajati.

Kukavičji suznik (*Malacosoma* [*Gastropacha*] *neustria*. L.)

Uz zlatokraja dolazi i kukavičji suznik, ali u još manjem broju, osim iznimnih slučajeva, kakovi su bili u zadnjim godinama.

Iz državnih šuma jesu ovi podaci:

¹ Girard M.: *Traité élémentaire d'Entomologie* Paris, III. sv. 1835., str. 377.

² Barbey A.: *Traité d'Entomologie Forêstière* 2^e edit. Paris 1925, str. 468.

³ Seitz: *Die Gross-Schmetterlinge der Erde*, I. Abt., Stuttgart 1913, str. 135.



Sl. 2. Hodnici od *Agrilus biguttatus* kod \approx zipka gdje se sprema ličinka da se zakukulji.
(Foto zavoda za uporabu šuma.)

DR. AUG. LANGHOFFER: Štetočinje hrasta osim gubara.

U šumskoj upravi Novigrad bilo je suznika najviše, uz ostale gusjenice.

God. 1924. u šumskoj upravi Rača u velikoj množini.

U podacima gdje Bragina je prijava sreskog poglavara iz Pakraca, da su hrastove šume god. 1924. dosta postradale od suznika.

I u šumariji Lekenik pokazao se suznik.

God. 1925. našao sam suznika nešto više u šumama Čertak, Mrsunjski lug, Naklo, u drugim šumama, kao i u godini 1926. malo.

God. 1926. došla je prijava iz šume Krnad.

U mojim bilješkama stoji, da je 22. 6. 1910. bilo po noći oko lampa na Zrinjevcu suznika leptira u rojevima.

God. 1926. prijavljen je suznik uz druge gusjenice iz šumske uprave: Nemci, Morović, Jamena.

Prof. Radmilović ljubezno mi je priopćio, da oko Novske do Siska i preko bilo mnogo suznika, što ga narod zove vitičarom. U voćnjaku nabrali su god. 1925. pače 150 kg. gusjenica. Gusjenica je harala dvije godine krajevima od Daruvara do Novske.

Dr. Kovačević veli¹, da je valjda polijedrija uništila jedne godine 95—99% kukavičjeg suznika. Od 4780 kukuljica u god. 1924. dobio je 3789 leptira a od 556 kukuljica dobio je 208 Ichneumonida i 348 Tachinida. Dobiveni Ichneumonidi bili su: *Pimpla instigator* Fabr. *P. examiner* Fabr. *Theronia atalantae* Poda; Chalcididae: *Monodontomerus acreus* Walck. *Dibrachis omnivorus* Walck. a od Tachinida: *Carcelia cheloninae* Rond., *Agria affinis* Fall., *Blepharidopsis nemea* Meig. *Sturmia nidicola* Towns i *Phryxe vulgaris* Fall.

Direktor prof. Alf. Kauders upozorio me je ljubezno priposlanom svojom raspravom² na članak Eignerov³ glede šuma u šumariji Lekenik, da se uzrok uništenja hrastovih sastojina imade tražiti u zajedničkom štetnom djelovanju gusjenica *Bombyx neustria* i *Liparis chrysorrhoea* sa medljikom. Gusjenice uništile su u proljeću lišće hrastovih sastojina, nu uslijed poznate reproduktivne snage hrasta razvilo se je naskoro novo lišće. Istodobno sa ovim lišćem pojavila se je i medljika, koja je ponovno razviti list sasvim uništila. Prama tome manjkalo je duž cijelog vegetacionog perioda lišće, te je sasvim naravno uslijed toga prestala asimilacija i transpiracija. Oštete se sa-

¹ Prof. dr. Ž. Kovačević: *Der Ringelspinner und der Schwammspinner und ihre Parasiten. Anzeiger für Schädlingskunde* 1926, str. 93., 94.

² A. Kauders: Botaničke primjedbe na članak kr. kot. šumara Königa »Sušenje hrastika« štampanog u »Šumarskom Listu« br. 10—11, god. 1911. Cirkvenica 1912.

³ Eigner: *Die Mehltaubeschädigungen in fürstl. Thurn u. Taxis'schen Forstamtbezirke Lekenik. Naturwiss. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft VIII, str. 498.*

stojine svake dobe. Kulture i mlada stabla većinom su do korijena suhi; u starijim sastojinama su donji dijelovi stabla djelomice još svježi, krošnja i gornji dio stabla su suhi. Šteta, koju je ovaj nametnik u gore spomenutoj šumariji prouzročio, iznaša najmanje pol milijuna kruna.

Hrastov četnjak (*Thaumetopoea [Cnethocampa] processionea* L.)

Od ovog četnjaka imam malo podataka a i ti nisu svi provjereni.

Cerman veli¹ za šume požeške podžupanije: Naši hrastici malo su izyrgnuti štetama zareznika, jedino su još spomena vrijedni četnjak (*Phalaena, bombyx processionea* i hrušt *Melolontha vulgaris*).

Iz državnih šuma spominjem ove podatke:²

1887.: Palanka, Lipovljani.

1888.: Apatin, Jasenovac, Lipovljani.

1889.: Rujevac i okolica, Lipovljani, Raić, Nova Gradiška.

1890.: okolica Rujevca (Divuša, Dvor, Jabukovac, Klasnić, Kostajnica, Kraljevčani, Majur, Maligradec, Mečenčani, Rujevac).

U Apatinu harao je četnjak god. 1888. na 5000, a u Lipovljanima iste godine na 1200 jutara. Kozarac u to doba šumar u Lipovljanima veli, da gusjenica po njegovom iskustvu ima 5 godišnji ciklus tako, da je brstenje dvije godine jako, dvije godine broj se gusjenica smanjuje a pete godine počinju se one, koje su ostale zdrave, opet pomnožavati. To njegovo iskustvo da vrijedi ujedno i za zlatokraja i kukavičjeg suznika. Peta godina takovog ciklusa bila je godina 1887. God. 1890. u okoliči Rujevca pojavila se gusjenica četnjaka u društvu gubara i zlatokraja, ali nije velike štete počinila.

Iz tih i slijedećih godina imamo prijave i od drugud.

I. S. spominje god. 1889.,³ da je u svibnju u Zagrebu i okolišnim šumama osim inih gusjenica bilo i onih četnjaka. Glede opažanja procjenitelja Barišića iz šumarije morovičke kaže, da je u šumi Klještevici i Panovači bilo gusjenica gubara i četnjaka od prilike u omjeru 5 : 1. Ovo društvo obrstilo je ove dvije 30—60 god. stare šume skoro posvema, obrstiše 500 jutara.

—ć donša⁴ u Gospodarskom Listu vijest, da je kot. oblast u Sisku dojavila županiji zagrebačkoj, da se je u šumama

¹ Vatr. Cerman: Šumarstvo požeške podžupanije. Šum. List 1881., str. 290.—299.

² Jelentés erdei rovarkárokról 1886.—1889., str. 12., 13., 1890.—1893., str. 31.

³ I. S.: Gusjenice u šumah petrovaradinske imovne občine, Šum. List 1889., str. 375.—376.

⁴ —ć: Gospodarski List 1889., str. 79., 80.

IZDAVAČ — EDITOR:

KR. SVEUČILIŠTA SHS U ZAGREBU ZAVOD ZA ŠUMSKE POKUSE
REG. UNIVERSITATIS SHS IN ZAGREB INSTITUTUM PRO EXPERI-
MENTIS FORESTICIS

GLASNIK ZA ŠUMSKE POKUSE

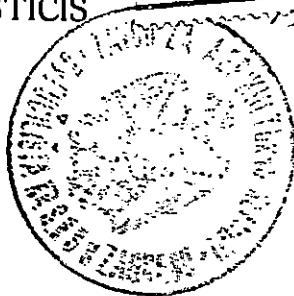
ANNALES
PRO
EXPERIMENTIS FORESTICIS

2

ZAGREB IN JUGOŠLAVIA

1927.

NAĐBISKUPSKA TISKARA



kot. sisačkoga toliko razmnožila gusjenica četnjaka, da je zbog njezine navale, koja traje već više godina, al godimice biva veća, u gotovoj opasnosti ekzistencija mnogih mladih šuma.

God. 1890. bilo je gusjenica četnjaka uz one gubara u šumama križevačke imovne općine.

Katzer veli¹ god. 1890., da god. 1886.—1889. u predjelu među Savom i Kupom, gdje su harale gusjenice, četnjaka nije bilo.

Koča kaže² za četnjaka ovo: Gusjenice žive na hrastu te znadu u mnogim krajevima opustošiti cijele šume. No u okolici Vinkovaca rijedak.

Iza stanke javlja se o tim gusjenicama u godini 1908., 1909., što govori profi petgodišnjem ciklusu, kako je spomenuto kod zlatokraja, jer je bila peta godina ciklusa god. 1887.

Izješće iz Lekenika javlja, da je god. 1909. u tamošnjim šumama, uz druge gusjenice, četnjak bio manje zastupan.

Kosović govori³ god. 1910., da su zadnje 3 godine harale gusjenice po hrastovim šumama između Velike Gorice i Siska a među njima spominje i gusjenice četnjaka.

Petračić⁴ govori uz gusjenice gubara iz šumarije Banovajaruga i o četnjaku. Najjače bila je zaražena šuma Čertak.

König kaže⁵ god. 1910. za šume okolice Siska, da je voda bila otrovana od mrtvih gusjenica; vlastelinski činovnik, koji je po toj vodi gazio, bolovao je, a to dade naslućivati gusjenice četnjaka, koje peku najžešće.

Za četnjaka javlja se sa drž. dobra Belje da dolazi u manjoj mjeri, napada obično cer.

Danhelowsky⁶ navodi četnjaka za vlastelinstvo Valpovo i Dolnji Miholjac uz druge štetočinke, ali rede. I u šumama sadašnjeg vlastelinstva Donji Miholjac pojavljuje se četnjak. Nadšumar Ton opazio je god. 1922. na pašnjaku kod Šaptinovaca kot. Našice u hrpi hrasta oko 60 god. starih brst četnjaka. Lišće nekih stabala bilo je potpuno obršteno a velika spredena gnijezda gusjenica vidila se već iz daleka.

U izvještaju drž. dobra Topolovec spominje se četnjak u nekim šumama, tako u god. 1919.—1921. u srezu Leplan,

¹ Katzer: Zum Frasse des Schwammspinners in Kroatien. Oest. Forst-Zeitung 1890., str. 28.

² Koča: Prilog fauni leptira (Lepidoptera) Hrvatske i Slavonije. Glasnik hrv. nar. društva XIII. 1901., str. 32.

³ Kosović: Medljika i uzroci sušenja hrašća po Hrvatskoj. Šum. List 1910., str. 427.

⁴ Petračić: Oidium na hrastovim šumama. Šum. List 1909., str. 441.

⁵ König: Sušenje hrastika. Šum. List 1911., str. 393.

⁶ Danhelowsky: Die Exc. Prandan'schen Domänen Valpo und Dolnji Miholjac 1885.

Komorna i Pogorelo, god. 1921.—1923. u srezu Okrugljevac i Bukovica, god. 1922. u srezu Lukmanjščica, god. 1922.—1924. u srezu Dubensko i Vratovo.

Nadšumaru Zlochu zahvaljujem podatke i za četnjaka u šumama vlastelinstva vukovarskog. Ide najrađe na cer, ali ga ne uništi. Gnijezda gusjenica lako se unište na donjem dijelu stabla, ako se svežanj slame sa petrolejom nakvasi i potpali. Kada se gusjenice sele, izgleda stablo kao da je dugom zmijom omotano.

Sreski šum. referent u Virovitici javio je našem zavodu, da se je god. 1924. uz gubara pojavio u većem broju i četnjak.

Među podacima gospode Bragine ima iz petrovaradinske imovne općine, da četnjakove gusjenice dolaze u istoj množini kao šumska gusjenica. U šumi Tvrdenjača kod Surčina od 150 hrastova bilo je 64 slabije a 24 jako obloženo jajima od četnjaka.

Naredba kr. zem. vlade odj. za unutarnje poslove od 16. VII. 1878. br. 12318 glede tamanjenja četnjaka dostavlja izvadak okružnice c. kr. vojnog zapovjedništva u Zagrebu kao zem. upravna oblast vojne krajine, odjel unutarnji br. 7711. gdje se kaže, da se je po prijavi c. kr. kot. ureda u Novogradiški raširio četnjak u mjestu Novogradiška uvažanjem hrastovine, iz šuma Radinje, Krnad i Ključ. Treba bar voćnjake, vrtove očuvati, što se u golemim šumama ne daje izvesti. Upozoruje na mjere opreznosti za čovjeka i životinje.

Cosmotriche (Gastropacha) potatoria L.

To je posve osamljen slučaj. Gusjenica ide obično na trave, maslačak, lijesku, kupinu, bijelu lozu a iz Vojnića je stigla prijava drž. šumarije¹, god. 1888. da je gusjenica na 110 jutara brstila lišće hrastovo i izboje od te godine. Šteta je proračunana na 5%.

Crvenrepka (Dasychira pudibunda L.)

Ni ovo nije običan štetočinja sa hrasta. Nadšumar Tom ljubezno mi je priopćio, da se je gusjenica ovoga prelca pojavila g. 1913. u znatnoj množini na čitavom teritoriju šumarije Lacić a osobito u šumi »Brezovac« 35—50 god. stare mješovite šume hrasta, graba, brijesta i lipe. Jajašća je nalazio na kori stabla početkom juna, končem juna opazio je mlade gusjenice, koje su se počele razilaziti po kori. U augustu bilo je vidjeti na lišću rupice, osobito na grabu. U septembru opazio je na zemlji mnogo izmetina od gusjenica, kao i ostataka.

¹ Jelentés erdei rovakárokról 1886.—1889., str. 12.

na pol obrštenog lišća, koje je uslijed pregružene petlje lista opalo. Koncem septembra počelo je lišće sušiti, gusjenice su se spuštale na zemlju, tražili zelena stabla. U to doba bio je brst najintenzivniji. Gusjenice do tada žutozelene, postale su crvenkaste, slične boji lista. Koncem oktobra opalo je lišće većinom sa drveća, gusjenice obrstile su grmlje, koje je imalo zeleno lišće. Početkom novembra nastali su mrazovi, gusjenice su poginule, što od gladi, što od mraza. Najviše je trpio grab, onda hrast a malo brijest. Gdje je bilo manje graba, bio je hrast više napadnut. Gusjenica je sama po sebi manje opasna, postaje to tek, kada brsti zajedno sa gubarom, kada gubar obrsti prvi list a crvenrepka drugi. Taj je slučaj opazio god. 1923. na nekim hrastovima šumarije Lačić u predjelu Marijanačka šuma, koja je 50—60 godina stara.

Grbice (Geometridae.)

Grbice se spominju općenito kao štetočinke hrastovih šuma god. 1909. u pisarovinskom kotaru od Vaca, god. 1908.—1910. u šumama među Velikom Goricom i Siskom od Kosovića, u šumariji morovičkoj uz gubara. Spominju se općenito u šumariji Dolnji Miholjac a u god. 1926. iz šumske uprave Nemci i Morović.

Napose se navode:

Velika grbica (Erannis [Hibernia] defoliaria Cl.)

Iz državnih šuma¹ god. 1888. u Apatinu na listačama. G. 1922. u šumi Lomnica, šumarije Ogar obrstila je oko 200 jutara šume sa *Erannis aurantiaria* Hb. Danhelowsky ju spominje među štetočinjama vlastelinstva Valpovo i Donji Miholjac, Hankonyi za podravske šume, Mareš za šumariju Moslavina, vlastelinstva Dolnji Miholjac.

Mala grbica (Operophtera [Chelmathobia] brumata L.)

Iz državnih šuma² god. 1888. u Apatinu na listačama god. 1889. u Rujevcu i okolici na listačama.

God. 1890. u mjestima: Divuša, Dvor, Jabukovac, Klasnić, Kostajnica, Kraljevcani, Majur, Maligradac, Mečenci, Rujevac, gdje je brstila sa gubarom, počinila štete na hrastu i bukvi, osobito žiru nanijela štete.

Koča kaže³ da dolazi leptir u šumama okolo Vinkovaca u oktobru, novembru i decembru. U šumi Durgutovici kod Ivankova 3. XII. 1898.

¹ Jelentés erdei rovakárokról 1886.—1889., str. 14.

² Jelentés erdei rovakárokról 1886.—1889., str. 14., 15.

³ Koča: Leptiri. Glasnik hrv. nar. društva 1901., str. 39.

Bogičević i Majnarić spominje nju¹ za šume vlastelinstva valpovačkog, Mareš za šumariju Moslavina vlastelinstva Donji Miholjac.

Bilo je tih gusjenica 1926. i u šumama šumske uprave Nemci.

Leptirići (Microlepidoptera).

Hrastov savijač (*Tortrix viridana*).

Mali leptir i njegova mala gusjenica teže se opaža, pada jače u oči tek kod jače navale.

Iz državnih šuma znamo za ove slučajeve:²

1886.: Nemci.

1887.: Nemci.

1888.: Apatin, Karavukova.

1889.: Palanka, Rujevac i okolica.

1890.: Čazma, Farkaševac, Gudovac, Kloštar Ivanić, Križ.

God. 1890. u spomenutim mjestima bjelovarske županije pridružila se ova gusjenica onoj gubara.

Iz drugih šuma ima također prijava.

Spominje se iz šuma vlastelinstva Valpovo i Dolnji Miholjac.³ Ton za šumariju Miholjac, Drtik za šumariju Lacić i Mareš za šumariju Moslavina vlastelinstva Donji Miholjac.

Po I. S-u⁴ god. 1889., da u Klenačkoj šumariji sjegurno hara, ali se mala gusjenica ne opaža. Kaže, da u Zagrebu po okolišnim šumama ima nešto i hrastovog savijača.

Kot. oblast⁵ u Jaski za 1888. spominje i hrastovog savijača.

Vac god. 1909. spominje ga⁶ za šume pisarovinskog kotara.

Šumska uprava u Lekeniku je javila, da je u god. 1886.—1889. uz druge gusjenice bila i gusjenica hrastovog savijača.

Javljen je iz šume Klještevica.

Savj. Derenčin javio je, da su god. 1917. u srezu Bratljevac nedaleko međe vlastelinstva đakovačkog u velikom mnoštvu obrstile sav list hrastov, utamanili su ih mošćari (*Calosoma sycophanta* i inquisitor).

¹ Bogičević i Majnarić: Ekskurzija slušača u slavonske šume. Šum. List 1914., str. 452.

² Jelentés erdei rovarkárokról 1886.—1889., str. 15. te 1890.—1893., str. 35.

³ Danhelowsky: Exc. Prandau'schen Domainen Valpo und Dolnji Miholjac 1885.

⁴ I. S.: Gusjenice u šumah petrovaradinske imovne občine. Šum. List 1889., str. 35.

⁵ Vac l. c. str. 277.

⁶ Odredba kot. oblasti u Jaski 1889.

Šumarija pitomačka javila je, da su gusjenice brstile hrast u šumi Mekiš.

Tinea complanella Hbn.

Danhelowsky i Hánkonyi kažu, da se je u šumama Po-dravine već nekoliko godina pojavio taj moljac upravo u ogromnoj množini, obrsti vrške hrastovih listova, pa lišće onda izgleda kao išařano.

Coriscium Brogniardellum Fabr.

Iz državne šumarije u Lipovljanima stigla je prijava g. 1886.,¹ da se je pojavio na području cijele šumarije, bušile su gusjenice u lišću hrastovom, ali nisu počinile napadne štete.

II. KORNJAŠI. (COLEOPTERA.)

I medju kornjašima ima štetočinja hrasta, koji zasluđu našu pažnju. Nisu oni tako važni po život hrasta, kao što smo to vidili kod gusjenica leptirova, ali oni u nekim slučajevima više, ili manje sudjeluju, da oslabljeni hrast brže pogine. Možda bi se koji taj hrast odhrvao svojoj nevolji, da na njega ne napadaju kornjaši. Postaje to vjerojatnim, kada vidimo, da napadnu hrast, koji je još prolistao, ako možda i slabije, a pogotovo, ako opazimo, da se na takav hrast obore kornjaši različitih odjela i u različitom broju, združenim napadajem postignu to, u čem pojedinci ne bi uspjeli. Progovorio sam ja o tome u kratko već na drugom mjestu.^{2 3}

Hrušt (*Melolontha*.)

U našim hrastovim šumama brsti kadšto i hrušt, bit će da je to hrušt obični (*Melolontha vulgaris*).

Cerman kaže⁴ za šume požeške: Naši hrastici malo su izvrgnuti štetama zareznika, jedino su još spomena, vrijedni četnjak (*Phalaena, bombyx processionea*) i hrušt (*Melolontha vulgaris*).

U državnim šumama opažan je hrušt.⁵
God. 1886.: Palanka.

¹ Erdei rovarkárok 1886.—1889., str. 15.

² Dr. Aug. Langhoffer: Najvažniji štetnici hrastovih šuma. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926. Zagreb 1926., str. 386.—393.

³ Dr. Aug. Langhoffer: Štetočinje naših hrastovih šuma. Šum. List. 1926., str. 640.—644.

⁴ Vatr. Cerman: Šumarstvo požeške podžupanije. Šum. List 1881., str. 290.—299.

⁵ Jelentés erdei rovarkárokról 1886.—1889., str. 18.—21., 1890.—1893., str. 40., 41.

God. 1887.: Bezdan.

God. 1888.: Palanka, Rujevac.

God. 1892.: Bodjan, Bukin, Palanka, Plavna, Tovarišova Rujevac i okolica: Divuša, Dvor, Bednik; aJbukovac, Klasnić, Kostajnica, Kraljevčani, Majur, Maligradec, Mečenčani, Rujevac.

U Bezdanu god. 1887. na 500 jut. šume, gdje je bio hrast cer, brijest, grab, topola vrba. God. 1888. u šumskoj upravi Palanka, na 5—6000 jutara odgrizli cvijet hrasta, bila znatna šteta za žir. God. 1892. napao hrušt 140 jut. hrastove šume, a na rubu šume pokazao se i u Bukinu, Bodjanu, Palanki i Plavni.

Ugrenović kaže¹ god. 1907., da je u kot. Slatina bilo obilno hruštava.

God. 1913. bilo je mnogo hruštava u šumi Preložnički berek.

Brodsko kot. šumarija javlja god. 1924., da je hrušt napao brdske šume, te mu je i opet hrast miliji od drugoga drveća.

Iz državne se šume Ivanjska javlja iste godine, da je hrušt brstio hrast i dr. stabla, ali su pomogle velike kiše.

I iz Grubišnog polja se javlja iste godine, da je bilo mnogo hruštava.

Direkcija imovne općine giurgjevačke god. 1926. javlja. da se je na području šumske uprave u Grubišnom polju pojavio hrušt u srednjoj mjeri.

Danhelowsky spominje kao štetočinje šumske *Melolontha vulgaris* i *solstitialis*, potonji sada *Rhizotrogus solstitialis*.

U šumama vlastelinstva Donji Miholjac spominje se kao štetočinja i hrušt.

Potkornjaci. (Scolytidae).

Na hrast, koji je oslabljen gusjenicom i medljikom, rado navale potkornjaci, među kojima nekoji dosta redovito prate sušenje hrasta.

Od roda *Platypus*, koji se od ostalih potkornjaka razlikuje glavom širjom od nadvratnjaka, česti je gost u hrastu *Platypus cylindrus*. 5 mm. dug. On je kod nas češći, nego što se to misli. Iz prijašnjih godina imam malo podataka. Koča veli,² da dolazi na starim hrastovima. Iz hrastovine donešene iz Kunjevaca izlegla se dva 11. IV. 1901. a u šumi zap. Kusare našao ga na oborenom stablu 22. VIII. 1900. I u šumi kod Andrijevac. — König ga spominje kao štetočinju, šteta zna biti do 50%. — Šumski ured u Lekeniku spominje ga na-

¹ A. Ugrenović: Wald-Insektenschaden in Slavonien. Forst- und Jagdzeitung 1907., str. 237.

² Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 192.

kon glavnog brsta u god. 1908.—1911., da su bila preostala hrastova stabla napadnuta od kukaca a naročito se pojavio *Platypus cylindrus*. — Pokojni prof. Ant. Korlević odgajao ga, kada se bio iza god. 1911. pojavio u većoj množini u šumama oko Lekenika. Iza toga je nastala stanka a tek iza god. 1920., kada se opet javlja jaka navala gusjenica i medljike a s tim u vezi katastrofalno sušenje naših hrastovih šuma, javljaju iz različitih šumskih srezova i o tom potkornjaku. Godine 1923. iz područja kr. šumske uprave javljen je uz drugog potkornjaka, a to je *Xyloterus domesticus* L. Spominje *Platypusa* i šumarija Pleternica te izvještaj nadšumara Tona šumarije Miholjac, Drtika šumarije Lacić i Mareša šumarije Moslavina, koje pripadaju vlastelinstvu Donji Miholjac. Godine 1925. našao sam ga u šumama: Mošćenički lug, Trstika, Ključ, Krčevine, Ljeskovača, Mrsunjski lug, Migalovci a iz Mlade vodice i Mrsunjskog luga poslao mi ih je nadsavjetnik M. Crnadak. Javljen je iz šuma bansko-slunjske imovne općine, za tim iz Lipovljana i Pleternice.

Vjerojatno ga ima i u drugim šumama, možemo ga smatrati dosta općenitim gostom naših hrastovih šuma.

Rupice leta ovoga potkornjaka su veće, crvotočina ličinke je sitna, od kornjaša pako krupnija, vlaknata, sabere se osobito na dnu hrasta. Ljestvičasti kratki hodnici zalaze do 18 cm. duboko u drvo, kvari najjače tehničko drvo hrasta.

Od roda *Xyleborus* sa produljenim nadvratnjakom dolaze u hrastu dvije vrste, *X. monographus* i *X. dryographus* za naš hrast značajni.

X. monographus Fabr. je crveno-smeđ ili tamniji, mužjak 2—2.3 mm. ženka 2.3—3.2 mm. duga, ima na kraju pokrivanja strminu, a na ovoj četiri kvržice. Ljestvičasti njegovi hodnici idu do 8 cm. duboko u drvo, kvare ga manje od prijašnjeg.

Iz kr. državnih šuma dolazile su tužbe u godinama 1886. i dalje, ja imam po publikacijama kr. državne entomološke postaje u Budapešti prijave do 1893. a daljnje podatke zahvaljujem ljubeznoj usluzi predstojnika te postaje g. J. Jablonowskomu¹.

1886.: Jamina, Rača, Strošinci, Nemci, Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo, Županja.

1888., 1889. i 1890.: Nemci, Vrbanja, Drenovci i Rajevoselo.

1891.: Drenovci, Rajevoselo, Vrbanja.

1892. i 1893.: Drenovci, Rajevoselo, Vrbanja, Nemci.

¹ Jelentés erdei rovarkárokról 1886.—1889., str. 34. i 1890.—1893. str. 69., te Dr. Aug. Langhoffer: U šumama štetni kukci Hrvatske i Slavonije. Šum. List 1899., str. 12., 13.

- 1894. i 1895.: Vrbanja.
- 1896.: Vrbanja, Vinkovci.
- 1897.: Vrbanja, Nemci.
- 1898.: Vrbanja.

Pripominje se, da je ovaj potkornjak u okolici Vrbanje sa velikom strižibubom na toliko izbušio drvo, da se nije moglo u tehničke svrhe upotrijebiti. U Nemoima je napao na stara bolesna stabla, u ostalim je mjestima bila šteta neznatna. Dok je redovito bušio sa ličinkom strižibube, združio se je u okolici Vrbanje sa slijedećom vrsti na starijim hrastovima. Združenim napadajem ovih triju kornjaša počela su se nekoja stabla sušiti. U Nemoima su procijenili počinjenu štetu na 50%. Najjači napadaj, najdulje je trajao u Vrbanji.

Iv. St.¹ 1889. kaže, da manje od strižibube navaljuje na lužnjak hrastov pisar.

König² veli, da je mušica u jednoj skupini 30%, u drugoj 20% napala.

Koča³ veli za njega, da je običan svuda u starim hrastovim šumama, da leti u aprilu (legli se od 11.—27.) i maju te opet u junu (jedan se izlegao 4. VI.) i julu. Vrlo je škodljiv, no zaražuje samo stabla, koja imaju koru (t. zv. mali crv ili mušica), zato se mora kora sa oborenih stabala oguliti.

U izvještajima šumarija za anketu, našem zavodu za šumske pokuse a i meni poslanih ima dosta prijava na ovog potkornjaka. Držim, da ovamo spadaju prijave glede male hrastove mušice.

Iz Orljaka 29 javlja se, da ide mala hrastova mušica samo u već obamrla i na pol suha stabla.

U Banovdolu 30 u maloj množini dolazi hrastova mušica.

U Banovdolu 31 mala hrastova mušica u vrlo neznatnoj mjeri.

Kot. šumarija Brod javlja, da se je iza gubara i medljike pojavilo sušenje, napadali su razni mali potkornjaci.

Za Pleternicu spominje se ovaj potkornjak u manjim količinama.

Šumska uprava Jasenovac javlja, da je uporedo sa napadajem gusjenica uslijedio i napadaj potkornjaka.

Neferović veli za Mihalovce, da su suha stabla napadali razni potkornjaci i zarezniči, kojim svojim množenjem i ne našavši više hrane; ili mjesta u napadnutim suhim stablima, napadali su zdrava stabla, koja su se brzo sušila. Vrlo dobro primjećuje: mušičava i crvotočinom prožeta stabla umjetno su odgajalište tih zarezniča i potkornjaka.

¹ Iv. St. (Iv. Stojanović): Pismo iz Slavonije. Šum. List 1889., str. 2.—10.

² König l. c., str. 394.

³ Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 192.

I nadsavjetnik Agić spominje tog potkornjaka u svom referatu.

Iz šume Orljak br. 29 javlja se, da mala hrastova mušica ide samo u već obamrla i na pol suha stabla;

Savjetnik Jošovec veli, da ovaj potkornjak ide prve godine u bijelj; a druge godine u drvo.

U opće je ovaj potkornjak u našim šumama sa katastrofalnim sušenjem ne samo česti, nego upravo redoviti gost, koji se među prvima javlja, u donjem dijelu stabla, ali ide dosta visoko prema gore. Ako se nađe na kori hrasta tamna mrlja od tanina, a tu zakreše, naći ćemo tu tamnu mrlju i na liku, a i rupicu potkornjaka u drvu. Rupice su crne, kao ispaljene, a dublje se nađu hodnici, ljestvičasti. U šumama, gdje ima dosta sušaca, nađe ih se dosta, dok sam ih malo našao u šumama, gdje su sušce brzo posjekli, a i iznesli. Ja sam ih našao u šumama: Žutici, Čertak, Mošćenički lug, Javička greda, Trstika, Čadavski bok, Evin budžak, Ključ, Krčevine, Mrsunjski lug, Migalovci, Merolino, ali ne sumnjam, da ih ima i u drugim šumama. Našao sam ih i na stablima, koja su bila na oko zdrava.

Bližnji mu je rodak *X. dryographus* Ratzb. Mužjak je 2, a ženka 2'3—2'6 mm duga. Vrlo sličan prijašnjemu, ali nema na strmini pokrila one značajne kvržice, nego uzdužne pruge. I na njega su dolazile istodobno tužbe iz kr. drž. šuma.¹

1886.: Vrbanja, Drenovci, Podgajci, Rajevoselo, Soljani.

1887.—1893.: Drenovci, Rajevoselo, Vrbanja.

1894.—1898.: Vrbanja.

Javljen je iz Migalovaca.

Koča zaključuje² iz podataka, što ih je sakupio, da leti u aprilu i maju, a onda u junu i julu, a u povoljnim godinama i u septembru (u šumi Almašu kod Orolika 19. IX. i 29. IX. 1899.) te kaže, da je običan. Kao nalazišta navodi: Nijemci, Vinkovci, Cerna, Županja.

Javljen je po nadšumaru Tonu i iz šuma šumarije Miholjac, vlastelinstva Donji Miholjac.

Ja sam ga malo našao, mislim, da je od prijašnjeg znatno rjeđi, ali važniji, budući da ide do 15 cm. duboko u drvo, dakle skoro tako duboko, kao *Platypus*.

Od roda *Xyloterus* našao sam *X. signatus* F. = *quercus* Erichs, koji je 3'5 mm. dug, a poznat i pod imenom *Trypodendron* kao tipički ljestvičar. Ova vrsta dobila je latinsko svoje ime po uzdužnim žutim prugama na pokrillju, po kojima se lako raspoznaje od rodbine. Kolega Dr. Petračić donio mi

¹ Jelentés erdei károkról 1886.—1889., str. 34., 1890.—1893. str. 70.

² Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 192.

je primjerak iz šume Kotar 30. VI. 1914., a kad smo 4. VII. pošli tamo sa našim slušačima, rojili su se. Našao sam ih 21. maja 1925. u šumi Četrtek, a možda je samo slučaj, da ih nemam i iz drugih šuma. Kao ljestvičar naravno i on dolazi u račun, jer kvari drvo za tehničku uporabu.

Nadšumar Mareš ga spominje za šumariju Moslavina, a Drtik za šumariju Lacić, oboje u vlastelinstvu Dolnji Miholjac.

Trebat će daljnijeg proučavanja, kako stoji sa generacijama ovog potkornjaka. Tredl je¹ opažanjima kod kuće na 2 m. dugačkom komadu johe u Skradu dokazao, da je prvo rojenje uz blagi mjesec mart, nakon što je našao 20. marta 1912. svježu crvotočinu, bilo 2—3 dana ranije, a od bušotina toga vremena pojavili se prvi potkornjaci 6. jula, posljednji 2. augusta, najviše u drugoj polji jula, 1913. skoro za 3 sedmice kasnije, mart je bio znatno hladniji.

Godine 1923. javljen je *Xyloterus domesticus* L. iz Lipovljana, a za anketu u Vinkovcima javljen je 1925. iz šumarije Pleternica.

Svi do sada spomenuti potkornjaci su drvaši, kvare drvo za tehničku uporabu, treba im stoga posvetiti više pažnje, nego što se to kod nas čini. Moralo bi se nastojati, da se sušci čim prije posjeku i čim prije izvezu, da se nehotice ti potkornjaci ne uzgajaju. Budući da ti potkornjaci idu i na polusuha, pače i na stabla na oko zdrava, a rado kvare drvo za tehničku uporabu hrastovine, koja se u tu svrhu još uvijek dosta traži, preporučuje se ta mjera opreznosti i obrane tim više.

Među potkornjake koraše spada *Eccoptogaster* (*Scolytus*) *intricatus* Rtzb, poznat sa hrasta. Nadšavjetnik Agić mi reče, da je naden u šumi Kunjevci. Koča ga ne spominje. Spominje ga izvještaj bansko-slunjske imovne općine te izvješće šumarije Nemci za god. 1924. Matični mu je hodnik neobično kratak, tek oko 2 cm, vodoravan ili kos, a hodnici ličinaka dugački. Ja ga kod nas još nisam našao.

Strižibube (Cerambycidae).

Strižibube osim naše najveće, goleme strižibube nemaju osobite važnosti po naš hrast.

Golema strižibuba (*Cerambyx heros* Scop = *cerdo* L.). Ova se strižibuba često spominje među štetočinjama pod starim svojim imenom »skarambeč«.

U državnim šumama bili su ovi podaci:²

1886.: Lipovljani, Jamina, Morović, Nemci, Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo, Županja.

¹ R. Tredl: Biologisches von *Xyloterus signatus*. Fabr. Ent. Blätter 11., 1915. str. 164.—169.

² Jelentés erdei rovarkárokról 1886.—1889. str. 36. i 1890.—1893. str. 70., 71.

1887.: Jamina, Lipovac, Nemci, Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo.

1888.—1893.: Nemci, Vrbanja, Drenovci, Rajevoselo.

Veli se u izvještajima 1886.—1889., da se je ličinka pojavljivala u starim hrastovima, isprebušeno drvo bilo u tehničke svrhe više ili manje nepodesno.

U Moroviću je god. 1886. pojedina stabla uništila, počinila 30% štete. Nemci su javili štetu sa 50% iste godine.

I u izvještajima od god. 1890.—1893. javljaju napadaj na stare hrastove, drvo postalo manje vrijedno, pojedina su se stabla osušila. U području šumarije Nemci počinila je 50% štete u društvu sa *Xyleborus monographus*. U hrasticima šumarije Vrbanja kvarila je drvo na prostoru od 5000 jutara sa *Xyleborus monographus*, kojemu se je pridružio i *X. dryographus*.

Koča veli¹ za ovu strižibubu, da ličinka živi u starim hrastovima. Vrlo škodljiv »veliki crv«. U junu naći ju je po hrastovim šumama, veliku množinu živih tvrdokrilaca, ali bez abdomena, iste po svoj prilici pookidaju ptice, valjda čavke ili smrdovrane i nose u gnjezda mladima. Trebalo bi i na ovo pripaziti, da se i ovo mnijenje zaslužnog našeg Koče dopuni.

Zanimive podatke priopćio je M. Radošević² sa područja brodske imovne općine i glede biologije kao i glede broja. On kaže, obzirom na štete po gusjenicama, da još užasnije djeluje *Cerambyx heros*, koga zove hrastovim rogačem, što nam najbolje dokazuju polu- i vrhusuhe sastojine, koje se ovdje u najvećem opsegu nalaze. Veli dalje, da je u imovinskim šumama deseti dio šume crvotočan, crvotočina uporabno drvo na $\frac{1}{3}$ svoje vrijednosti obaljuje i da se napokon škodljivi zareznici od godine do godine sve to većma umnožavaju. Brodska imovna općina učinila je već početak te podjeljuje, kao godišnju nagradu, najmarljivijim sakupiteljem *cerambyx herosa* sastojeću se u oružju, u ukupnom iznosu od 50 for. Sudeć po priloženoj skrižaljci u kojoj je datum, da li je bilo pr. podne ili poslije podne, nađen kornjaš na deblu, grani, panju, mašini, stelji itd. Kakovo je bilo vrijeme, da li je nađen zareznik, ličinka, kukuljica i opaska, mogli su stizati podaci vrlo zgodni, da se dobije slika upravo naših prilika, na čemu oskudjevamo, Radošević kaže, što se može iz dosadanih bilježaka ustanoviti. Početkom mjeseca ožujka počimlju se kukci iz svoje zimke, koju obično 6—8" duboko na donjem dijelu debla u crvotočinama imadu, kretati. Najživahniji

¹ Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 194.

² M. Radošević: Poziv na hrv.-slav. šumare u svrhu tamanjenja najškodljivih zareznika u hrasticima i prve nagrade tamanjenja istih. Šum. List 1879., str. 92.—94.

i najneoprezniji bivaju za vrijeme parenja t. j. u svibnju. Tada danju obično po kladama i kori stojećih stabala, ili po granama mrtvo hodaju, ili na mjestu stoje, obično po dvoje, naime mužjak i ženka. Pođ večer i jutrom preliću pojedini, ili po dvoje, od mjesta do mjesta, dozivajuć škripanjem mužjak ženku. Početkom lipnja leže ženka svojih 30—50 jaja, u pukotini hrasta, te se onda od ležišta nedaleko na drugo stabla preseli. Najviše i najlaglje sabiru se isti za vrijeme parenja, dočim je poslije toga samo po mutnom vremenu i sada za vrijeme zimskoga cjeciva to moguće.

Sakupljanje započeto 1876. dalo je u četiri šumska kotara ukupno 359 zareznika, 15 ličinaka i 37 kukuljica a po svoji prilici slijedeće godine 1877. pače 3060 zareznika, 1 ličinaka i 1852 kukuljica. Nagrađeni su bili prve godine lugari: I. Tvrdoević, M. Filić, A. Dretvić i V. Benaković a druge godine: I. Tvrdoević, P. Kovačević, A. Matasović i Bl. Vincetić.

Dvoje pada u oči: prvo, što se broj sabranih štetočinja druge godine vrlo znatno povećao, spretnošću, ili marljivošću sabirača a drugo, što je znatno veliki broj kukuljica prema nezatno i napadno malenom broju ličinaka a teško je reći, da li nisu prepoznali mlađe ličinke, ili ih je bilo nezgodno sabirati, a upravo je nevjerojatno velik broj kukuljica. On izvršuje članak sa ovom izjavom: polag iskustva 10—15 grčića dostatno je za najjače hrastovo stablo, koje je za francusku dužicu I. razreda sposobno bilo, tekom jedne godine tako ga rastočiti, da je isto samo za šljivarice uporabivo postalo, a time na trećinu svoje vrijednosti palo.

Nadsavjetnik Crnadak odveo me u šumi Migalovci na rub stare šume, gdje je bilo napadno mnogo hrastova, nabušeni od te strižibube, a krošnja tih hrastova neobična, čudna, ne grane sa gustim lišćem jednomjerno, nego u razmacima, čupercima, više puta jedna strana grane, ili dio grane bez lišća. Umovali smo o tom zajedno ali smo uvidili, da to pitanje traži još daljnja proučavanja. Upozorio me je na to, da u susjednoj šumi, koja spada na brodsku šumariju, ima toga više. Vidio sam i u drugim našim šumama, da je napadaj te goleme strižibube mjestimice jači.

Držim, da Radoševićovo mnijenje, kada dovađa polusuhe i suhovrhe hrastove u vezu sa strižibubom, zaslužuju pažnju. Možda su i grane sa lišćem u čupercima, kao u šumi Migalovci s time u vezi. Kosović misli¹, da kod suhovrlih hrastova sudjeluje brstenje gusjenica, meni se čini, da kod toga pomažu strižibube. Time, što ličinke strižibube buše pod korom hodnike, koji su dosta široki, rastave ju od lika, koje čestimice i mjestimice isprebuše — ako se odigne kora, pada

¹ Kosović l. c., str. 433.

cijeli oblak crvotočine — posve je naravno, da se oslabi naravni prtok hranivih sokova a to će osjetiti u prvom redu najudaljeniji dijelovi hrasta, vrhovi i pojedine grane.

Uspjeh nagradom pohvatanih kornjaša, ličinaka i kukučjica zagovara, da se taj postupak i sada uvede. Mogli bi se bar pastiri, koji u tim šumama pasu blago, a i svaki drugi, koji ima za taj posao volje i vremena nagrađivati. Spasili bi se mnogi stari hrastovi, koji se najbolje plaćaju, a najviše trpe.

Barbey¹ kaže, da je kornjaš 20—50 mm. dug, a ličinka 65—80 mm. Redovno traje razvoj 4 godine. Može se grana, a i stablo osušiti. On je motrio u okolici Genëve stablo napadnuto ovom strižibubom kroz 30 godina svake godine i još se nije osušilo. On veli, da osobito napada stara izolirana stabla. Trebalo bi ovo provjeriti, u koliko to vrijedi za naše šume.

Iv. St. 1889.² veli za hrast lužnjak, da mu uz gubara najviše škodi hrastov skarambeč (*Cerambyx heros*), kojega ličinka debelima svojima prohodima lužnjakovo deblo tako nakazi, da se ono jedino za gorivo rabiti može.

Hankonyi 1890. spominje za visoke šume Slavonske Podravine hrastovog skarambeča (*Cerambyx heros*) i druge skarambeče (*C. detritus*, *arcuatus*), koji su najznatniji ošteti-telji samoga drva hrastovoga.

Ostale strižibube.

Koča spominje još ove strižibube sa hrasta¹:

Prionus coriarius L. U starim hrastovim panjevima. Kod Vinkovaca 10. VII. 1893., u Dilju u augustu 1892.

Phymatodes testaceus L. U hrastovom kolju, sa koga nije kora oguljena, sa varijetetom v. *variabilis* L., v. *fennicus* Fab., v. *praeustus* Fab.

Ph. alni L. u šumi Kunjevci na hrastovom pleteru. Iz mladih hrastića Muško Ostrovo kod St. Mikanovaca legli se 20. IV. 1913.

Plagionotus detritus L. Po šumama (Kunjevci, Dubovica) na oborenim hrastovima, a i po dvorištima, skladištima itd., na dovezenim drvima. U maju i junu.

Pl. arcuatus L. Običniji od predašnjega. Na hrastovim hvatovima, skladištima itd.; u maju i junu.

Clytus arietis L. Običan u maju i junu na drveću i hvatovima hrastovim.

¹ Barbey: *Traité d'entomologie forestière*. Paris 1925., str. 423.—430.

² Iv. St. l. c., str. 2.

³ Koča: *Tvrđokrilci*, str. 192.—196.

Morimus funereus Muls. Na starim hrastovim panjevima. Kod Vinkovaca 11. V. 1892. u šumi Adi kod Mirkovaca.

Liopus nebulosus L. Na hvatovima grabovim i hrastovim. Iz polusuih hrastića (M. Ostrovo) legli se 4. i 7. maja 1900.

Danhelowsky kaže,¹ da su *Cerambyx detritus*, *arcuatus* i *heros* (danas *Plagionotus detritus* i *arcuatus*) najobičniji mnogobrojni drvaši stetočinje u hrastovim šumama, čija je prisutnost i djelatnost u starim sastojinama značajna za ta-mošnju okolicu i klimu i da su osobito štetni.

Našli smo mi *Plagionotus detritus* nekoliko primjeraka u suhom hrastu Mrsunjskog luga, dobio sam ih priposlane od nadsavjetnika Crnadka i savjetnika Fischera.

Morimus funereus nije rijedak na hrastovim panjevima u zagrebačkoj okolini. Đaci ga zamjenjuju sa alpinskom strižibubom, radi daleke sličnosti.

Pod korom hrastova nađu se dosta često ličinke različiti-h *Cerambycida*.

Krasnici, Buprestidae.

Krasnici napadaju većinom na suha stabla a tako i na hrastove, ali ih ima, koja idu na polusuha pače i na posve zdrava stabla, moramo se s njima pozabaviti, da odredimo njihov odnošaj prema našem hrastu. Escherich krasnike općenito omalovažava, tek za *Agriluse* kaže, da su sekundarni, ali znatno, pače jako štetni.

Među najčešće krasnike hrasta spadaju vrste roda *Agrilus*. U našim hrastovim šumama najčešći je *A. biguttatus* F. = *pannonicus* Piller. Spominje ga Piller² u svom putopisu po našoj Slavoniji pod imenom *Buprestis pannonica*, kaže, da varira u boji: zeleno zlatan, modar, ljubičast. Kor-njaš je 9—11 mm. dug. Gdje se zadržava osim na panju, kako kaže Koča, što je možda samo slučajno, treba još ustanoviti. Po Escherichu *Agrilusi* izgrizu rupice na niskom lišću oko podne, nađe se po Altumu kadšto cijela kolonija. Vriedi to možda i za ovog našeg *Agrilusa*. Escherichu se čini, da do-lazi samo u starim hrastovima. Strohmayer opazio je god. 1912. u Alzaciji, da napada u velikoj množini na 80—100 go-dišnje hrastove, koji su trpili od poplave ili suše, ubija ih za 2 godine. Tko je motrio katastrofalno sušenje naših hrastova

¹ Danhelowsky l. c., str. 278.

² M. Piller et L. Mitterpacher: Iter per Poseganam Sclavoniae provin-ciam mensibus junio et julio anno MDCCLXXXII. Budae 1783. str.

od početka, onih hrastova, koji kunjaju, kroz sve stupnjeve do onih tužne slike, sa opalom korom, bez sumnje je opazio, na kori i liku, one uske, vodoravne, gusto nanizane hodnike, od zdola do visoko gore, našao je i po koju sploštenu ličinku, dok je kornjaša teško naći, ako ne da se ga traži koncem proljeća tragom smeđeg hodnika u kori, gdje se ličinka zakukulji. Ličinka je duguljasta, razmjerno uska, sploštena, bijela, tamne glave a zadak se svršava sa dva tamna šiljka. Hodnici sa ličinkama nađu se na hrastovima, kojima se kora lupi, iz početka pretežno na južnoj, toplijoj strani, kasnije obuhvataju ti hodnici skoro cijelo stablo. Značajni vodoravni hodnici vide se ne samo olupljenoj kori, nego i na stablu posve dobro i onda, kada hrast, posve suh, bez kore strši u vis. Hodnik ide među korom i likom u mnogo vodoravnih hodnika, prema kraju razvoja postaje širji, dok je iz početka vrlo uzak. Na kraju razvoja ličinke ide hodnik prema gore, naglo se okrene prema dole, zađe u koru, što se pozna po smeđoj boji hodnika u toj kori. Tu se ličinka zakukulji a kornjaš izađe na rupicu, koja je eliptična, prema obliku kornjaša nejednako svedena, hrptena je naime strana jače, a trbušna slabije svedena. Kornjaš je boje kovinsko zelene, ili modrikasto zelen, iza polovice pokrilića sa dvije bijele pjegice zato ime biguttatus. Mnogo su se oko proučavanja kukuljice trudili gg. nadsavjetnik M. Crnadač i savjetnik M. Fischer. Hvala im na pomoći i na ovom mjestu. Fischeru je uspjelo naći i prve, vrlo uske hodnike mlade ličinke. Razvoj traje po svoj prilici 2 godine, razdijeljeno na 3 kalendarske godine, po prilici od juna do juna. Za Agriluse veli se, da razvoj traje 2 godine a držim da to vrijedi i za ovog našeg Agrilusa u čem me potkrjepljuju uz opažanja svih nas i moja opažanja, u različitim šumama, u kojima sam nalazio male i odrasle ličinke. Osobito me je u tom mnijenju učvrstio nalaz dne 25. januara 1927. u šumi Žabjački lug, gdje sam našao pod korom hrastovom male ličinke, bit će da su iz prošlog ljeta, a i odrasle, od kojih su se nekoje već uvukle u koru, u kojoj se vidi kratki smeđi hodnik, spremaju se zakukuljiti. (slika 2.). Činjenica, da se vide hodnici toga krasnika i na hrastu sa dosta svježom korom, dokazuju, da se pojavljuje među prvim štetočinjama, a to čini napadaj dosta važnim, ne isključuje, da ti krasnici zadaju oslabljenom hrastu zadnji udarac, koji ga pomaže uništiti. Iza njega dolaze potkornjaci i drugi štetočinke. Trebat će u tom pogledu obaviti još neka opažanja, imenito glede toga, u kojem se životnom stanju nalazi hrast, kada ulaze u njega prve ličinke krasnika. Spomenuo sam ga u kratko već drugom zgodom.¹

¹ Dr. Aug. Langhoffer: Najvažniji štetnici hrastovih šuma. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926. str. 391. kao i u članku: Štetočinke naših hrastova. Šum. List 1926., str. 644.

U god. 1926. našao je prve primjerke kornjaša prof. Fr. Operman u šumi Žutici, upravitelj šuma u Banovojjarugi poslao mi je kornjaša zajedno sa zipkom u kori a dobio sam ga i od savjetnika Fischera. Našli smo nekoliko komada u šumi Kotar, kad sam tamo bio pošao sa prof. Opermanom, zatim u šumi Krnad i Mrsunjski lug, kad sam tamo bio sa gg. Crnadak i Fischer, koji su mi i inače prigodom svojih putovanja ljubezno sabrali i poslali kornjaše, koje su vješto iz kore vadili.

Koča kaže¹ za ovog krasnika: U hrastovim šumama, na panjevima. Šuma Bok kod Rokovaca 2. VI. 1896., kod Nijemaca 28. 6. 1899. i u Dilju 20. IV. 1901. Ovaj posljednji podatak bit će iz kore izvaden, ako nije pogrešni datum, jer sam kornjaše dobivao tek u junu. Ako Koča i ne kaže, da su svi sa hrasta, to je vjerojatno.

Na pojedinim hrastovima vide se hodnici okomiti, vijugavi, da li ovi pripadaju možda kojoj drugoj vrsti, to još traži daljnje proučavanje. Nekoji širi mogli bi pripadati vrsti *Chrysobothris affinis*.

Koča navodi² u svom popisu 18 vrsta roda *Agrilus*, za nekoje izrično spominje hrast.

A. sinuatus Ol. U hrastovim šumama. Iz hrastića M. Ostrovo kod St. Mikanovaca odgojio 11. V. 1901.

A. viridis L. Običan svuda po šumama oko Vinkovaca na hrastovima.

A. elongatus Hrbst. Vinkovci 3. V. 1899. Jedan se izlegao iz hrastića 18. V. 1900.

A. angustulus Ill. Običan svuda. Iz hrasta se izlegao 20. IV. 1903. Na mladim hrastićima i bukvama. Navodi još neka nalazišta, ali ne znam, da li su sa hrasta.

Koča² ima i druge *Buprestide*.

Anthaxia manca L. U šumi Kunjevci u aprilu na hrastovini.

Za *Chrysobothris affinis* F. kaže, da nije rijedak po šumama na starim stablima. U šumi Adi na hrastovini, u šumi Kunjevci na starom oborenom grabu, u G. Dolcu kod Trnjana, u Migalovcima kod Broda 15. IX. 1893., u gori Dilju.

Ja sam našao ličinke tipa *Chrysobothris* sa značajnim raširenim nadvratnjakom pod hrastovom korom u šumi Ljeskovači god. 1925.

Napose valja još istaknuti vrste roda *Coraebus*.

Za *Coraebus undatus* F. sa 12—14 mm. dužine, na pokrilju straga sa 3 poprečna nazubljena veza, navodi Koča³

¹ Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 161.

² Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 160.

³ Koča Gj.: Popis tvrdokrilaca, str. 160.

kao nalazište hrastovu šumu Radenovci kod Račinovaca 10. VIII. 1895. Ja ga još nisam našao, poznam ga tek iz zbirke. Ličinka ima po Barbey-u¹ na kraju tijela dva nastavka, koji nisu nazubljeni na unutarnjoj strani.

Coraebus bifasciatus Ol = *fasciatus* Villers 11—15 mm dug, na kraju pokrila sa 2 poprečna modrikasto-crna veza, inače je kovinsko modrozelen. Po Escherichu² dolazi u južnoj i jugoistočnoj Evropi, srednjoj i južnoj Franceskoj do Alžira, u južnoj Alzaciji, Ugarskoj, Bosni. Po Barbey-u³ dolazi u centralnoj Franceskoj na jugu i Alžiru. U ostalim predjelima centralne Evrope samo iznimno. Razvoj u južnoj Franceskoj traje 20 mjeseci, u Alzaciji 3—4 godine. Ptice osobito zimi nakljuju grane, da vade ličinke. Ima neprijatelja i *Ichneumonida* *Echthrus reluctator* L., ali se ne može na to pouzdati.

Ova vrsta je za nas znatno važnija, dolazi kod nas čini se češće, nego se to misli. U susjednoj Ugarskoj bit će češći, jer su izašli članci o njemu u Erdészeti Lapok od različitih autora. Ličinka je po Barbey-u iz početka sploštena, kasnije skoro valjkasta a na kraju tijela ima 2 nastavka na unutarnjoj strani nazubljen a.

Već sam drugom zgodom spomenuo⁴ da dolazi kod nas, ali ga ja do onda nisam bio našao. Dobio sam podatke o njemu od nadšumara T. Zlocha za vlastelinstvo Vukovar a prošlog ljeta poslužila me je sreća, da sam mogao vidjeti kornjaša i njegove oštete u području vlastelinstva grofa Eltza u Vukovaru. Već putem u Tompojevačku šumu u šumi upozorio me je požrtvovni naš vodič šum. savjetnik pl. Prandstetter i vrlo uslužni nadšumar K. Franěk na suhe grane, koje su se osušile prstenovanjem toga krasnika. Franěk je bio prvi, koji je ovog štetnika našao. Ličinka buši grane hrasta uzdužno prema dole a na koncu ih izgrize, u obliku prstena, prekine se strujanje hranivog soka, grana se osuši i polomi. Šumar I. Šarh nadario me je sa nekoliko kornjaša i tipičkim granama, od kojih su neke čak kao ½ ruke debele (sl. 3.). U vukovarskom vlastelinstvu česti je to gost a i neugodan. Dolazi u nekim šumama češće, u drugima manje. Najviše ga ima u šumi Gjeletovci.

Pipe (Curculionidae).

Već godine 1925. u šumi Veliki gjol udarile su mi u oči na jednom hrastu pod korom, koja se je ljuštila, okrugle rupe

¹ Barbey: *Traité d'entomologie forestière*. Paris 1925., str. 408.

² Escherich K.: *Die Forstinsekten Mitteleuropas*. II. Bd. Berlin 1923., str. 143., 144.

³ Barbey l. c., str. 402.

⁴ Dr. Aug. Langhoffer: *Najvažniji štetočinci hrastovih šuma. Polastoljača šumarstva 1876.—1926.*, str. 391.

drva, iz kojih su se potiskivale odebele ličinke, čiji uzgoj mi nije uspio, što je posve razumljivo, jer sam imao same ličinke bez drva. Kasnije sam našao takove rupe i u drugim šumama. Tek 1926. uspjelo mi je uz pomoć gg. nadsavjetnika M. Crnadka i savj. M. Fischera naći dospjele ličinke, kukuljice a i same kornjaše u Mrsunjskom lugu i Kotaru. To je *Gasterocercus depressirostris*, Fabr., inače dosta rijetka pipa. Namjerali smo se srećom na suhi hrast, u kom ih je bilo preko 100 komada. Iza nekoliko dana našao sam kukuljica te nekoliko komada kornjaša i u šumi Kotar. I ovu pipu sam u kratko spomenuo drugom zgodom.¹

Značajne rupe u promjeru od 5 mm. vidjeva sam u mnogim našim posavskim šumama, gdje se suše hrastovi i to u suhim i polusuhim, a stoga zaslužuje ova pipa osobitu pažnju. Sjeća na običnije rodake *Acalles* i *Cryptorhynchus*, smeda je sa poprečnim vezom preko pokrivanja, a rilo je splošteno, što joj je dalo ime vrste. Na nekim hrastovima vide se na suhom hrastu, iza otpale kore, mnogobrojne rupe, na drugima tek malo, ili ništa, ma da su ta stabla u susjedstvu. Reitter kaže² da živi u kori a djelomice i u drvu živih hrastova, koji se mogu uz jaku navalu i osušiti. Kao nalazišta spominje: »Elsass, Hessen, Nassau Mark Brandenburg« i veli da je rijetka. Poznati koleopterelezi V. Apfelbeck i Dr. Jos. Müller čudili su se, kada su čuli za ove naše slučajeve, što je i opet dokazom, da su naši odnošaji različiti od onih u drugim državama.

Manje važne su pipe roda *Balaninus* i *Orchestes* uz neke druge.

Od roda *Balaninus*, koji prouzrokuje nabušeni žir, spominje Koča³ 3 vrste i to *B. venosus* Grav. = *glandium* Desbr. pod potonjim imenom bolje poznat. Koča veli za njega, da dolazi na hrastovima od konca aprila do juna, kod Vinkovaca i Ruševa. *B. turbatus* Gyll. = *tesselatus* Desbr. po Koči običan na hrastu od aprila do jula u šumi Debeljaku kod Podcrkavlja, 2 eksemplara čak 20. VIII. 1898.

B. villosus Fab. U šumi Dubovići kod Apaševaca 28. V. 1896.

Od roda *Orchestes* spomena je vrijedan *O. quercus* L. za koga veli Koča⁴ da ga ima na hrastovim mladima najviše po živicama Vinkovci. U našim šumama pojavljuje se kadšto u većoj množini, tako je bilo n. pr. 1926. cijelo Radinje

¹ Dr. Aug. Langhoffer: Najvažniji štetnici hrastovih šuma. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926., str. 391.

² Edm. Reitter: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Sv. V. Stuttgart 1916., str. 136. i 137.

³ Koča: Popis tvrdokrilaca, str. 184., 185.

⁴ Koča l. c., str. 186.

zaraženo od *Orchestes quercus*, kako mi je javio nadsavjetnik Crnadak, a bilo ga je i inače, na sve strane.

Vidio sam češće u našim šumama manje ili više skeletirano lišće, za koje držim, da je to od *Orchestesa*.

Koča spominje sa hrasta¹ i 3 vrste roda *Polydrusus* *P. mollis* Stroem. U proljeće oko Ruševa na hrastovima *P. tetricollis* Deg. Na hrastovima oko Vinkovaca u junu; zatim kod Garčina i Ruševa.

P. piceus Fab. na mladim hrastovima i bukvama. Za *Cyphus nitens* Scop. = *curculionoides* L. veli Koča,² da je na hrastovom grmlju u maju, junu i julu kod Vinkovaca i Ruševa.

DRUGI KORNJAŠI.

Hrastov buhač (*Haltica quercetorum* Foudr erucæ Oliv.).

Iv. St. kaže, da je ovog buhača u proljeće god. 1887. u dostatnoj množini vidio u zabrani »Vrabčana«, bit će, da je to bilo na hrastu.

Hankonyi ga spominje za šume slavonske Podravine.

Ravnatelju Raueru u Rumi zahvaljujem vijest o navali toga buhača na hrastove god. 1924., skeletirao je hrastov list.

Koča spominje još i druge kornjaše sa hrasta, koji su od manje važnosti.

Glischrochilus 4. *guttatus* F. Pod korom hrastovih debala Vinkovci 14. IV. 1898.

Synchita juglandis F. iz hrasta otkriveno 31. V. 1908.

Celydium elongatum F. Pod hrastovom korom. Vinkovci u maju 1899., u Dilju 15. V. 1892., u šumi Kunjevci 13. V. 1903.

Oxylaemus cylindricus Pan. Vinkovci 8. IV. 1898. pod hrastovom korom u bušotinama *Xyleborus monographus* Fab.

Silvanus unidentatus L. U šumi Krivsko-Ostrovo pod hrastovom korom 25. V. 1900.

Elater cinnabarinus Esch. Pod korom hrastovom i u starim trulim panjevima po šumama oko Vinkovaca, nije rijedak.

Dermestoides sanguinicollis Fab. Na starim hrastovima oko Vinkovaca u maju.

Lymexylon navale L. Na staroj hrastovini. U šumi Vrapčani kod Mirkovaca 6. VI. 1900., kod Nijemaca 12. IV. 1900. zatim kod Garčina i Vinkovaca.

¹ Koča l. c., str. 178.

² Koča l. c., str. 189.

Bruchus pilosus Miill. Vinkovci, pod korom hrastovom. Koča spominje sa hrasta i 3 vrste roda *Polydrusus*. P. Koča, da je na hrastovom grmlju u maju, junu i julu kod Vinkovaca i Ruševa.

Diphyllocis opaculus Reitt. Kod Županje na suhom hrastovom granju.

Diaperis boleti L. U Kunjevcima u truloj hrastovini.

Uloma culinaris L. U šumi Kunjevci kod Vinkovaca obično u proljeće u hrastovoj truleži.

Menophilus cylindricus Hbst. U truloj hrastovini i bukovini u Dilju.

Hypulus quercinus Quens. U šumi Kunjevci kod Vinkovaca 9. V. 1903. na truloj hrastovini.

Clerus mutillarius Fab. Običan oko Vinkovaca na starim hrastovima, stupovima i hvatovima. U aprilu i maju.

Clerus formicarius L. Koča veli, da u okolini Vinkovačkoj nije rijedak na hvatovima i hrastovim šumama (Fabrički gaj 1896.), inače na crnogorici.

I ja sam našao god. 1925. i 1926. pod korom hrasta sitne kornjaše: *Colydium elongatum* Fabr. *Cerylon histeroides* Fabr. i *C. ferrugineum*, *Globicornis nigripes* Fabr. *Ditoma crenata* Fabr. *Platysoma compressum* Hbst, *Uleiota planata* L. kako mi je ljubezno pomogao naš koleopterolog R. pl. Weingärtner. To su mesožderi, nekoji upravo traže potkornjake, odnosno njihove ličinke, dakle pomagači naši. Takovi su i *Clerusi*. Ja sam ih god. 1892. dosta dobio u Osijeku od učenika gimnazije. Gore spomenuti kornjaši po Koči, kao i oni po meni spomenuti, zaslužuju našu pažnju i posebno proučavanje, u koliko pomažu hrast rastočiti, traže u njem samo zaklonište, napadaju druge kukce, da možemo bolje prosuditi njihovu biološku ulogu u životu i smrti našeg hrasta. Već prije 50 godina znalo se, da je sa hrasta poznat najveći broj kukaca, koji na njemu dolazi, naime 542 a od tog broja smo još daleko. Treba i u tom pogledu daljnje proučavanja.

III. DRUGI KUKCI NA HRASTU.

(Osim gusjenica i kornjaša.)

1. Opnokrilci (Hymenoptera.)

U Lekeniku brstila je oko god. 1911. pagusjenica *Emphytus* ili *Blennocampa*.

Godine 1925. našao sam na hrastu u Ljeskovači *Xiphydria camelus* a imam zabilježenu ovu osu drvaricu sa hrasta iz Maksimira 25. IX. 1897.

2. Coccidi.

Ovi nisu rijetki u našim šumama ali obično nema ih mnogo. Na starim hrastovima nađu se štitovi ženka u pukotinama kore, bit će da pripadaju vrsti *Kermes reniformis*. Ja imam zabilježeno Bregi 13. VII. 1900. sa starih hrastova a našao sam ih i u drugim šumama. Neferović spominje u svom izvještaju za vinkovačku anketu, da su godine 1900. hrastova stabla болоvala 3—4 godine; u drugoj a redovno u trećoj godini kora počela crniti. Bolest se širila u svim šumama gradiške imovne općine, pitali za savjet i u Beču. Godine 1925. vidio sam u šumi Veliki djol hrastove jako napadnute na južnoj strani, bili su crni od gljive čadjavice, koja se rado nastani na »medenoj rosi«, izmetinama tih Coccida. Bogičević i Majnarić kažu, da dolazi u Valpovačkom vlastelinstvu *Lecanium quercus*, naročito u Čretu te su se uslijed njega mnogi hrastovi posušili. I u Austriji ima prijava iz zadnjih godina, dovodi se u vezu sa sušenjem hrasta. Nadlugar V. Strepački poslao ih je iz Račinovaca a potiču iz lugarije sreza Radjenovci—Kraplja.

Dolaze manji Coccidi na mladim hrastovima i na granama. Iz šumarije Nemci javljen je *Coccus quercicola* sa 1100 jutara na mladim hrastovima. Vidio sam takove u Mrsunjskom lugu, Evin-budžaku, Gjepušu, javljen je iz Boljkova. U šumi Baradinci upozorio me na to nadsavjetnik D. Ostoić a i tu su grane mladih hrastova oko 20 god. starih crne.

Trebat će Coccidima napose posvetiti pažnju i glede vrsti, glede rasprostranjenja a i glede štete.

REFERAT.

Die Eichenschädlinge mit Ausnahme des Schwammspinners.

I. Die Raupen mit Ausnahme des Schwammspinners. Nach flüchtiger Erwähnung des Baumweisslings ist in erster Reihe der Goldafter zu erwähnen, welcher dem Schwammspinner vorangeht. Die Angaben werden chronologisch angeführt. Wenn der Raupenfrass des Schwammspinners nachlässt, tritt der Raupenfrass des Goldafters stärker hervor. Am 15—17 Mai 1925. gingen die Raupen ein in der Försterei Černa vom Pilze *Entomophthora sphaerosperma* betroffen, nach Beobachtungen des Oberforstrates Anderka. Ausführlichere Schilderung der Raupen nach Kollar-Schmidberger, Vukotinović und mir.

Es folgt der Ringelspinner mit den Angaben, die Parasiten nach Prof. Dr. Ž. Kovačević. Darauf wird der Eichen-

processionsspinner erwähnt, dann einzelne Fälle von *Cosmotriche potatoria* und *Dasychira pudibunda*. Den Schluss bilden die Geometriden und Kleinschmetterlinge.

II. Die Käfer.

Erwähnt wird der Maikäfer, dann die Borkenkäfer: *Platypus*, *Xyleborus*, *Xyloterus*, *Eccoptogaster*, welche sich namentlich in jenen Wäldern vorfinden, wo dürre und gefällte Bäume länger im Walde bleiben. Unter den Bockkäfern wird der grosse Eichenbock ausführlicher besprochen, da er stellenweise häufig ist, die alten Eichen für technische Zwecke unbrauchbar macht. Erwähnt sind auch die wenig wichtigen kleinen Bockkäfer der Eiche. Unter den Prachtkäfern besucht unsere trockenere und durch Raupenfrass und Mehltau geschwächten Eichen *Agrilus biguttatus* sehr häufig. Man findet häufig die charakteristischen wagerechten Gänge unter der Rinde, an dieser und am Stamm. Die im Juni ausschlüpfende Käfer sind selten. Er trägt bei zur Kalamität des Eingehens der Eichen. Stellenweise ist auch *Coraeus bifasciatus* zu finden, bringt durch Ringeln die Äste zum Absterben. Unter den Rüsselkäfern ist besonders *Gasterocercus depressirostris* erwähnenswert dessen Larven man gar nicht selten eingebohrt im Holz vorfindet, wenn man bei halbtrockenen Eichen, wo sich die Rinde leicht löst, diese abhebt. Die Käfer sind nicht häufig, im Jahre 1926, im Mrsunjski lug fand ich diese in Mehrzahl mit Hilfe der Herrn Oberforststrat Crnadak und Forststrat Fischer, da die Käfer bereit zum Ausflug waren. Mit *Haltica eruae* und einigen anderen schliessen die Käfer.

III. Die übrigen Eichenschädlinge.

Erwähnt sind Blattwespen, Holzwespen und Schildläuse.

LITERATURA.

1. M. Piller et L. Mitterpacher- Iter per Poseganiam Sclavoniae provinciam mensibus junio et julio anno MDCCLXXXII. Budae MDCCLXXXIII. Land. Ges. Wien 1837.
2. Kollar V.: Naturgeschichte der schädlichen Insecten. Verh. d. K. K. landv. Ges. Wien. 1897.
3. Vučotinoyič: Škodljive gusjenice. Gosp. List 1856.
4. Radošević: Poziv na hrv.-slav. šumare u svrhu tamanjenja najškodljivijih zarezniča u hrasticih i prve nagrade tamanjenja istih, Šum. List 1879.
5. Vatr. Cerman: Šumarstvo požeške podžupanije. Šum. List 1881.
6. Danhelowsky: Die Exc. Prandau'schen Domänen Valpo und Donji Mi-holjac 1885.
7. Girard M.: Traité élémentaire d'Entomologie. III. sv. Paris 1885.
8. —ć: Gusjenice. Gosp. List 1889.

9. Jelentés az 1886.—1889. években felmerült erdei rovarkárokról, a isto i za god. 1890.—1893. izašlo 1891. odnosno 1894. kao publikacije kr. entomološke postaje u Budapešti.
10. J. S.: Gusjenice u šumah petrovaradinske imovne občine. Šum. List 1889.
11. V. K.: Gubar i zlatokraj ili gniezdar. Viestnik za gosp. i šum. Križevci 1889.—1890.
12. I. Partaš: Šumske štete, isto.
13. Iv. St. (Ivan Stojanović): Pismo iz Slavonije. Šum. List 1889.
14. Stj. Hankonyi: Šume u slavonskoj Podravini. Šum. List 1890.
15. Katzer: Zum Frasse des Schwammspinners in Kroatien. Oest. Forstzeitung 1890.
16. I. St.: Zlatokraj (*Bombyx chrysoorrhoea*). Šum. List 1891.
17. Dr. Aug. Langhoffer: U šumama štetni kukci Hrvatske i Slavonije. Šum. List 1899.
18. Koča Gj.: Prilog fauni leptira (*Lepidoptera*) Hrvatske i Slavonije. Glasnik hrv. nar. društva XIII. 1901.
19. Koča Gj.: Popis tvrdokrilca (kornjaša) vinkovačke okolice. (*Enumeratio coleopterorum circa Vinkovce inventorum.*) Glasnik hrv. nar. društva XVII. 1906.
20. A. Ugrenović: Wald-Insektenschaden in Slavonien. Oest. Forst- und Jagdzeitung 1907.
21. Vac: Gusjenice. Šum. List 1909.
22. Dr. Petračić: Oidium na hrastovim šumama. Šum. List 1909.
23. B. Kosović: Medijika i uzroci sušenja hrašća po Hrvatskoj. Šum. List 1910.
24. I. König: Sušenje hrastika. Šum. List 1911.
25. A. Kauders: Botaničke primjedbe na članak kr. kot. šumara Königa »Sušenje hrastika« štampanog u »Šumarskom Listu« br. 10.—11. god. 1911. Cirkvenica 1912.
26. Seitz: Die Gross-Schmetterlinge der Erde. I. Abt. Stuttgart 1913.
27. Bogičević i Majnarić: Ekскурzija slušača kr. šum. akademije zagrebačke u slavonske šume, Šum. List 1914.
28. R. Tredl: Biologisches von *Xyloterus signatus* Fabr. Ent. Blätter 11. 1915.
29. Zezulka: Ovogodišnja opažanja gubara (*Ocneria dispar*) i zlatokraja (*Porthesia chrysoorrhoea*). Šum. List 1915.
30. Zez.: *Ocneria dispar* und *Porthesia chrysoorrhoea* in Slavonien. Oest. Forst- und Jagdzeitung. Wien 1915.
31. Edm. Reitter: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Sv. V. Stuttgart 1916.
32. Prof. dr. Ž. Kovačević: Der Ringelspinner und der Schwammspinner und ihre Parasiten. Anzeiger f. Schädlingskunde 1926.
33. Dr. Aug. Langhoffer: Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. Glasnik za šumske pokuse 1. Zagreb 1926.
34. Dr. Aug. Langhoffer: Najvažniji štetnici hrastovih šuma. Pola stoljeća šumarstva 1876.—1926., Zagreb 1926.
35. Dr. Aug. Langhoffer: Štetočinje naših hrastovih šuma. Šum. List 1926.
36. Dr. Aug. Langhoffer: Molba. Šum. List 1926.

PROF. DR AUG. LANGHOFFER:

Prilog poznavanju kukaca štetočinja hrv. Primorja

SADRŽAJ:

	strana	
UVOD	186	(1)
NADZORNIČTVO ZA POŠUMLJENJE U SENJU . . .	187	(2)
BOROV ČETNJAK, THAUMETOPOEA PITYOCAMPA	188	(3)
EVETRIA BUOLIANA	195	(10)
OSTALE GUSJENICE	197	(12)
RUSA PILATKA, LOPHYRUS RUFUS	200	(15)
KRASNICI, BUBRESTIDAE	204	(19)
POTKORNJACI, SCOLYTIDAE	205	(20)
STRIŽIBUBE, CERAMBYCIDAE	206	(21)
OSTALI KORNJAŠI	207	(22)
RAVNOKRILCI, ORTHOPTERA	207	(22)
RÉSUMÉ	209	(24)
LITERATURA	210	(25)

UVOD.

Naš Krš, kao značajka našega Primorja, dao je povoda u novije vrijeme, da se o njemu obilnije raspravlja, obzirom na poželjno brže pošumljivanje. Trpi uz povišenu temperaturu južnog svog položaja od suše, oskudne vode a i od kukaca štetočinja.

Važno je, da se po mogućnosti maknu, ili bar ublaže sve zapreke i neprilike, koje otežavaju pošumljivanje, pa zato valja i kukcima štetočinjama posvetiti posebnu pažnju.

To me je ponukalo, da saberem sve podatke, do kojih sam mogao doći, da upozorim za vremena, s kojima štetočinjama imamo računati, da se od njih za vremena obranimo. Dok ne preotmu mah, obrana je laglja, sa manje truda i manje troška, a i sa boljim uspjehom.

Kod ove me je radnje u velike zadužio šef inspektorata za Pošumljavanje Krševa, Goleti i Uređenje Bujica u Senju, direktor prof. Alf. Kauders, koji mi je velikom pripravnošću iz godišnjih izvještaja svoga ureda dao prepisati entomološki dio, počam od god. 1902., dopunio ga sa godinom 1926. tako, da se proteže na 25 godina; lijepi niz godina a i zanimivih entomoloških opažanja, kakovih žalibože nigdje nisam dobio. Obilni ti podaci dozvoljavaju mnogo dublji pogled u to pitanje, nego tek podaci koje godine. Uz to je naložio svojem lugarskom osoblju, da načini prijave, čim se koji štetočinac pojavi, pošalje štetočinca zajedno sa izvještajem. Na taj način došao sam tečajem prošle godine 1926. do različitih štetočinja, a i izvještaja, koji zgodno dopunjuju gore spomenute podatke od 25 godina. Za tu izdašnu pomoć i veliku susretljivost najsrdačnije zahvaljujem g. direktoru prof. Alf. Kaudersu i na ovom mjestu. Zahvalan sam i g. savjetniku inž. Gj. Jelači istoga inspektorata, koji mi je pismeno i usmeno ljubezno bio od pomoći.

Za neke druge podatke iz Primorja zahvalan sam šum. referentu u Makarskoj inž. J. Pšornu, šum. referentu V. Novaku na Rabu, koji mi je poslao i zbirku ošteta i štetočinja kao i izvještaj sa svog područja, a dao mi je podatke za prijašnje godine iz okolice zadarske, gdje je prije službovao; T. Šoljanu za okolicu Zadra i Šibenika, J. Čadeku za podatke iz okolice kninske te slušaču šum. Delić-u.

Oblast primorsko-krajiška, splitska i dubrovačka poslala je ljubezno svoje izvještaje našem zavodu.

Svima izričem ovdje srdačnu zahvalu na pomoći, da bude ova radnja što bolja slika entomoloških naših prilika i neprilika.

Nešto podataka sabrao sam i u literaturi.

Podatke sam poredao ne po sistemu, nego prema jakosti napadaja.

Naš »Šumarski list« donša izvještaj o poslovanju kr. nadzorništva za pošumljenje primorskog kraša u Senju za god. 1894.¹ i 1895.²

U godini 1894. plaćeno je za sabiranje gusjenica od borova prelca (*Cnethocampa pityocampa*, *Lophyrus rufus*, *Cheimatobia brumata* *Porthesia chrysorrhoea*) ukupno 159 f. i 79 nč. Osim toga čini znatnu štetu hruštava ličinka podgrizajući korijenje mladim 3—4 godišnjim biljkama.

U godini 1895. izdano je za sabiranje i tamanjenje 238 for. 16 nč. U mjesecu ožujku 1895. plaćeno je za pobiranje gusjenica od *Cnethocampa pityocampa* Fabr. odrezavanjem sa predom omotanih grana u branjevini »Borova draga« 6 for.

¹ Škodljive gusjenice. Šum. List 1896., str. 92.

² Škodljive gusjenice. Šum. List 1897., str. 380., 381.

52 nč. Za pobiranje gusjenica od *Lophyrus rufus* Klg i *Retinia buoliana* Fabr. na crnom boru plaćeno je u mjesecu svibnju i lipnju u branjevini

Osornjak Paškvanovac	10 for. 80 nč.
Veljun	23 „ 50 „
Kozjak	1 „ 50 „
Vlaška draga	8 „ 95 „
Piškulja	1 „ —

ukupno 45 for. 75 nč.

dočim je za pobiranje gusjenica na listačama najviše na hrastovini od *Cheimatobia brumata* L. *Porthesia chrysorrhoea* L. u mjesecu lipnju i srpnju u branjevini Jasenovača-Kurozeb platilo 185 for. 90 nč. Hrastova stabla ostala su mjestimice skoro bez lista. U manjem broju mogli su se na hrastovini opaziti: *Saturnia carpini*, pyri i *Phalera bucephala*. Gusjenice *Lophyrus rufus* bilo je po 100 komada i više na jednoj grančici, a po 1000 komada na jednom boru; 6 do 15 godišnji borići su najviše trpjeli i to na stranama prema zapadu i jugu, gdje je flo jako sterilno. Na novo opažene su gusjenice *Lophyrus rufus* u branjevini Veljun i Piškulja, gdje ih lanjske godine nije bilo. Borići zaostali su u prirastu, posvema se nisu osušili.

Ozbiljne štetočinke jesu u prvom redu različite gusjenice, na prvom mjestu borov četnjak *Thaumetopoea pityocampa*.

Borov četnjak (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.)

O tom borovom četniku imao sam do sada tek malo podataka iz našega Primorja, sa područja senjskog nadzorništva, koje ovdje obilno dopunjavam izvještajima Inspektorata za pošumljivanje u Senju te nekim drugim podacima.

Svi ti podaci dokazuju, da ova vrsta crnogoričnog četnjaka nije tek na malo područje ograničeni štetočinja, nego u našim primorskim krajevima dosta rašireni gost, kojeg valja energično suzbijati, da se stane na put njegovom jačem pomnožavanju.

U austrijskom šumarskom časopisu³ spomenuta je jaka navala gusjenica toga četnjaka na otoku Mljetu, kako već davno nije bila. Već početkom decembra prošle godine, kaže se, bili su na *Pinus halepensis* bijeli zapretci, što se vidilo već iz daleka, osobito na 25—30 godišnjim stablima, skoro samo na sunčanoj strani. Prema kraju januara zapretci su posmedili. Prve procesije pojavile su se početkom ožujka, češće 200—240 gusjenica. Prema polovici aprila počelo zakukuljivanje, većinom na zemlji, iznimno i u kojem zapretku. Sabiranje gni-

³ Oesterr. Forst- und Jagdzeitung, god. 1889., str. 150.

jezda prouzroči upalu očiju, od otrovnih dlaka. Ljudi vele, da brstenje gusjenica stablu ne škodi, da bor dapače bolje raste, valjda misle to radi svježe boje novih izboja.

Opsežni i poučni su podaci iz izvještaja kr. inspektorata za pošumljavanje u Senju za razdoblje 1902.—1926. Izdaci u krunama i filirima odnosno u dinarima počam od god. 1921. daju za pojedine godine mjerilo jakosti navale, a dodana su pojedina opažanja, način obrane. Ti podaci nagrade za lijepi niz godina daju ne samo mjerilo za jakost navale, nego i za rasprostranjenje toga prelca, pa dozvoljavaju, da se načine i neki zaključci, osnovani upravo na tako velikom nizu godina. Sistematska ovakova opažanja bila bi poželjna kod svake slične zgrade, a uvjeren sam, da bi sličan uvid u neprilike naših šuma po kukcima štetočinjama bio od velike koristi i za nužnu obranu, znatno ju olakotio. Čim dulje traje takova neprilika, čim se kasnije počne proučavanje, tim se veća šteta nanaša šumskoj kulturi.

Složio sam isplaćene nagrade inspektorata iz dobivenih izvještaja u dvije skrižaljke, da jače udaraju u oči, a iza toga navodim podatke za pojedine godine kao dopunjak (v. tablicu).

Iz ovih se podataka vidi, da je od ovog štetočinke najviše trpila Borova draga, jer su tu izdaci za uništenje gusjenica počam od 1902. sve do uključivo 1920. (osim godine 1918., ali ta je uvrštena zajedno sa Vlaškom dragom), a i izdane svote su znatne, velika god. 1916. te 1920., što govori ne samo za trajnu, nego i za veliku navalu. Dosta je trpila Vlaška draga, ali tek počam od god. 1912. Velika je morala biti navala 1920. i 1921. Branjevina Jasenje ima malu navalu god. 1915., jače iza god. 1919., u god. 1919.—1921. branjevine: Senjska draga. I i II, Tomišić draga, Crni vrh i Stimica imale su navale tek u nekim godinama, većinom su neznatne svote izdane, dakle manje navale. Upadaju u oči veće svote izdane počam od 1919., jake 1920.; razlog može biti u jakoj navali, ali i u većim troškovima nadničara. U branjevini Borovo-Oštro-Sijasjet prekinuta je navala u godinama 1902.—1907. sa godinom 1906., a iza god. 1907. nastaje stanika sve do god. 1916. da iza god. 1917. opet dođe do veće stanke.

Poučni su ti podaci, jer upozoruju na mjesta, koja su stalno izvržena navalama, na ona, gdje se od vremena do vremena uvriježe navale, kao i ona, gdje tek kadikad dođe do navale gusjenica, a i to ne baš jake. To su putokazi za obranu proti ovom štetočinki.

Izvještaj za god. 1902. kaže, da se te godine nisu pokazale škodljive gusjenice u onako velikom broju, kao u prijašnjih godina, uzrok biti će iz jedne strane, što se sa redovitim pobiranjem raširenje istih ograničilo; iz druge strane ovogo-

dišnje nepovoljno vreme — osobito koncem mjeseca travnja nastala studen i snijeg.

Dalje veli, da se gusjenice od *Cnethocampa pityocampa* nalaze redovito u branjevinama Borovo-Oštro-Sijaset i Borova draga na većim borićima, gdje se gnijezdo njezino na granama sa strane, a rijetko i na vrhu stabla nađe.

Uništavaju se kroz odrezanje onih grana, na kojima se gnijezda nalaze. Ove grane se onda saberu, na hrpu slažu i izgore. Pošto se ove gusjenice — dok im se gnijezdo spazi — redovito pobiraju, ne opaža se na napadnutim borićima štete, osim ako se gnijezdo na vrhu bora nalazilo, to se odrezanjem vrha gubi godišnji prirast.

Za god. 1903. kaže se, da akoprem su osobito obilate studene kiše vladale, to su se gusjenice u dostatnom broju pojavile.

Za godinu 1904. se veli, da se gusjenice od *Cnethocampa pityocampa* ne raširuju.

U god. 1913. pojavile su se gusjenice već u mjesecu rujnu u branjevini Paškvanovac, do sad uvijek u prosincu.

Za 1916. se kaže, da je razlog, što se je osobito za uništenje gusjenice moralo izdati znatne svote, taj, što općina Sv. Juraj na posjedu zemljišne zajednice između branjevina Borovo-Vlaška draga i Borova draga na tamo se nalazećim borovim stablima i na višekratni poziv ovoga nadzorništva ili ne daje, ili kasno odredi uništavanje tih gusjenica, kada su već gnijezda prazna, a gusjenice ukukuljene u zemlji. Tako je i ove godine na višekratni poziv dala taj posao — dakako — kasno provesti i to na barbarski način, jer na tim borovim stablima, na kojima su bila gnijezda gusjenica, jednostavno odlomili, odsjekli vrh, a kojegod stablo i do polovice.

U godini 1921. opazilo se je u velikoj mjeri zapredaka od *Cnethocampa pityocampa*.

Za god. 1922./23. veli se, da je u velikoj mjeri opaženo zapredaka *Cnethocampa pityocampa*. Gusjenice čine velike štete na odraslijim nasadima crnoga bora, prijeti opasnost, da će se mnoga stabalca osušiti. Zamoljen je bio kredit za čišćenje zapredaka, no nije bilo za ovu svrhu raspoloživog kredita.

U god. 1925. započela je zaraza gusjenice u polovini mjeseca novembra i to u branjevini Borovo, Osornjak, Paškvanovac. Koncem mjeseca novembra pojavio se štetnik u branjevini Pijavica, Kozjak i Jasenje. U branjevini odnosno kulturi Vlaška draga, Borova draga, Karamarkovac i Crni vrh opažen je štetnik početkom mjeseca decembra.

Zaraza je bila srednja, te je smijesta započeto sa čišćenjem zapredaka i spaljivanjem istih. Odobren je zamoljeni kredit od 35.000 Din.

Isprva se javljao štetnik samo na kulturama uz morską obalu, a godinama se je sve više privikavao i na klimatske prilike viših rajona — tako, da je danas već prodro sve do 800—900 met. nadmorske visine. Dosadanjá opažanjá pokazala su, da oni individui bora, što su obršteni po štetniku, zaostaju u prirastu, na lošim staništima se mnogo i posuši.

Tijekom zime 1925./1926. obavljeno je radikalno čišćenje štetnika, te ima nade, da će u godini 1926. zaraza biti minimalna.

Iz izvještaja istog inspektorata, poslanog našem zavodu za šumske pokuse crpam još ove podatke:

Gusjenice leptira *Cnethocampa pityocampa* opažene su u znatnoj mjeri već koncem mjeseca oktobra 1924., skoro u svim kulturama crnog bora sreza Sušak, Crikvenica, Novi, Senj. Zaraza je bila znatna, te je Inspektorat za pošumljavanje izdao potrebne odredbe, da se čišćenjem kultura pravovremeno započne i osujeti šteta i obrane kulture. Od svih područnih kultura bile su najviše zaražene kulture u općini Sv. Juraj. Za čišćenje zapreda u mjesecima novembar, decembar god. 1924. i januar 1925., kada je temperatura pala na 8° C, obamrle su gusjenice u zapredcima, te su mnogi zapredi razrezani (otvoreni), nu nastupom južnog vremena pokazale su gusjenice živahnost, te se zavukle u neoštećeni dio zapredka. U drugoj polovini mjeseca januara nasadi su crnog bora od zapredaka očišćeni tako, da je bilo za očekivati, da se u godini 1925. ne će gusjenice pojaviti.

U godini 1925. opaženi su zapredi u prvoj polovini mjeseca novembra. Inspektorat zamolio je izvještajem od 23. novembra 1925. br. 1687 kredit od 35.000 Din. za tamanjenje kukaca, a naredjenjem Ministarstva br. 40.663 god. 1925. je odobren, čime je bilo omogućeno, da se obrana radikalno provede. Mora se spomenuti, da se je ovaj štetnik pojavljivao samo na kulturama uz morską obalu. Postepeno prilagodio se je štetnik i klimatičkim prilikama onih kultura, koje leže u višim nadmorskim visinama. Čišćenje zapreda (palenje) trajalo je sve do prve polovice mjeseca februara, te je obavljeno radikalno, pa ima nade, da u ovoj godini neće zaraza biti znatna.

Direktor prof. Alfons Kauders ljubezno mi javlja, da je 7. oktobra 1926. vidio prve zapredke od *Cnethocampa pityocampa* u kulturi crnog bora »Jasenje« u nadmorskoj visini od 200 m tek sporadički. Temperatura bila je u 7 h 15° C, a podne 20° C, od 25. septembra do jučerašnjeg dana bila je bura. Toliko u pismu.

Držim, da je bura ponukala gusjenice, da si načine za obranu svoje zapredke.

Ljubeznosti g. nadsavjetnika Rosmanittha zahvaljujem pošiljką gnijezda 12. decembra 1900. iz Senja.

F. Radčenko⁴ priopćio je svoja dvogodišnja opažanja u Nikšiću, daje opis gusjenice i leptira, a osvrće se i na druge momente.

Leptir raširenim krilima mjeri 30—35 mm, mužjak je nešto manji. Prednja su krila veća, mrkosive boje, sa 3 crnkaste poprečne pruge, stražnja krila bjeličasta sa malom mrkom mrljom na donjem unutrašnjem kraju. Gusjenica do 40 mm. duga, je crnkasta, sa crvenkastomrkom prugom na leđima, dok je donja strana jasno žuta. Na zadnjim pršljenovima primjećuju se žuta ogledalca, opkoljena crvenkastom linijom. Pada u oči velika mrka glava, skoro bez dlačica, dok je tijelo pokriveno kratkim dlakama, dosta osjetnog otrovnog djestva. Na nižim toplijim mjestima parenje je početkom, a na višim i hladnijim sredinom ušla, sve do konca, kada se opažaju spiralno naslagana zelenkasto-bijela jajašca, teško se opažaju na iglicama, s kojima su iste boje. Jaja se naslažu uvijek na donjem osnovnom dijelu iglice, u debelom sloju, do 4 mm., a po dužini do 2 cm., na iglici. Za 10—12 dana u augustu izlaze gusjenice, ostaju neko vrijeme na iglicama, u grupama, kao uspane. Noću se razilaze u redovima, jedna za drugom, prema gore, žderu iglice. Kad sviće dan, vraćaju se u gnijezda, na periferiji krune bora. Prezime u grupama, 80—100 kom.; u gnijezdima, a ne poginu ni uz -15° C. Hrane se sve do prvih jesenskih mrazova u septembru, početkom oktobra. Od aprila do prvih dana maja jedu opet jednu iglice, u drugoj polovini silaze sa stabla, zakukulje se u neposrednoj blizini stabla u gornjem rahlom sloju zemlje (sušanj, otpaci kore, trulež i t. d.). Čaure su malene, crvenkasto mrke, teško se raspoznaju od zemlje. Leptir izleti početkom jula. God. 1924. i 1925. bilo je ljeto toplo i suho, iz česa zaključuje, da je toplina i suša podesna za razvitak i jaču navalu. U god. 1926. bilo je mnogo kiše, ljeto vlažno, bio je mnogo manji napadaj. Najviše napadao je na *Pinus nigra* i *P. silvestris*, manje na *P. halepensis* i *P. pinaster*. Dok je gotovo svako stablo crnog bora imalo 5—6 gnijezda, pojedini su primjerci potonjih vrsta bili slobodni. Najveći napadaji bili su u nižoj zoni od 600—700 m., na visini od 1000 m. vrlo rijetko, a dalje gore nisu opažani. Čiste sastojine crnog bora i to otvorene i osamljene napadnute su bez izuzetka, dok je crni bor, u sklopu sa drugim četinjačama i listačama, ostao slobodan. Sastojine crnog bora u gustom sklopu mnogo manje su zaražene, napadnute su krajnje grane perifernih stabala i tek polako prodiru zaraza u središte, svakako putem najslabijeg sklopa. Pojedinačna drveta crnog bora na poljanama; na golome kršu, sva su obavijena lijepivom paučinom prljavo

⁴ Ф. Радченко. Снећосамра рiуосамра на боровим састојинама. Шум. Лист 1927. стр. 130—132.

mrkih gnijezda. Gnijezda dolaze na starim, a i najmlađim stablima. Na svim stablima najviše su stradale mlade nježne iglice, na mladim izbojcima i to u gornjem dijelu krune, stare su iglice mnogo otpornije. Na lošem je zemljištu zaraza veća, što je u vezi sa slabim sklopom i osamljenošću. On dolazi do zaključka da taj četnjak najradije napada: 1. čiste borove sastojine, 2. slabog sklopa i pojedinačna stabla, 3. otvorene i jako osvjetljene, 4. u zoni do 1000 m, 5. u sušnim i toplim godinama.

Sabiru se gnijezda u oktobru i martu u manjim šumama, a ljepivim prstenima u maju. Na mladim godišnjacima odsjecanje grane se ne preporuča, stablo postaje na vrhu rašljasto.

Zadržao sam se dulje kod tog članka i iscrpio ga obilno, jer je to osim niza od inšpektorata za pošumljavanje u Senju prvi naš opširniji prikaz ovog u našem Primorju raširenog, skoro bi rekao tipičnog štetočinje.

Gosp. Radčenko ljubezno mi je na moju molbu ove podatke još dopunio, što ovdje zahvalno spominjem. Mjerio je leptire sa razapetim krilima, 125 komada, 84 od njih imali su 30—35 mm., ima ih pojedine mužjake i sa 40 mm., a ženke su redovno za 2—5 mm. veće od mužjaka. Kod mužjaka vide se na prednjim krilima po 3 crnkaste pruge, kod ženka su uvijek nejasne. Ogleдалca kod gusjenica na stražnjim kolutima iznutra su žute boje, izvana crveno-mrka. Gnijezda gusjenica, koja je mjerio, bila su 20—28 cm. dugačka a 7—15 cm. široka. Da ne ozlijedi vrh bora i time kvari daljnji rast, odsjecao je samo zapredak sa nešto iglica, dok kod bočnih grana manje smeta, ako se i grana odsječe.

Šum. referent Jos. Pšorn u Makarskoj ljubezno mi je javio, da je imao 1925./26. očajnu borbu sa gusjenicama ovoga prelca. Sve branjevine bile su napadnute užasno u njegovom srezu tako, da se je najednom boru po 10—15 zapredaka nalazilo, a nekoji zapredak bio je težak do 5 kg. U jednoj branjevini Krupi Važič p. o. Makar, vidio je na jednom stablu 35 zapredaka. Nevolje sa tim gusjenicama dešavaju se gotovo svake godine, radi slabog zemljišta, a donekle i radi toga, što privatnici svoje borove uz najveće kazne dobro ne čiste.

Veliki župan splitske oblasti na molbu našega zavoda javlja, da se na četinjačama t. j. borovim šumama i umjetno nasadenim kulturama pojavljuje redovito svake godine kada više, kada manje, no svakako u većem broju Cnethocampa pityocampa. Znatnih šteta od gusjenica ovog zareznika nema, jer se redovito svake godine u svim napadnutim šumama gnijezda gusjenica sa strane pučanstva marljivo sabiraju i spale na vatri. Usprkos što se ovaj zareznik svake godine radikalno utamanjuje, ostaje ipak jedini, koji se redovito svake godine pojavljuje u borovim šumama i koji zađaje najviše brige, posla i potroška.

Izvještaj dubrovačke oblasti našem zavodu kaže, da se *Cnethocampa pityocampa* pojavljiva redovito svake godine, već u mjesecu novembru, u mladim borovim kulturama; kao i drugim borovim sastojinama. Radije napada na *Pinus halepensis* i *Pinus Laricio*, veoma rijetko na *Pinus pinaster*.

Šum. referent V. Novak mi reče, da je *Cn. pityocampa* 1920. i 1921. u Novigradu oštetila najviše crni bor, a alepski posve malo. Ponešto je bilo gusjenica i u Kozini kod Zadra te Zemuniki.

Filozof T. Šoljan doznao je od g. Adolfa Bittnera u Zadru, da u borovim šumama okolice Zadra ne pamti se, da je ikada bilo toliko četnika kao god. 1925. i 1926., osobito god. 1926. Borove šume Babinduba u okolici Zadra, na granici naše države i talijanskog teritorija, sasvim su bile opustošene, izgledale su, kao da ih je požar uništio. Stradale su i šume na otocima. Izdane su naredbe za čišćenje šume. Šoljan je vidio, da je slična sudbina zadesila i mladu šumu oko Šibenika. Nema tu doduše mnogo stabala od *Pinus austriaca*, ali nijedno stablo nije ostalo pošteđeno, a na pojedinim stablima zna biti i preko 20 gnijezda. Gola stabla nađu se više na okupu, koja su suha, ili se suše, jer su borovi ostali bez ijedne iglice. Nisu prošle bolje ni ostale vrste bora šibenskih šuma. Pred par godina šibenski su skauti kidali četnjakom zaražene grane bora sa gnijezdima, bacali na kup-i spaljivali. Korist bila je samo djelo-mična i časovita, jer je pretežni dio šume ostao neočišćen.

I. Čadek mi je rekao, da je vidio pojedina gnijezda četnjaka oko Knina.

Naš bivši slušač šumar Delić rekao mi je, da je vidio takova gnijezda četnjaka u Rogoznici mjeseca januara 1925.

Evetria (Retinia) buoliana Schiff.

Uz borovog prelca najviše se tuže na ovog savijača. U prvim su se godinama i ove gušjenice u području inspektorata senjskog uništavale pomoću najmljenih radnika, kojima se je isplaćivala nagrada.

Iz priložene skrižaljke isplaćenih nagrada, koju sam složio, vidi se, da je najjače trpila branjevina Veljun-Velika gređa sa navalom od god. 1902.—1908. osim godine 1905., zatim Basača-Ledenik od god. 1904.—1909. i 1913. Lipovača ima također navalu od sedam godina, ali prekidanih, a prema izdanoj svoti bila je navala i slabija.

Godine 1919. isplaćena je za sabiranje gusjenica ukupna svota 520 K. 75 fil., a dalje se tamanjenje gusjenica nije povjeravalo nadničarima, uz nagradu, nego je lugarskom osoblju dan nalog, da uznastoji, prema prilikama, gusjenice što više

Skrizaljka nagrada za gusjenice od Evetria buoliana.

Branjevina	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1915
	K r u n a												
Veljun, Velika Greda	106'--	207'40	94'93		262'66	91'63	127'65						
Basača—Ledenik			41'66	23'66	223'80	95'36	163'62	97'20				77'60	
Dušikrava—Gajina					25'50								
Lipovača					37'36		18'--	14'--	16'--		16' -	23'20	26'10
Sušanj						148'78	209'40	129'60					
Sušanj i Greda											88'--	96' -	
Jasenje							11'56	289'33					
Paškvanovac Osornjak											182'20		

tamaniti. Ta štednja nije bila od koristi, pače povodom, da su se gusjenice opet pomnožale.

Šumarski izvjestitelj⁵ županije modruško-riječke javlja među inim, da se je u kraškim nasadima — očito god. 1897. — pojavio u velikoj množini borov savijač, *retinia buoliana* te je na zemaljski trošak uspješno utamanjen.

Veliki župan splitske oblasti javlja našem zavodu, da se je ovaj štetočinja pojavio na mladim kulturama bora.

Prema izvještaju dubrovačke oblasti *Retinia buoliana* nije rijedak gost u tamošnjim borovim šumama.

Godine 1924., prigodom ekskurzije beogradskih slušača šumara, imao sam i sam zgode viditi oštećene vrške borova po ovom štetočinji ispod Vratnika.

Ostale gusjenice.

Žibrat kaže,⁶ da se je borov prelac pojavio god. 1885. i 1886. u velikoj množini u šumi općinskoj kao i državnoj, zvanog »Paklenica«, u Starigradu, općine obrovačke, u Dalmaciji. Doba sastojina računa se od 80—100 god., površina oko 600 h. Uprava drž. šuma »Paklenica« 1885. upotrijebila je pucanje sačmom u zakukuljene gusjenice među četinjama; nastojalo se tim odbiti zapredanje gusjenica i onda ih na zemlji uništiti. Žalibože za ono nekoliko stotina forinti bačenih u taman, jer ne bijaše nikakvoga uspjeha.

Izvještaj dubrovačke oblasti našem zavodu veli, da borov prelac nije rijedak gost borovih sastojina.

Veliki župan splitske oblasti javlja našem zavodu, da je u god. 1923. u općini Šestanovac i jednom dijelu općine Imotski i općine Poljičke na površini od cca 800—1000 ha pojavio se sasvim nenadano u priličnom broju prelac prstenjak (*Gastropacha neustria*) te četnjak (*Gastropacha processionea*). Gusjenice ovih zareznika rečene godine počinile su na niskim šumama i voćnjacima ovećih šteta. Gusjenice, osim na voćkama, sa strane pučanstva, po šumama malo su se tamanile i očekivalo se, da će se god. 1924. pojaviti u mnogo većem broju, ali se to iz nepoznatih razloga nije dogodilo, pače pojavile su se u sasvim neznatnom broju tako, da se u toj godini jedva opazalo gusjenica ovih zareznika.

U izvješću nadzorništva senjskog za godinu 1894. spominje se⁷ i zlatokraj, a za godinu 1895.⁸ kaže se da su za po-

⁵ Godišnje šumarsko izvješće šumarskog izvjestitelja županije modruško-riječke. Šum. List 1898., str. 472.

⁶ M. Žibrat: Borov prelac (*Gastropacha pini*). Šumarski List 1886., str. 333.

⁷ Šumarski List 1896., str. 92.

⁸ Šumarski List 1897., str. 380.

bijanje gusjenica na listačama, najviše na hrastovini od *Chematobia brumata* L., *Porthesia chrysorrhoea* u mjesecu lipnju i srpnju u branjevini Jasenovača - Kurozeb platili 185 for. 90 nč. i da su hrastova stabla ostala mjestimice skoro bez lista. U manjem broju pojavili su se na hrastovima: *Saturnia carpini*, *pyri* i *Phalera bucephala*.

Godine 1925. vodio me je šum. referent V. Novak ljubezno u krasnu šumu na Rabu imenom Kalifront. Putem upozorio me je na jednoj krčevini, kako zlatokraj (*Euproctis chrysorrhoea* Esp.) upravo odabire planiku (*Arbutus unedo*). Skoro svaka biljka do 1 m. visoka na toj krčevini imala je gnijezda gusjenica, dok ih ostale biljke: drvoliki vrijesak (*Erica arborea*), komorika (*Phylliraea*), divlja jabučica (*Viburnum tinus*), mirta (*Myrtus*) imale malo ili ništa. Godine 1926. našao je u šumi Dundo tek 2 zapretka, a 20. augusta vidio male gusjenice.

U izvadcima senjskog inspektorata spominje se u god. 1906., da je bilo množina gusjenica od *Ocneria dispar* L., *Saturnia caecigena* Kupid. i *Biston grecarius*. U god. 1907. kaže se, da je izdano za uništenje gusjenica od *Biston grecarius*, *Cnethocampa processionea*, *Ocneria dispar* i *Saturnia caecigena*

u branjevini Šator-Veliki Vrh 249 K. 28 f.

Zavizan glavica i Klanci 75 K. 36 f.

Bila je velika množina od *Cnethocampa processionea*, koja u gajevima u Vinodolu naskoro nije sve listače opustila.

Lugar Šime Vukušić u Grabarju reče mi 1912., da imaju posla sa hrastovim četnjakom u hrastovim šumama.

Najstariju vijest o gubaru našao sam u Gospodarskom Listu. Tam stoji ovo:⁹ Na donjem Krašu čini prelac gubar na hrašću silnu štetu. Ova vrst leptira, ako se mnogo rasplode, može ne samo i drugom drveću, nego i usjevom pače istom trsju silnu štetu nanieti.

Lugar Šime Vukušić u Grabarju rekao mi je 1912., da imaju posla sa gubarom u hrastovim šumama.

Šumarski referent V. Novak na Rabu reče mi, da je gubar god. 1922. obrstio hrastove, crniku (*Quercus ilex*) a i brijest od Zemunike do Nina.

Inspektorat šuma u Cetinju po svom šefu ljubezno je javio našem zavodu, da su gusjenice gubara bile opažene u god. 1926. u državnoj šumi »Brivska Gora« kod Ulcinja, srez Barski na *Quercus cerris* i *Qu. ilex*, gdje dolazi već drugu godinu. Ova mi je vijest tim više dobro došla, što iz tih krajeva naše države žalibože imam vrlo malo podataka o štetočinjama.

⁹ Pustošenje leptira gubara. Gospodarski List 1869., str. 148.

Dobio sam god. 1926. gusjenice gubara, što ih je poslao lugar Tomo Mandekić iz Dušikrave 22. juna sa hrasta, pače još i 13. jula, a iz sreza Basača-Ledenik 30. juna.

I. Pšorn, šum. referent u Makarskoj ljubezno mi je priopćio, da je 21. maja 1926. vidio u području p. o. Igrane i Drašnica opć. Makarske u komšilucima Rudelj, Nevestina Stina, Šošići gusjenice gubara. Sreskom poglavarstvu u Makarskoj zahvaljujem pošiljku od 7. jula sa gusjenicama.

Napadno je u ova 3 nalazišta, da tamo gusjenice gubara uz južni položaj tako kasno brste, kada u to doba u Slavoniji već nestaje leptira. Zakašnjenje je oko mjesec dana.

Veliki župan splitske oblasti javlja našem zavodu, da se u toj oblasti od 1916. pa do danas gubar pojavljuje u veoma neznatnom broju, tako, da se od te godine štete od spomenutog zareznika uopće ne opažaju.

G. I. Čadek mi je rekao, da su hrastove šume u okolici Knina jugozapadno od Vrbnika do planine Promine bile god. 1925. i 1926. do gola obrštene od gubara. Stabla su se već godine 1925. osušila.

Dne 8. jula 1926. poslana je iz šume Jasenovača-Kurozeb ispod Rastovače-Karaule gusjenica sovice *Diloba coerule ocephala* L. sa rašeljke (*Prunus mahaleb*).

Dne 22. juna 1926. poslao je lugar Tomo Mandekić iz Dušikrave zapredak od *Saturnia caecigena* sa hrasta.

Dobio sam 3. juna 1926. iz Dušikrave sa klena, a 6. juna od lugara Ivana Polića također sa klena zelene gusjenice neke sovice. Čini se, da ih je dosta bilo, ali uzgoj gusjenice nije mi uspio, a gusjenica sama nije imala nikakove značajne osobine za opredjeljivanje.

Dne 8. juna 1926. došle su iz šume Jasenovača-Kurozeb ispod Rastovače-Karaule i gusjenice grbice *Notodonta anceps* Goeze = *trepida* Esp. sa klena.

Dne 30. maja poslao je lugar iz Grabarja Šime Vukušić kvrgave grbice smeđe sa jasena i graba mogle bi spadati na rod *Biston*.

Dne 30. juna poslane su gusjenice moljca *Hypnometta* sa rašeljke.

Dne 8. juna došle su iz sreza Jasenovača-Kurozeb još i pagusjenice osice biljarice *Neurotoma memorialis* sa rašeljke.

G. šum. referent I. Pšorn mi je ljubezno javio, da je 21. svibnja prigodom službenog putovanja ustanovio, da se je na boru u branjevini Roglića Voda i na Podu p. o. Tučepi općine Makarske pojavila borova grba *Bupalus (Geometra) piniarius* L.

G. šumarski referent V. Novak na Rabu opazio je u novembru 1925., da su se mnogi izboji crnike (*Quercus ilex*) osu-

šili u privatnim šumama u Supetarskoj. Jednogodišnji do 1 m. visoki izboji bili su ogriženi pri panju od gusjenice, koja je dala 10. juna 1926. leptirića, osku S e s i a.

R. E. spominje¹⁰ pojavljivanje malog moljca *Grapholitha proximana*. U drugoj vijesti¹¹ kaže se, da se je u proljeće 1895. ponovno pojavio na jelovini u šumama urb. općine Novi-Zagon, moljac *grapholitha proximana* u dosta znatnoj količini, ali da su ovoproljetni mrazovi veoma pogubno djelovali na razvitak moljca i njegovo rasprostranjenje. Tog moljca je točno proučio Dr. G. Horváth i priopćio pod imenom *Steganoptycha abiegana* Dup. Bit će, da se na isto nalazište proteže članak »Zaraza jelovih šuma«, gdje se kaže ovo: U području županije modruško-riječke pojavili su se na jelovim stablima leptiri *Tortrix murinana* i *Tortrix rufimitrana* u tolikoj mjeri, da stabla izgledaju kao da su mrazom ofurena. Upravni odbor županije naredio je područnim oblastima, da svako jače raširenje imaju prijaviti u svrhu izdavanja odredbe, da se napomenuta stabla iz šume odstrane, jer postoji velika pogibelj, da će se u njima zaleći *Xyloterus lineatus* i drugi šumoštetni zareznici.

Rusa pilatka (*Lophyrus rufus*) Rtzb.

Upotrebio sam dobru zgodu, koja mi se je pružila god. 1900. i 1912. posredovanjem nadsavjetnika Rosmanitha, da si odgojim osice iz dobivenih pagusjenica. Progovorio sam o tom svojedobno u našem Šumarskom Listu.¹² Ovdje ću spomenuti samo nekoje činjenice. Godine 1900. zakukuljivale su se pagusjenice ove osice počam od 19. maja, a osice su izašle od 12.—19. oktobra. God. 1912. izašlo mi je od 14.—22. oktobra svega 203 osice i to 39 mužjaka i 164 ženka, dakle niti $\frac{1}{4}$ mužjaka.

Šum. nadsavjetnik Rosmanith, koji je bio upraviteljem nadzorništva za pošumljenje Krasa 1893.—1898. u Senju, prvi puta je tu osicu opazio god. 1894. u branjevini Osornjak - Paškvanovac, odmah iza Senjskog groblja na 10—15 god. kulturama crnoga bora. God. 1895., kada je proučavao krške kulture, čuo je, da tu osicu tamo već odavna poznaju i da ih ima i nad Opatijom. Raširila se prema sjeveru branjevinom Vrški, Mački i Drinak blizu Novoga i prema jugu, gdje je u branjevini Tatinja-Baterija tik Karlobaga opažana god. 1900.

U izvješću senjskog nadzorništva za god. 1894. kaže se,¹² da su se u većoj mjeri pokazale gusjenice, koje su se sabira-

¹⁰ R. E. *Grapholitha proximana*. Šum. List 1895., str. 217.—218.

¹¹ Šumarski List 1896., str. 487.

¹² Rusa pilatka (*Lophyrus rufus* Rtzb.) Šum. List 1913., str. 282.—287.

¹² Poslovanje kr. nadzorništva za pošumljenje Krasa u Senju. Šum. List 1896., str. 92.

njem tamaniti morale, a među ovima spominju se i gusjenice od *Lophyrus rufus*.

U izvješću za god. 1895. kaže se,¹³ da je za pobiranje gusjenica od *Lophyrus rufus* i *Retinia buoliana* Fabr. na crnom boru plaćeno je u mjesecu svibnju i lipnju

u branjevini Osornjak-Paškvanovac	10 for. 80 nč.
Veljun	23 „ 50 „
Kozjak	1 „ 50 „
Vlaška draga	8 „ 95 „
Piskulja	1 „ —

dakle ukupno 45 for. 75 nč, od čega otpada preko polovice na branjevini Veljun. Gusjenica od *Lophyrus rufus* da je bilo po 100 i više komada na jednoj grančici, a po 1000 komada na jednom boru; 6 do 15 godišnji borići su najviše trpili i to na strana^{ma} prema zapadu i jugu, gdje je bilo tlo sterilno. Na novo opažene su gusjenice *Lophyrus rufus* u branjevini Veljun i Piškulja, gdje ih lanjske godine nije bilo. Borići zaostali su u prirastu, posvema se nisu osušili.

Po Nyitray-u, koji je bio kasnije upravitelj tog nadzorništva, raširilo se kasnije područje te osice i to:

područje Novoga	predjel Vrški, Šator, Veliki Vrh;
„ Krivog puta	„ Paškvanovac-Osornjak i Nehaj;
„ Sv. Jurja	„ Vlaška draga;
„ Jablanca	„ Stinica, Dušikrava-Gajina;
„ Češarica	„ Sušanj, Basača-Ledenik.
„ Karlobaga	„ Tatinja-Baterija;

— Izdašni-su podaci nagrada za tamanjenje pagusjenica, koje sam složio u priložene skrižaljke kao i primjedbe na te skrižaljke te dopunjke za pojedine godine. (v. tablicu)

Ove skrižaljke sa izdanim novčanim svotama za sabiranje ruse pilatke pokazuju, da bivaju branjevine nejednako napadnute. Najjače su bile napadnute — izdane svote su mjerilo napadaja — Paškvanovac-Osornjak, naime 11 godina i to u god. 1902.—1913. sa prekidom god. 1908. i 1909., kad ih je možda tako malo bilo, da se nisu tamanile uz nagradu, a još slabija navala bila je god. 1916. I Vlaška draga ima navalu od 11 godina u god. 1903.—1917. sa većim prekidom 1912.—1915. dakle kroz 4 godine, što bi moglo imati isti razlog, ili možda kakova zaprjeka u razvoju i širenju. Stinica ima dođuše također navalu od 11 godina, ali sa opetovanim preki-

¹³ Izvadak iz izvješća kr. nadzorništva primorskog Krasa u Senju vrhu tečajem g. 1895. obavljenih kulturnih i inih radnja. Šum. List 1897. str. 380.

dom, a sve su skoro navale malene, tek je ona od god. 1906. jača. Iza ovih dolazi Dušikrava-Gajina sa 9 godina, prekid god. 1906. Branjevine: Šator-Veliki vrh, Karamarkovac, Lipovača imali su samo jedne godine navalu, potomje dvije branjevine iste godine 1907., što daje naslućivati jednaki povod u rasprostranjenju.

Skrizaljka nagrada za pagusjenice od *Lophyrus rufus*.

Branjeviua	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
	K r u n a									
Šator, Veliki vrh	8'08		8'52	21'51				19'20		
Paškvanovac, Osornjak	52'10	145'38	48'68	191'78	83'46	219'76			224'05	119'39
Borovi vrh	10'—	50'—								
Vrški		78'36				105'02				
Tomišić draga		4'08								
Kozjak (Lukovo)		76'29								
Vlaška draga		33'38	31'46	35'28	40'80	33'84	22'—	34'—	54'—	64'80
Borova draga		47'16								
Dušikrava—Gajina		27'70	88'90	40'80		14'—	19'20	25'20	32'40	
Stinica			40'—	32'98	194'42	32'28		14'58	2'40	
Jasenje				15'04			97'44			123'56
Jasenje i Kozjak					99'54	107'64				
Senjska draga I					33'61					
Karamarkovac						173'88				
Lipovača						26'52				
Vrški, Mački i Drinak							157'20			
Stražbenica, Crni Vrh										9'60
Vrški, Mački								134'60	77'—	
Tatinja—Baterija							8'70	2'—		8'50
Basača—Ledenik										186'30

Napose su spomena vrijedna opažanja pojedinih godina, prema izvještajima.

Za god. 1902. kaže se, da gusjenice od *Lophyrus rufus* napadaju najviše mlade boriče i to redovito južnu stranu boriča. Na jednoj grani nalazi se njih do 100 kom., gdje njih 3 ili 4 komada jednu iglu jedu. Napadnuti borič se ne posuši, ali zaostane u prirastu. Uništavaju se grječenjem.

Za god. 1903. se veli, da se najviše raširuju gusjenice od *Lophyrus rufus*, koje su ove godine opažene bile i u branjevina, gdje se prije nisu opažale. Gusjenica je jako tvrda i neosjetljiva prema studeni, nađena je u proljeću u branjevini Dušikrava-Gajina u priličnoj studeni, u škropcu i snijegu, žderući iglice borića, bez da bi se moglo opaziti, da vladajuće nevrijeme ma ikoliko djeluje na nju.

Godine 1904. širi se, pojavila se u branjevini Stinici u velikoj množini.

Širi se i godine 1905., pojavila se u velikoj množini u branjevini Paškvanovac, morala se tu dva puta pobirati, jer su se tu dvije generacije pojavile u velikoj množini.

Za godinu 1907. kaže se, da je bilo mnogo *Lophyrusa* po 2 generacije za kratko vrijeme.

Skrizaljka nagrada za pagusjenice od *Lophyrus rufus*.

Branjevina	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1922/23
	K r u n a							Dinara
Šator, Veliki vrh				57'90				
Paškvanovac— Osornjak	200'75	109'20			95'10			
Paškvanovac				137'80				
Vlaška draga					95'60 92'32	44'20		
Borova draga					78'64	85'86		
Dušikrava, Gajina	25'60	19'30						
Stinica		18'—	14'46		35'—	12'—		50'—
Jasenje		208'90		28'60				
Stražbenica, Crni vrh						12'—		
Stražbenica							14'—	
Tatinja, Baterija	29'68						48'—	
Vrški, Mački i Drinak	102'—	15'—						

Ove prijave sa 2 generacije u godinama 1905. i 1907. traže ponovno opažanje, kontrolu, razjašnjenje, možda se radi samo o zaprekama razvoja, pojavljivanju u dva maha.

Nakon stanke od više godina zabilježeno je, da je godine 1919. i 1920. lugarsko osoblje dobilo nalog, da uznastoji te pagusjenice prema prilikama što više tamaniti, što nije bilo dobro, jer su se pagusjenice očito razmnožile a i raširile na sve strane.

Početak mjeseca maja 1926. opažena je gusjenica *Lophyrus rufus* skoro u svim kulturama crnoga bora. Izvještaj poslan od inspektorata u Senju našem zavodu ima ove podatke:

U kulturi Stinica, općine Jablanac opažene su pagusjenice pilatke 10. aprila na kulturi 40 god. staroj u nadmorskoj visini od 50 m.

Istodobno u kulturi Klačenica-Gradina opć. Jablanac u borovoj 16 god. staroj kulturi, koja leži 80 m. nad morem.

U branjevini Dušikrava iste općine pojavila se 23. aprila. Branjevina leži u nadmorskoj visini 290—790 m. U branjevini Tatinja — Baterija i Kalvarija, opć. Karlobag opažena je pagusjenica dne 25. aprila u znatnoj mjeri a ta branjevina leži u nadmorskoj visini 0.1—20 m.

U području sreza Crikvenica najvlastito u kulturama crnog bora u Vinodolu pojavila se pagusjenica 20. aprila u znatnoj mjeri. Kulture su 20—30 god. stare u nadmorskoj visini 40—250 m.

Inspektorat pravodobno je izdao naređenje, da se štetnik tamani.

Kako se iz ovoga vidi, pagusjenica se pojavila u aprilu najranije u Stinici (10.) najkasnije u branjevini Tatinja-Baterija i Kalvarija (25.). Jača navala u god. 1926. dokazuje, da nije uputno bilo uništavanje prepustiti dobroj volji lučarskog osoblja, nego valja energično suzbijati i ovog štetoinju, kako je to nastojao postići inspektorat svojim posve opravdanim, nužnim naređenjem.

Dubrovačka oblast javila je našem zavodu, da se svake godine redovito pojavljiva na boru *Pinus Laricio Lophyrus* pini u priličnoj množini. God. 1912. reče mi lugar Sime Vukušić u Grabarju, da u Stinici i Dušikravi imaju svake godine posla sa tom pilatkom, a uzimlju radnike za tamanjenje pagusjenica.

U Novom vidio sam 1924. borove sa većim rupama, morali su ih posjeći. Bile su tu ose drvarice, golema strižavka (*Sirex gigas*).

Krasnici (Buprestidae).

Izvješće inspektorata za pošumljenje u Senju javlja iz godine 1919. ovo: Na hrastovima je opažen u dosta velikoj mjeri *Coraebus bifasciatus*, naročito u Senjskoj dragi I. i II. Uslijed karakterističnog »Smrtnog prstena« što ga ovaj zareznik (pripada među Buprestidae) na svome putu iz unutrašnjosti hrastove grane — na vanjskoj površini udubljeno

4—5 mm., ne uračunavši koru, majstorski napravi, grane izgube stabilnost na vjetru, polome se. Polomljenih takovih grana, vrlo lijepih i karakterističnih primjeraka, naći je dosta mnogo u predjelu Kesten.

Instruktivne komade i podatke zahvaljujem ljubeznosti: šum. referenta V. Novaka sa Raba na crniki (*Quereus ilex*) (V. Štetočinje hrasta osim gubara sl. 3.).

Dubrovačka je oblast javila našem zavodu, da čempres (*Cupressus sempervirens*) biva obično napadnut od krasnika *Buprestis cupressi*.

Šum. referent V. Novak sa Raba priopćio mi je, da borovice i čempresi (*Juniperus oxycedrus* i *macrocarpa* te *Cupressus sempervirens*, bivaju napadnuti od *Buprestis cupressi* na toliko, da je teško naći u općinskom parku potpuno zdravo stablo, nu ne opažaju se teže posljedice, stabla se ne suše.

Šum. referent u Makarskoj ing. I. Pšorn poslao mi je ličinke sa značajno raširenim nadvratnjakom tipa *Buprestis Chrysobothris*, a 1. jula poslalo mi je sresko poglavarstvo u Makarskoj razvijene kornjaše od *Buprestis cupressi*. Bilo je to iz branjevine sv. Petra, nekadašnje groblje, zasađeno prije kojih 40—50 godina različitim vrstama bora, djelomice čempresom i tujom a slično i izvan grobišta. Već je u oktobru 1925. opazio, da su neke tuje zaražene, čempresi ne. U decembru polomila je bura jedan čempres. Na skoro pregledao je ponovno tu branjevinu i konstatovao, da su sve tuje, a i čempresi zaraženi. Posječeni su, da se zaraza dalje ne širi.

Dne 19. juna 1926. šalje mi velike medonjice (*Chalcophora Mariana*), nađene na ispuklinama kore alepskoga bora (*Pinus halepensis*) i to osušenim u branjevinu Osejavi p. o. Kotišina općine Makarske. Stabla su se osušila uslijed potkornjakovih napadaja.

Veliki župan splitske oblasti javlja našem zavodu, da je na čempresima (*Cupressus horizontalis* i *pyramidalis*) te na smrekušama (*Thuja occidentalis*) u kulturi na brdu »Marjan« otrag 4. god. opažen zareznik *Buprestis cupressi* tako, da je već sad 30% svih čempresovih stabala zaraženo po ovome zarezniku na površini od cca 90 ha. Čempresi zastupaju 2% u borovoj kulturi »Marjan«. Do sada preduzete mjere protivu širenja pomenutog zareznika nijesu mogle prepriječiti daljnju zarazu čempresovih biljka, taj se zareznik i dalje širi te se je bojati, da će malo po malo i to kroz kratko vrijeme na »Marjanu« propasti, sva čempresova stabla i timi prije pošto ovi zareznici napadaju posve zdrava stabla, bez razlike, preko 4 cm. prom. Gubitkom čempresovih stabala Marjanska šuma izgubit će mnogo na ljepoti, jer čempresi upravo krase Marjansku borovu kulturu.

Potkornjaci (Scolytidae).

U Šum. Listu javlja se o potkornjaku *Tomicus Lipperti*, (sada *Pityogenes Lipperti* Henschel) koji da je naročito kulturama morskoga bora (*Pinus halepensis*) štetan i pogibeljan. Taj zareznik da je na otoku Mljetu (u Dalmaciji) do dva ara starijih kultura od *Pinus halepensis* potpunoma uništio. Uredništvo je izrazilo želju, da tko opširnije o tom javi, ali nije se nitko javio.

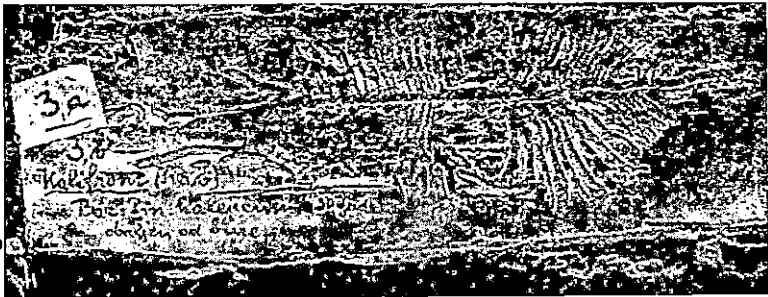
Nadzorništvo za pošumljenje u Senju ljubezno mi je poslalo koru oštećenu po potkornjaku *Myelophilus* (*Blastophagus*) *minor* sa značajnim vodoravnim dvokrakim hodnicima i potkornjacima iz sreza Veljun. U hodnicima kore našao sam i 2 ličinke pomagača u tamanjenju potkornjaka, prslučara *Clerus formicarius*.

Veliki župan splitske oblasti javlja našem zavodu, da se opaža omanjih šteta od zareznika *Myelophilus piniperda*, borov srčikar i *Hylastes ater*, ali nema znatnijih šteta, jer se napadnuta stabla iz šume odstrane.

Od velikog župana dubrovačke oblasti dobio je naš zavod vijest, da u borovim sastojinama dolazi osobito *Ips sexdentatus* i *Ips erosus* na *Pinus halepensis*. Nekoliko primjera zahvaljujem šum. ref. ing. I. Pšornu iz Makarske. Borovi *Pinus halepensis* u branjevini Osejavi p. o. Kotišina opć. Makarske osušili se od tog potkornjaka.

U manjim količinama pojavio se *Pityogenes Lipperti*, *Myelophilus piniperda* i *M. minor*, *Pissodes notatus* itd.

Šum. referentu V. Novaku na Rabu zahvaljujem podatke i bušotine od *Ips* (*Orthotomicus*) *erosus* Wollast.; što ih je našao u šumi Kalifront na *Pinus halepensis*.



Strižibube (Cerambycidae).

Preko Inspektorata za pošumljenje u Senju dobio sam iz branjevine Borovo 19. VI. 1926. pod korom hrasta ličinka od *Saperda carcharias* Lin. poslao Mile Lopac.

Branjevina Sijaset 20. VI. 1926. pod korom topole ličinka od *Saperda carcharias* Lin., poslao Mile Lopac.

Branjevina Jesenje Kozjak na crnom boru 27. V. 1926. *Monochamus galloprovincialis* Oliv., koja vrsta bit će kod nas rjeđa, nego sutor i sartor.

Branjevina Oštro, na borovom stablu, 10. VII. 1926. mužjak od *Monochamus sutor* Lin., poslao Mile Lopac.

Branjevina Oštro 3. VII. 1926. golemu strižibubu *Cerambyx heros* Scop. = cerdo Lin., poslao Mile Lopac.

Branjevina Senjska draga II. 10. VII. 1921. ličinka od *Monochamus sutor* Lin., poslao Jure Tomljenović.

Branjevina Kućetine 29. VI. 1926. *Morimus funereus* Muls. Branjevina Dušikrava 21. VII. strižibuba na hrastu, *Cerambyx heros* Scop.

Ostali kornjaši.

U izvješću inspektorata u Senju god. 1895. javlja se, da je u branjevini Stražbenica — Crni vrh i Oštro-Sijaset počela na posadenim biljkama kao i lani veliku štetu hrušteva ličinka.

Dobio sam preko Senja 29. VI. 1926. grčice hrušta, *Halpidea*, *Dorcus paralelopipedus*.

Dne 3. VII. 1926., iz branjevine Oštro, hrušta i njegovu grčicu.

Inspektorat šuma u Cetinju javlja našem zavodu da su u šumskom rasadniku na Cetinju bile opažene ličinke od *Rhizotrogus solstitialis*, *Elaterida* i dr.

Ravnokrilci (Orthoptera).

Vični, da skakavci navale na polja, radi se tu o takovima, koji navaljuju na stabla, obrste ih.

Lodes, kot. šumar na otoku Krku priopćuje¹⁵ takav slučaj. Prigodom službenog putovanja god. 1905. u Dragu Bašćansku radi navale gubara opazio je na 8-godišnjim klenovima (*Acer-monspessulanus*), koji tam zamjenjuje naš obični klen, oveći broj tamnih beskrilih skakavaca, za koje se, zaposlen drugim poslom, nije brinuo. Kada je ali slijedećeg proljeća opazio, da ima tih skakavaca i u općinama Punat (danas Aleksandrovo), Vrbnik i Kornić u velikoj množini na šumskoj površini od kakovih 240 ha, pripazio je i vidio, da taj skakavac napada na sva tamošnja stabla bjelogorice, a osobito do gola obrsti jasene. Bili su to: *Barbitistes Oczkayi* Charp. *Ephippiger discoidalis* Fieb. i *Pholidop-*

¹⁵ Anton Lodes: Ein neuer Laubholzschädling (*Barbitistes Oczkayi* Charp.). Cblatt f. d. ges. Forstwesen Wien 1897., str. 129.—131.

tera Chabrieri Charp., koji su se pojavili istodobno sa gubarom, skoro na istom mjestu. Bili su u junu te a i prošle godine samo na tom mjestu. U glavnome bio je tu Barbitistes, za kojega kaže, da se sakriva, nema krila. Dug je 2—3 cm. promjer mu je oko 1 cm. Boja na hrptu je tamnosmeđa, na trbulu blijedo do tamnožuta. Na hrptu ima sedam bijelih poprječnih i dva uzdužna veza. Kadšto bijelu boju vezova i trbušnu žutu zamjenjuje zelenkasta boja. Još ređi su zeleni primjerci u junu i u prvoj polovici jula. Nije opazio te skakavce na zemlji, nego u niskim šumama, gdje po danu mirno sjede na lišću i granama. Koncem jula malo ih se vidi, a od 15. do 24. augusta rijetko se vide još pojedini primjerci i to samo ženke. Ovaj skakavac je vrlo polifagan. Odabire jasen, pa je hiljadu 3 do 10-godišnjih jasena posve obrstio, tako jako, da su ostale samo srednje žile. Čini se da voli i hrast, ali šteta nije bila tako velika, jer nije ta stabla posve obrstio. Mlade klenove tek je u nekoliko slučajeva posve obrstio. Ide i na grab, manje na trišlju (*Pistacia*), rašeljku (*Prunus mahaleb*) i diraku (*Paliurus*). Napadni su bili u tom području veliki zeleni konjici *Ephippiger discoidelis* Fabr. i *Pholidoptera* Chabrieri Charp., koje u velikom broju prolaze cijeli dan preko trave, prelaze iz jednog grma na drugi, pretraži sve grane i grančice. Ako se sastanu sa Barbitistesom, potonji lakim skokom umakne na slijedeću granu pred progoniteljem. Opazio je to i na zemlji, ako je tamo metnuo Barbitistesu. Ako je ali ovog metnuo pred velikog skakavca, ovaj je Barbitistesu iza kratkog otpora svladao i pojeo. Lodes veli, da se čini kako je taj skakavac ljudima u Puntu i Kornicu poznat, da ga Hrvati zovu »kršuljka«.

O tome izašla je¹⁶ kratka bilješka u našem Šumarskom Listu sa pogreškom kao da su ostale dvije vrste tek sinonimi od Barbitistesu, a kaže se, da danju mirno počiva i pod večer brsti lišće i dodaje, da je prije kojih 28 godina na istom otoku po prvi put se pojavio u većem broju na rašeljkama (*Prunus mahaleb*).

U god. 1926. dolazile se preko inspektorata u Senju i ovi skakavci, imao sam zgrade, da ih motrim. Bile su većinom ženke, prema gore svinutom leglicom, posljednja ženka poginula je 2. jula, na dnu limene škatulje, sa rešetkom za odgoj, bilo je nekoliko jajašaca. Glede opisa dodao bi još ovo: Tanka mnogočlana ticala dulja su od tijela, bat crven, bič crven ili crn. Glava je crvena, čelo i gornja usna limunasto žuti. Tubeljci krila su crveni, sa strane žuti. Poprječni vezovi su stražnji rub koluta kao narezuckani žuti vez, obično se ističe 7

¹⁶ Kršuljka. Šum. List 1907., str. 392.

ovakovih vezova, idu do trbuha, osmi i deveti tek kadšto kao nekoliko pjega, Uzdužna središnja pruga duljim potezom označena, bočne crte prekinute, ali se crtke jače ističu od ostalih pjega, čine utisak crte, naslanjaju se na žuti rub nadvratnjaka. Stegna su tamna, goljenice su crvene. Tümpel kaže,¹⁷ da dolazi u junu i julu osobito na malini a i na drveću kod Rijeke.

Od lugarskog osoblja stigle su ove pošiljke sa skakavcima Barbitistes Oczkayi:

20. VI. Tomo Mandekić iz Dušikrave na jasenu u velikoj mjeri.

24. VI. iz Borove drage na jasenovom grmu.

Jakov Vukušić iz Cesarice šalje iz Staze, predjel Šimurinöv tor, Goli brijeg. Jatarice, Dubrava i Lukova staza.

30. VI. Nikola Vukelić iz branjevine Piskulja 1. u većoj mjeri stabala, na crnom grabu mnogo manje, opazio ih 28. VI.

13. VII. Ivan Polić iz branjevine Šušanj i Greda na hrastovim, jasenovim i grabovim stablima u dosta velikoj mjeri.

10. VIII. Ivan Brkljačić iz Branjevine Basača Ledenik u velikoj množini na svim listačama.

Taj skakavac očito odabire jasen, ali ide i na druga stabla.

29. VI. Šalje M. Lopac iz branjevine Kućetine skakavce *Pezzotettix mendax*, a

20. VI. Tomo Mandekić iz Dušikrave osim Barbitistes a skakavca *Ephippigera sphacophila* Krauss sa jasena.

U Baški na otoku Krku opaženi su u rasadniku šturci (*Gryllus*), da prave štetu.

U šumskim rasadnicima u srezu Benkovac prema prijavi velikog župana splitske oblasti daje mnogo truda, nanosi štetu vrlac (*Gryllotalpa*).

RÉSUMÉ.

Dans ce travail, l'auteur a recueilli des renseignements divers concernant les dégâts causés par des insectes nuisibles de la région de l'Adriatique.

Je dois la plupart de mes informations (pour les années 1902—1925) à l'Inspectorat du reboisement à Senj côte croate (M. le professeur Alf. Kauders). Pendant l'année 1926, j'ai obtenu quelques autres renseignements très significatifs et, même, j'ai reçu à maintes reprises des divers exemplaires des insectes nuisibles de ladite région.

Au cours du travail, j'ai mentionné tous les personnages, qui ont facilité mes recherches. Ici, je leurs exprime mes

¹⁷ Dr. R. Tümpel: Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach 1901.

remerciements. On trouvera, à la fin, une liste, qui contient la littérature principale du sujet.

Mes résultats se résument en ceci:

La Processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) fait, à l'ordinaire, les plus grands dégâts. Le gouvernement accorde des primes, à la population, pour qu'il aide à détruire les grands nids de chenilles.

Je renvoie, d'ailleurs, pour tout cela à la Table, qui donnera l'idée assez complète de l'importance et du progrès des ravages (cf. p. 190).

L'espèce d'*Evtria buoliana* Schiff est assez fréquente (v. p. 195—197 et la Table).

J'indique aussi quelques autres espèces des chenilles dont l'importance est secondaire.

Parmi les Hyménoptères, la Mouche à scie, *Lophyrus rufus* Rtzb. mérite une attention particulière (cf. p. 200—204 et la Table).

Je rapporte mes expériences sur l'élevage des chenilles en 1900, et 1912, Les chenilles se chrysalident au moi de mai, les mouches à scie apparaissent au moi d'octobre. Les mâles, qui sont plus rares que les femelles (39 mâles, 164 femelles) apparaissent avant elles (protérandrie).

Des Coleoptères: (Buprestides, Scolytides, Cerambycides (v. p. 204—207).

Parmi les Orthoptères surtout: Barbitistes *Oczkayi* Charp. qui préfère le frêne, mais qui attaque aussi le chêne, le charme et l'érable.

LITERATURA.

1. Pustošenje leptira gubara. Gospodarski List 1869., str. 148.
2. Novi šumski štetočinac u Dalmaciji. Šum. List 1885., str. 467.
3. M. Žibrat: Borov prelac (*Gastropacha pini*). Šum. List 1886., str. 333.
4. Oesterreichische Forst- und Jagdzeitung 1889.
5. R. E. *Grapholita proximana*. Šum. List 1895., str. 217.—218.
6. Poslovanje kr. nadzorništva za pošumljenje Krasa u Senju. Škodljive gusjenice. Šum. List 1896., str. 92.
7. Škodljive gusjenice. Šum. List 1897., str. 380., 381.
8. Godišnje šumarsko izvješće šumarskog izvjestitelja županije modruško-riječke. Šum. List 1898., str. 472.
9. Dr. R. Tümpel: Die Geradflügler. Mitteleuropas. Eisenach 1901.
10. Anton Lodes: Ein neuer Laubholzschädling (*Barbitistes Oczkayi* Charp.). Cblatt f. d. ges. Forstwesen Wien 1907., str. 129.—131.
11. Kršuljka. Šum. List 1907., str. 392.
12. Dr. Aug. Langhoffer: *Rusa pilatka* (*Lophyrus rufus* Rtzb.). Šum. List 1913., str. 282.—287.
13. Ф. Радченко, *Snethocampa pityocampa* на боровим састојинама, Šum. List 1927. str. 130—132.

PROF. DR ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB).

Prilozi za poznavanje tla hrastovih šuma u Podravini.

(Beiträge zur Kenntniss der Eichenwaldböden der
Drau-Niederung.)

SADRŽAJ (INHALT):

	Strana
UVOD (EINLEITUNG)	211 (1)
I. PROFILI TELEK	213 (3)
II. PROFIL KRAJNICA	220 (10)
III. PROFIL STORGINA GREDA	223 (13)
IV. PROFIL BANOV BROD	226 (16)
V. PROFIL POLOM	229 (19)
ZAVRŠETAK (SCHLUSSWORT)	232 (22)
LITERATURA	234 (24)
ZUSAMMENFASSUNG	234 (24)

UVOD.

Pošto se počelo raspravljati o uzrocima sušenju hrastovih sastojina u Posavini, pružila mi se prilika da istražim tla naših hrastovih šuma:

Sustavno sam istraživanje započeo godine 1925. u Posavini, gdje je najveća opasnost zaprijetila hrastovim šumama od sušenja. Iduće godine nastavio sam ta istraživanja u Podravini, u kojoj se zasad još nije javilo jače sušenje hrastova.

O rezultatima mojih istraživanja u Posavini izvijestio sam u prošlogodišnjem Glasniku za šumske pokuse, a ovdje ću iznijeti rezultate istraživanja u Podravini.

Moram napomenuti, da su pregledna kartiranja tla u sjeverozapadnom dijelu (Varaždin—Dubrava) i jugoistočnom dijelu (Osijek—Valpovo) Podravine izvršena još u godini 1912. i 1913. od hrv. slav. zem. zavoda za istraživanje tla u Zagrebu.^{1) 2)}

U Podravini pregledao sam pojedine dijelove hrastovih šuma na lijevoj obali Drave u okolici Ždále, zatim na desnoj obali u okolici Đurđevca, Pitomače i Miholjca, dok smo od namjere, da se pregledaju nizinske šume Krndije d. d. u Našicama morali odustati zbog rdava vremena.

U proučavanju tla na terenu i u laboratoriju držao sam se smjernica, koje sam označio u raspravi »Suše li se slavonski hrastovi zbog promjene tla?«³

Ali za obilježavanje istraživanih tla u Podravini određene su kod nekih od njih ne samo njihove morfološke osobine, mehanički i kemijski sastav, nego još i najvažnija fizična svojstva (apsolutni kapacitet za vodu i uzduh, poroznost itd.).

Fizična svojstva tla određivana su svagda na živom tlu, t. j. na tlu u prirodnom položaju, i to po metodi Kopecky—Burger.⁴

U tu svrhu izvađeni su u terenu s pomoću na jednom kraju zaoštrenih ocalnih valjaka (visine 10 cm., a poprečnog prireza 100 cm²) uzorci od 1.000 cm³ tla u prirodnom položaju s neporemećenom strukturom. Valjci propisno ispunjeni uzorkom tla i zatvoreni s oba kraja mješanim rešetkama i limenim poklopcima odmah su vagom izmjereni (1. vaganje). Zatim su valjci, s kojih su skinuti poklopci, metnuti u kacu napunjenu vodom, da se tlo zasiti vodom. Nakon 24 sata izvađeni su valjci s tlom i rešetkama iz vode i pušteni da stoje jedan sat, da se višak vode (cijedna voda) ocijedi, i onda su pokriveni rešetkama i poklopcima i ponovno vagom izmjereni (2. vaganje).

Razlika između težine prvog vaganja i tare (težina ocalnih valjaka + rešetaka + poklopac) jednaka je onda težini 1000 cm³ svježega tla, a razlika težine drugog vaganja i tare težini 1000 cm³ tla zasićenog vodom.

Sušenjem u sušioniku cijelog uzorka tla iz valjka do konstantne težine kod 105—110° C dobila se konačno težina apsolutno suhoga tla, koja ujedno odgovara volumnoj (litarnoj) težini tla iskazanoj u gramima.

Nadalje odbijanjem težine apsolutno suhoga tla od težine svježega tla dobio se sadržaj vode svježega tla, a odbijanjem težine apsolutno suhoga tla od težine vodom zasićenog tla sadržaj vode u tlu, koje je zasićeno vodom.

Iz tako dobivenih podataka izračunat je konačno kapacitet za vodu u volumnim i uteznim postocima.

[Kapaciteti za vodu u vol. % = sadržaju vode kod zasićenja $\times \frac{100}{1000}$, a kapacitet za vodu u utez. % = (sadržaju vode kod zasićenja: težinom aps. suhog tla) $\times 100$].

Da se sada odredi poroznost i kapacitet za uzduh, trebalo je najprije izabirati korijenje i odvojiti kamenje od sitnoga tla s pomoću sita s okruglim rupicama promjera 2 mm. Svakom čvrstom sastavku uzorka tla određena je onda vaganjem napose njegova apsolutna težina i njihov apsolutni volumen.

Apsolutni volumen korijenja izračunat je dalje s pomoću aps. specifične težine drvene supstance, koja iznosi po Sachs i Hartigu 1'56, a apsolutni volumen kamenja i sitnoga tla određivan je piknometrijski.

Odbije li se apsolutni volumen svih čvrstih sastavina tla od 1000 cm³, tad nam razlika pokazuje volumen pora uzorka živoga tla u kubičnim centimetrima, a ako se ta razlika podijeli još sa 10, bit će volumen pora (poroznost) iskazan u postocima.

Poroznost tla može se proračunati i izreći u vol. postocima još i tako, da se razlika između prave specifičke težine i prividne specifičke težine $\left(\frac{\text{litarna težina}}{1000} \right)$ podijeli s pravom specifičkom težinom te dobiveni kvocijent pomnoži sa 100.

Naposlijetku je nađen apsolutni (minimalni) kapacitet tla za uzduh i matematički izražen kao razlika između volumena pora tla i njegova apsolutna kapaciteta za vodu po volumenu.⁵

A sada ću prethodno da iznesem rezultate naših potašnjih istraživanja na dva profila iz šume Telek (Đurđevačka imovna općina, šumska uprava Gola—Koprivnica) i na po jednom profilu iz šume: Krajnica (Đurđevačka imovna općina, šumska uprava Đurđevac), Storgina Greda (šumska uprava državnih šuma u Pitomači), Banov Brod (Đurđevačka imovna općina, šumska uprava Pitomača) i Polom (šumska uprava Podravine d. d. u D. Miholjcu).

I. Profili Telek.

U šumi Telek, kao što uopće na zemljištima šumske uprave u Goli, nailazimo na lakša pjeskovita tla i na teža ilovasta tla, koja su često izmiješana s manje ili više valutica različite veličine.

Šume su od česti izvrgnute poplavama, a na nižim mjestima ostane voda poslije poplava i dugotrajnih kiša.

U okolici Gola—Ždala ima u godinu dana otprilike 800 mm oborina.

a) Profil iz sreza 63.

0—2 cm ledina;

2—25 cm humozni pijesak sa šljunkom, u kojem se uglavnom širi korijenje hrasta;

25—80 cm sivo-smeđi pijesak sa šljunkom;

80—150 cm pijesak rdaste boje s pojedinim valuticama.

I ako je u međašnim odjelima i srezovima (na pr. Štvanje) razina vode bunara samo 100—120 cm duboko, nije se na tome mjestu doprlo do izdan-vode u dubini od 150 cm. Razlog je tomu nešto moćnija naslaga riječnoga nanosa.

Količine harbonata, koje bi se mogle dokazati sa HCl, nije bilo ni u dubini od 150 cm.

Za mehaničku i kemijsku analizu uzeti su uzorci iz dubine 10—25 cm i 35—60 cm.

Mehanički sastav tih uzoraka predočen je u tablici 1, u kojoj su ujedno zabilježene i vrijednosti za higroskopicitet sitnoga tla.

Tablica — Tabelle 1.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hydraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)	
			1	2
			Dubljina (Tiefe) cm	
			10 25	35 - 60
I. Najfinije čestice (Feinste abschlãmb Teile)	0·2	< 0·01	20 21	7·22
II. Prah (Staub)	0·2—2·0	0·01—0·05	12·57	3·71
III. Prašinasti pijesak (Staubsand)	2·0—7·0	0·05—0·1	8·87	4·52
IV. Pijesak (Sand)	> 7·0	0·1—2·0	58·35	84·55
Skelet (Skelett)		> 2·0	33·55	55·97
Higroskopicitet po (Hygroskopicität nach)			Rodewald Mitscherlich	
			4·20	0 60

Utezni postoci pojedinih kategorija sitnoga tla, t. j. čestica promjera manjeg od 2 mm, odnose se u tablici samo na sitno tlo, a postoci skeleta na čitav uzorak tla. — Prema tome ima u čitavom uzorku 1. uz 33.55% krupnoga tla (skeleta) 66.45% sitnoga tla. Samo sitno tlo uzorka 1. valja po klasifikacijskoj ljestvici Kopeckoga⁹, koja je osnovana na mehaničkom sastavu tla, označiti kao »ilovast pijesak«.

U uzorku 2. čini sitno tlo 44'03 % čitavog tla, a po svojoj teksturi je slabo glinast pijesak.

Isporedimo li mehanički sastav jednog i drugog uzorka, vidimo, da je uzorak iz veće dubine krupnijeg zrna nego onaj iz površnog horizonta.

Razlika u disperzitetu sitnoga tla obadvaaju uzoraka očituje se također u higroskopicitetu, t. j. uzorak 1. ima higroskopicitet 4.20%; a uzorak 2. samo 0.60%.

To povećanje higroskopiciteta prvog uzorka nije dakako uzrokovano samo povećanim disperzitetom mineralnoga dijela tla, nego od česti i humusom (tabl. 2.).

Općenito prevladaju u cijelom istraženom dijelu profila (do 1.5 m) u znatnoj mjeri krupnije sastavine, pijesak i šljunak, koji su pretežno sastavljeni od kremenca.

U vezi s time stvaraju se u tlu većinom nekapilarne pore, koje umanjuju kapacitet za vodu (sposobnost pridržavanja vode), a primjereno tomu povećavaju kapacitet za zrak i propusnost (prokapljivost) za vodu.

Stoga su na takovim pješčano šljunčastim tlima biljke upućene, ako im nije na dohvat u izdan-voda, samo na oborine, a u sušnim godinama mnogo trpe od suše.

Ako nadalje isporidimo teksturu obadvaaju uzoraka tla s podacima kemijske analize izvataka u solnoj kiselini (tabl. 2.), to je očito, da je solna kiselina otopila, u skladu s disperzitetom tla, više mineralne tvari iz uzorka 1., koji je bogatiji sitnijim česticama, nego li iz uzorka 2. krupnijeg zrna.

Isporedimo li pak podatke tablice 2. s podacima kemijske analize tálá dalje navedenih profila i onih posavskih hrastika u prije spomenutoj mojoj publikaciji, razabrat ćemo, da je sitno tlo toga profila iz šume Telek od svih dosadašnjih tálá naših hrastovih šuma, koje smo mi analizirali, razmjerno najsiromašnije anorganskim spojevima topljivim u 10% HCl, a napose K₂O (0'09 — 0'077%) i P₂O₅ (0'09 — 0'06%).

Dušika ima u tlu površnog horizonta u količinama, koje se smatraju općenito dovoljnima i za opskrbu poljoprivrednih biljaka, a humusa ima također u tom tlu u primjerenom količini.

Tablica — Tabelle 2.

Uzorak (Probe)	1	2
Dublina (Tiefe) cm	10—25	35—60
U_{In} 10% HCl topljivo löslich 3h 100° C	Utezni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtsproz. bezogen auf trockenen Boden) 105° C	
Si O ₂	0·20	0·14
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	4·19	2·28
Al ₂ O ₃	1·88	0·25
Fe ₂ O ₃	2·25	1·91
Mn O	—	0·04
Ca O	0·32	0·17
Mg O	0·08	0·05
K ₂ O	0·09	0·077
Na ₂ O	0·06	0·087
P ₂ O ₅	0·09	0·06
S O ₃	0·11	0·04
Suma	9·27	5·104
H ₂ O (105° C)	2·17	0·30
CO ₂	—	—
N ukupni dušik (Gesamtmenge)	0·28	0·05
Humus	3·26	0·65
pH $\frac{u}{in}$ H ₂ O	6·78	6·62
pH $\frac{u}{in}$ n-KCl	6·30	6·24

S obzirom na reakciju mogu se tla obadvaju istraženih uzoraka kvalificirat kao slabo kisela, jer su im vrijednosti vodikovih eksponenata samo nešto manje od vrijednosti vodikovog eksponenta neutralne vode, za koju je $pH = 7.07$ kod 18° C.⁷

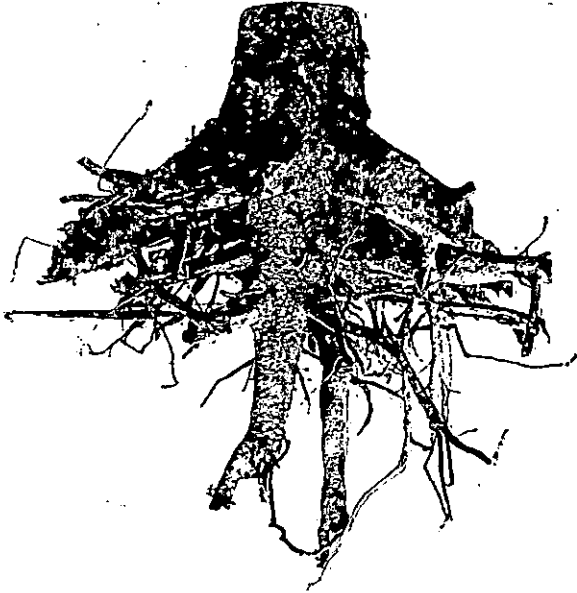
U svezi s mineralnim i fizičkim stanjem tla pokazuju hrastovi na tom za njih nepodesnom tlu slab prirast u debljinu i uzrast u visinu kao i abnormalno razvijen sistem korijenja.

Korijenje se zbog mehaničkih zapreka, koje im stavlja šljunak, raširi poglavito u površnom horizontu (vidi sl. 1.), a gdje gdje, ako je u donjem horizontu sabijenija naslaga šljunka, zakržljavi konačno glavni (kolčasti) korijen sasvim.

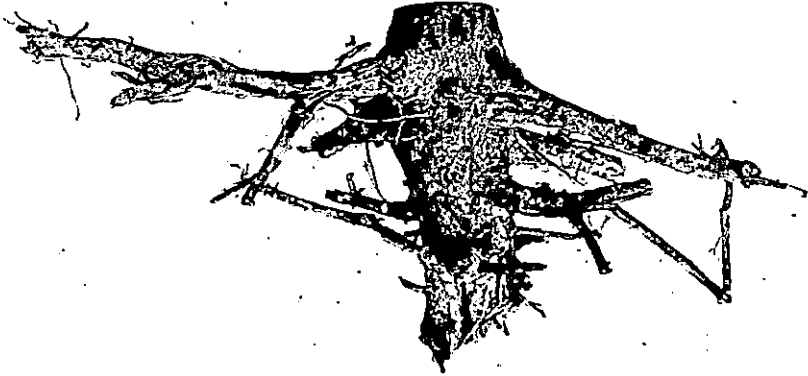


Sl. 1. Razvedenost korijenja 25-godišnjih hrastova u šljunkovitom tlu šume Telek.
Abb. 1. Wurzelbildung 25-jähriger Eichen im Schotterboden des Waldes Telek.

DR A. SEIWERTH: Prilozi za poznavanje tla hrastovih šuma u Podravini.



Sl. 2. Panj 20-godišnjeg hrasta sa zakržljanim glavnim korijenom.
Abb. 2. Wurzelstock einer 20-jährigen Eiche mit verkümmertem Pfahlwurzel.



Sl. 3. Panj 15-godišnjeg hrasta s glavnim korijenom (dolje odsječen).
Abb 3. Wurzelstock einer 15-jährigen Eiche mit Pfahlwurzel (abgehackt).

b) Profit iz sreza 64.

Pokusna jama iskopana je 300 m daleko od bare Velika Rakita, a na vertikalnom presjeku utvrđena je:

0—5 cm. ledina;

5—25 cm sivosmeđa humozna ilovača, koja postepeno prelazi u svijetlo žutu grudvastu ilovaču sa smeđim i rdastim pjegama, a od

75 cm niže laporasta pjeskovita ilovača svijetle žuto-sive boje, u kojoj ima vapnenih konkreција različna oblika i veličine.

Kopajući jamu do 150 cm duboko nije se doprlo do vodonosnog sloja.

Mehanička i kemijska analiza izvršena je na uzorcima iz dubine 5—15 cm, 40—60 cm i 80—100 cm.

Po teksturi označenoj u tablici 3. sačinjavaju istraženi dio profila ilovaste vrste tla.

Tablica — Tabelle 3.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hydraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1	2	3
			Dubljina (Tiefe) cm		
			5—15	40—60	80—100
I. Najfinije čestice (Feinste abschlamb. Teile)	0·2	< 0·01	47·90	40·62	21·43
II. Prah (Staub)	0·2—2·0	0·01—0·05	27·04	34·91	45·84
III. Prašinasti pijesak (Staubsand)	2·0—7·0	0·05—0·1	16·90	19·39	25·83
IV. Pijesak (Sand)	> 7·0	0·1—2·0	8·16	5·08	6·90
Oznaka (Bezeichnung)			Glinovita ilovača (Toniger Lehmböden)	Ilovača (Lehm)	Sitno- pjeskovita ilovača (Fein- sandiger Lehmböden)
Higroskopicitet po (Hygroskopicität nach) { Rodewald- Mitscherlich			7·09	6·09	2·27

Ali jedno se razabira, da ima od sva tri uzorka onaj iz površnoga horizonta najveći postotak najfinijih muljevutih

čestica i najveću vrijednost za higroskopicitet i da je prema tome najbogatiji sitnijim disperzijonima odnosno disperzoidima. Razlog tom povećanju disperziteta tla u površnom horizontu bit će sjedne strane u poplavama, koje su taložile sitnije čestice, mulj; a s druge strane utječe i mehaničko obrađivanje tla za vrijeme ovdje uobičajnoga šumsko-poljskoga gospodarenja, koje samo po sebi usitnjuje tlo, a osim toga podupire proces trošenja.

Uz viši postotak muljevitih čestica (I. kat.) ima u površnom horizontu i znatnije količine praha (II. kat.).

Kako u tom tlu ima više od 20% praha, to će on biti sposoban, da ublaži djelovanje čestica prve kategorije i, da učini tlo rahlijim, prhkim i mrvastim, što opet dalje povoljno utječe na fizičko stanje tla.

Fizičko stanje tla površnog horizonta prikazano je brojčano u tabl. 4.

Tablica — Tabelle 4.

Dubina (Tiefe) cm	Specifična težina (Spezif.-Gewicht)		Poroznost (Porosität) %	U svježem tlu (In der frischentnom. B.-probe)		Apsolutni kapacitet (Absolute Kapazität)	
	prividna (scheinbares)	prava (wirklich)		vode (Wasser) %	uzduha (Luft) %	za vodu (f. Wasser) %	za uzduh (f. Luft) %
5—15	1,343	2,740	51'30	33'12	18'18	44'08	7'22

U površnom horizontu nađeno je 51'30% šupljica (pora) ili drugim riječima u 1 dm³ živoga tla zapremale su pore 513 cm³, t. j. više od polovice volumena tla. U svježem tlu u vrijeme vađenja uzorka bilo je u porama oko 331 cm³ ispunjen vodom, a ostatak od 182 cm³ sadržavao je uzduh. Prema tome je tlo bilo u svježem stanju u dovoljnoj mjeri opskrbljeno uzduhom.

Naposljetku bude li tlo zasićeno vodom do njegova apsolutnog kapaciteta za vodu (44'08%), t. j. ako bude u porama 1 dm³ tla 441 cm³ ispunjen vodom, to će i u tom slučaju u tome tlu zaostali još slobodno za uzduh 72 cm³ ili 7'2% volumena pora.

Za fizičko stanje nižeg svijetlo žutog horizonta nemamo brojčanih podataka, jer su izvađeni i vodom zasićeni uzorci stradali kod prevoženja, ali unatoč tom dopušteno nam je na osnovi povoljnog odnosa, u kojem je sadržaj čestica II. kategorije prema česticama I. kategorije, zatim na osnovi gru-

dvaste strukture, svježine tla i konačno pravilno razvijena i razgranjenja korijenja zaključiti, da su i u tom horizontu odnosi vode i uzduha posve primjereni hrastovoj sastojini.

Što se pak tiče pojava ispiranja i izluživanja u tom profilu, to se iz podataka mehaničke analize i higroskopiciteta ne razabira, da bi se utjecajem cijednih voda splakivale sitnije čestice iz višega u niži horizont. Ali promotrimo li rezultate kemijske analize (tabl. 5.), vidjet ćemo, da u uzorku 1. iz gornjega horizonta iznosi suma ($Al_2 O_3 + Fe_2 O_3 + P_2 O_5$) 10'06%, a uzorka 2. iz nižega horizonta 12'15%, a ti brojevi očito dokazuju, da je niži horizont obogaćen seskvioksidima, koji su isprani i izluženi iz površnog horizonta. Konačno se primjećuje, da ima u uzorcima obadva horizonta gotovo jednaka količina $Al_2 O_3$ (8'05 i 7'97%), a $Fe_2 O_3$ u uzorku površnog horizonta 1'90 i u uzorku iz nižega horizonta 4'04%, dakle da je od seskvioksida zasad još primjetljivo izvržen izluživanju i onda taloženju samo $Fe_2 O_3$.

S obzirom na premještanje ostalih oksida u oba gornja horizonta, koji čine jednu cjelinu zbog njihove zavisnosti o gibanju vode u vertikalnom smjeru profila, ne može se ništa pouzdano ustvrditi ni na osnovi kemijske analize.

Uzorak 3., koji potječe iz dubine 80—100 cm, dakle horizonta, koji se po svojim morfološkim osobinama razlikuje od horizonta nad njime, pokazuje razlike i u mehaničkom kao i kemijskom sastavu. Najfinijih muljevutih čestica sadržava u finomu tlu za polovicu manje negoli horizonti povrhnjega, ali zato je bogatiji krupnim zrcnicima, a osim toga sadržava još i skelet (krupno tlo, zrnca > 2 mm) u obliku vapnenih konkreција. U cijelosti je to tlo sudeći po mehaničkom sastavu lakšega obilježja negoli tla iz gornjih horizonta.

U kemijskom se pak sastavu uzorak 3. osobito razlikuje od uzoraka 1. i 2. velikim sadržajem karbonata zemno-alkalnih kovina (vidi u tabl. 5. $Ca O$, $Mg O$ i CO_2). Ti karbonati daju tlu laporasto obilježje i ujedno su uzrok alkaljskoj reakciji, dok su tla površnih horizonta gotovo neutralne reakcije.

Opisani profil šumskoga tla odgovara po izvanjskim obilježjima i analitički utvrđenom ispiranju željeza slabo podzolanom tlu.

Osim toga nalaze se još na području šumarije u Goli profili s obilježjem močvarna tla, i to na vlažnim mjestima i profili s t. zv. glej — horizontom na mjestima, gdje tlo stoji pod utjecajem vode temeljnice, koja pomaže nakupljanje napore željeza u spomenutom horizontu.

Tablica — Tabelle 5.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dublina (Tiefe) cm	5—15	40—60	80—100
U In 10% HCl topljivo löslich 3h 100° C	Utezni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtproz. bezogen auf trockenem 105° C Boden)		
Si O ₂	0,30	0,29	—
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	10,06	12,15	10,96
Al ₂ O ₃	8,05	7,97	7,79
Fe ₂ O ₃	1,90	4,04	3,07
Mn O	0,01	0,02	0,07
Ca O	0,65	0,57	9,52
Mg O	1,11	0,51	2,59
K ₂ O	0,10	0,10	0,10
Na ₂ O	0,04	0,06	0,05
P ₂ O ₅	0,11	0,14	0,10
S O ₃	0,05	0,07	0,04
Svega (Summe)	22,38	25,92	34,29
H ₂ O (105° C	5,19	4,26	1,54
CO ₂	0,67	0,20	6,65
N ukupni dušik (Gesamtmenge)	0,10	0,03	0,01
Humus	1,80	0,77	0,15
pH ^u _{in} H ₂ O	6,80	7,03	7,74
pH ^u _{in} n-KCl	6,90	7,06	7,57

II. PROFIL KRAJNICA.

Položaj je tu ravan, izvrgnut samo za dugotrajnih kiša poplavama kanala, koji prosijeca šumu.

Množina oborina iznosi (po karti oborina za Hrvatsku i Slavoniju 1901.—1910.) za đurđevačku okolicu otprilike 900 mm na godinu dana.

Istraženi dio profila ima ovaj izgled:

0—5 cm ledina;

5—20 cm humozna, grudčasta ilovača, koja prelazi u dubinu od

20—80 cm u sivu glinušu, s crno smeđim pjegama humificirana korijenja. Vlažna dade se kidati u nepravilne uglate grudice, koje su pokrivene sivim prahom, a gdje gdje i rdastim navlakama. Sušenjem otvrdne i dade se onda teško drobiti.

Od 80 cm niže dolje je pjeskovita ilovača s konkrecijama. Sitno tlo kao i konkrecije bogate su vapnom.

Kod kopanja jame (110 cm) unatoč kišovitom vremenu nije se naišlo na vodu, ali prema razini vode u bunarima kuća nasuprot šume može se naslučivati izdan-voda u dubini 120—150 cm.

Analize su izvršene na uzorcima iz dubine 5—20 cm, 25—60 cm i 85—100 cm.

Krupnijih čestica promjera većeg od 2 mm, i to u obliku konkrecija, sadržavao je samo uzorak 3., pa se i za taj uzorak rezultati mehaničke analize u tabl. 6. odnose samo na sitno tlo.

Tablica — Tabelle 6.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hydraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1	2	3
			Dubljina (Tiefe). cm		
			5—20	25—60	85—100
I. Najfinije čestice (Feinste abschlamb. Teile)	0·2	< 0·01	58·21	62·62	28·34
II. Prah (Staub)	0·2—2·0	0·01—0·05	22·10	25·30	38·79
III. Prašinasti pijesak (Staubsand)	2·0—7·0	0·05 0·1	12·98	8·51	29·48
IV. Pijesak (Sand)	> 7·0	0·1—2·0	6·71	3·57	3·39
Oznaka (Bezeichnung)			Glinasto ilovasto tlo (Tonig- lehmiger Boden)	Glinovito tlo (Toniger Boden)	Sitno-pjes- kovita ilovača (Feinsan- diger Lehmboden)
Higroskopicitet po (Hygroskopicität nach) { Rödewald- Mitscherlich			4·68	4·88	1·68

Među proizvodima mehaničke analize, i to zrnima IV. kategorije, nađena su zrnca gnjedače velika kao glavice igala pribadača.

Iz mehaničke analize razabira se premještaj kategorija sitnijih zrna iz površnog horizonta — uzorak 1. — u horizont ispod njega — uzorak 2. Prema analizi (u tabl. 6.) ima naime u površnom horizontu 58'21% čestica I. kategorije i 22'10% II. kategorije, a u horizontu ispod njega čestica I. kategorije 62'62% i II. kategorije 25'30%.

Viši postotak najfinijih muljevutih čestica daje analiziranim uzorcima obilježje težih vrsta tla.

Fizično stanje tla objašnjavaju podaci u tablici 7.

Tablica — Tabelle 7.

Dubina (Tiefe) cm	Specifična težina (Spezif.-Gewicht)		Poroznost (Porosität) %	U svježem tlu (In der frischentnom B.-probe)		Apsolutni kapacitet (Absolute Kapazität)	
	prividna (schein- baters)	prava (wirkliches)		vode (Wasser) %	uzduha (Luft) %	za vodu (f. Wasser %)	za uzduh (f. Luft) %
5—15	1'473	2'617	45'80	37'00	8'80	37'97	7'83
50—60	1'527	2'739	44'30	37'40	6'90	41'63	2'67

Površni horizont imao je poroznost 45'80% ili u 1. dm³ živoga tla su pore zapremale 458 cm³, a čvrste sastavine 542 cm³. U svježem tlu, koje je izvađeno po kišovitoj vremenu, bilo je u porama 370 cm³ ili 37% zauzeto vodom. Dakle u času vađenja uzoraka bilo je tlo zasićeno vodom gotovo do aps. kapaciteta za vodu. No bude li to tlo vodom zasićeno do njegova apsolutna kapaciteta, to će još u tom tlu biti slobodno za uzduh 7'83% volumena pora.

U uzorcima iz dubine 50—60 cm nađena je s obzirom na veću zbijenost u tom horizontu nešto niža poroznost, 44'30% s višim kapacitetom za vodu, 41'63%, a kao posljedica toga niski kapacitet za uzduh, 2'67%. Dakle za slučaj zasićenja tla toga horizonta vodom do aps. kapaciteta ostatak će još i ovdje neki volumen pora slobodan za uzduh.

Općenito moći će pak prozračenje toga tla prolazno za-priječiti ustajala voda.

Iz podataka kemijske analize (tablica 8.) vidi se, da je sadržaj na sekvioksidima Al₂O₃ i Fe₂O₃ kao i oksidima alkalijskih kovina K₂O i Na₂O u uzorku 2., dakle iz nižega horizonta, nešto veći nego u uzorku 1. iz površnoga horizonta.

Tablica – Tabelle 8.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dubina (Tiefe) cm	5–20	25–60	85–100
U In 10% HCl topljivo löslich 3h 100°C	Utežni postoci preračunati za sušeno tlo (Gewichtsproz bezogen auf trockenem 105° C Boden)		
Si O ₂	0·78	0·70	0·56
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	13·12	13·94	7·16
Al ₂ O ₃	6·20	6·91	3·75
Fe ₂ O ₃	6·78	6·92	3·36
Mn O	0·16	0·07	0·15
Ca O	0·89	0·97	8·15
Mg O	1·51	1·18	3·05
K ₂ O	0·14	0·19	0·16
Na ₂ O	0·04	0·11	0·03
P ₂ O ₅	0·14	0·12	0·05
S O ₃	0·08	0·04	0·03
Svega (Summe)	29·84	31·15	26·45
H ₂ O (105° C)	4·20	4·39	1·52
CO ₂	0·04	0·16	8·22
N ukupni dušik (Gesamtmenge)	0·38	0·29	0·16
Humus	2·35	1·71	0·30
pH ^u _{in} H ₂ O	6·68	7·05	7·51
pH ^u _{in} n-KCl	5·50	7·10	7·51

Prema tome može se zaključivati, da je izluživanje površnoga horizonta pod šumskom sastojinom vrlo slabo.

Za uzorak 3. opažaju se spram uzoraka nad njime slične razlike kao u prije opisanom profilu iz sreza 64. šume Telek, samo što je u površinskôm horizontu profila iz šume Krajnice koncentracija vodikovih iona veća odnosno eksponent koncentracije pH niži.

III. PROFIL STORGINA GREDA.

Na području te državne šume hrastove su sastojine što na težim ilovastim što na lakšim pješčanim tlima.

Budući da teža tla veoma nalikuju po svojoj arhitekturi prije opisanim težim tlima navest ću ovdje podatke mehaničke i kemijske analize jednog profila u pijesku iz sreza 5., okrug 4.

Na prerezu tla razabira se ispod ledine:

0—15 cm humozni pijesak sivosmede boje, a od 15 cm niže dolje svijetla sivosmeda, sitnozrni pijesak, u kojem se ističu sitne srebrolike ljuštice tinjca.

U cijelom istraženom dijelu profila (do 120 cm) proizvela je solna kiselina silno pjenušanje, što pokazuje da tu ima znatnijih količina Ca CO_3 .

Za analizu uzeti su uzorci iz otvorene jame na rubu mlade hrastove sastojine, i to iz dubine 5—15 cm i 40—60 cm.

Tablica — Tabelle 9.

Kategorija (Kategorie)	Hidralička vrijednost (Hydraulischer Wert mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1	2	
			Dubina (Tiefe) cm		
			5—15	40—60	
I. Najfinije čestice (Feinste abschlamm- Teile)	0·2	< 0·01	6·00	6·41	
II. Prah (Staub)	0·2—2·0	0·01—0·05	27·27	19·23	
III. Prašinessi pijesak (Staubsand)	2·0—7·0	0·05—0·1	28·34	49·30	
IV. Pijesa : (Sand)	> 7·0	0·1—2·0	38·39	25·06	
Oznaka (Bezeichnung)			Slabo ilovast pijesak (Schwach lehmiger Sand)	Slabo ilovast pijesak (Schwach lehmiger Sand)	
Higroskopicitet po (Hygroskopicität nach)			Roßwald- Mitscherlich	4·50	1·42

Ako ispodredimo podatke mehaničke analize (tabl. 9.) obadva uzoraka, koji su sastavljeni od slabo ilovasta pijeska, vidjet ćemo, da je suma čestica prve i druge kategorije uzorka s gornjega horizonta veća negoli uzorka iz dubine 40—60 cm uz gotovo jednaku količinu čestica prve kategorije u

oba uzorka. Površni je dakle horizont bogatiji sitnijim česticama negoli onaj ispod njega. Ali kako je higroskopicitet uzorka I. znatno veći, nego što bi se očekivalo iz njegova sadržaja čestica prve kategorije, ta činjenica jasno pokazuje, da površni horizont nije samo bogatiji disperzijonima, nego i disperzoidima, t. j. t. zv. koloidima.

Tablica -- Tabelle 10.

Uzorak (Probe)	1	2
Dublina (Tiefe) cm	5-15	40-60
U In 10,0% HCl topljivo löslich 3h 100° C	Utežni postotci preračunati na sušeno tlo (Gewichtsproz. bezogen auf trockenem 105° C Boden)	
Si O ₂	0·44	0·46
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	9·76	8·32
Al ₂ O ₃	6·36	3·08
Fe ₂ O ₃	3·24	3·10
Mn O	0·11	0·07
Ca O	2·10	6·70
Mg O	0·59	2·18
K ₂ O	0·16	0·14
Na ₂ O	0·05	0·14
P ₂ O ₅	0·13	0·14
S O ₃	0·07	0·06
Svega (Summe)	23·01	26·29
H ₂ O (150° C)	2·46	0·81
CO ₂	1·59	5·41
N ukupni dušik (Gesamtmenge)	0·13	0·02
Humus	2·15	0·37
pH u in H ₂ O	7·46	7·25
pH u in n-KCl	7·73	7·50

Prema tome nije u istraženom dijelu profila analizom utvrđeno premještanje sitnijih čestica tla iz površnoga u niži horizont.

Naposlijetku se iz podataka kemijske analize (tabl. 10.) razabire, da površni horizont nije osiromašen ni seskvioksidima, koji su tipičan faktor u prosuđivanju procesa izluživanja⁸, nego naprotiv da je još i bogatiji. Uopće se primjećuje, da su u istraženom dijelu profila od svih sastavina samo karbonati zemnoalkalnih kovina (vidi Ca O, Mg O i CO₂) vidljivo podvrženi premještanju iz površnog u niži horizont.

Međutim i ako je kemijska analiza utvrdila, da se iz gornjega horizonta izlužuju karbonati, to je ipak istraženo toliko bogato vapnom, pa i u svom površnom horizontu (Ca CO₃ = 3'66%, proračunato iz CO₂), da mu prethodno ne prijeti opasnost od tvorbe podzola kao ni drugom mladom, vapnom bogatom pješčanom tlu uz rijeke.

Reakcija obadvaju uzoraka mjerena u vodenom kao i u KCl izvatku bila je očito alkalijska.

IV. PROFIL BANOV BROD.

Na području šume Banov Brod nalazimo, kako se to vidi na presjecima dubokih šančeva i iskopanih pokušnih jama, najobičnije ovako građen profil tla:

- 0—3 cm ledina;
- 3—15 cm siv ilovast pijesak;
- 15—50 cm svjetliji ,siv ilovast pijesak s rdastim pjegama, koji postepeno prelazi od
- 50—90 cm u žutosmeđu rupičavu pješčanu ilovaču, a ispod nje je onda u različitoj dubini pijesak. Pijesak je bilo sive boje sa žutim prugama ili žute boje.

Na podzemnu vodu nije se još naišlo u dubini od 200 cm, a u obližnjim bunarima razina je vode prema dobivenim obavještenjima od šumske uprave u dubini 5—6 m.

Nazočnost vapna (Ca CO₃) mogla se dokazati solnom kiselinom tek u donjem pješčanom dijelu profila.

Uzorci su izvađeni za analizu u srezu 67, i to iz dubine od 5—15 cm, 25—45 cm, 60—75 cm i otprilike 200 cm.

Rezultati mehaničke analize zabilježeni u tablici 11. potvrđuju u cijelosti nalaz u terenu da su također u gornjem dijelu istraženog profila zastupane lakše pjeskovite vrste tla, za koje se u tablici navode i poblize pedološke oznake.

Lakši karakter tla toga profila odražuje se uostalom i u fizičkim svojstvima tla, napose u razmjerno nižem apsolutnom kapacitetu za vodu i s time skopčanim višim kapacitetom za uzduh, kako se to vidi u tablici 12.

Ali iz te tablice razabira se još i to, da u tom profilu površni horizont ima za 1% manju poroznost nego istraženi

Tablica — Tabelle 11.

Kategorija (Kategorie)	Hidrauličku vrijednost (Hydraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körner- durch- messer) mm	Uzorak (Probe)					
			1	2	3	4		
			Dubljina (Tiefe) cm					
			5—15	25—45	60—75	180—200		
I. Najfinije čestice (Feinste abschlamb. Teile)	0·2	< 0·01	23·47	20·93	22·89	1·43		
II. Prah (Staub)	0·2—2·0	0·01—0·05	18·94	15·19	26·95	1·00		
III. Prašinasti pijesak (Staubsand)	2·0—7·0	0·05—0·1	11·53	9·94	11·80	9·98		
IV. Pijesak (Sand)	> 7·0	0·1—2·0	46·06	43·94	38·36	87·59		
Oznaka (Bezeichnung)			Ilovast pijesak (Lehmiger Sand)	Ilovast pijesak (Lehmiger Sand)	Sitno pjeskovita ilovača (Fein- sandiger Lehmboden)	Slabo glinovit pijesak (Schwach- toniger Sand)		
Higroskopicitet po (Hygroskopizität nach			Rodewald- Mitscherlich		3·07	2·85	3·56	0·53

niži horizont. Razlog je tomu taj, što je u površnom horizontu tlo, kako to uostalom posvjedočava i njegova veća prividna specifična (volumna) težina, sabijenije nego tlo nižega horizonta, koje je proniknuto većim nekapilarnim šupljicama. Kako se pak nekapilarnim šupljicama umanjuje sposobnost tla

Tablica — Tabelle 12.

Dubina (Tiefe) cm	Specifična težina (Spezif.-Gewicht)		Poroznost Porosität %	U svježem tlu (In der frischentnom B.-Probe)		Apsolutni kapacitet (Absolute Kapazität)	
	prividna (schein- bares)	prava (wirkliches)		vode (Wasser) %	uzduha (Luft) %	za vodu (f. Wasser) %	za uzduh (f. Luft) %
5—15	1,498	2,690	44·30	28·98	15·32	33·51	10·79
60—70	1,465	2,677	45·30	27·56	17·74	32·04	13·36

za pridržavanje vode, to ima tlo nižeg horizonta spram tla površnoga horizonta, uz manji apsolutni kapacitet za vodu, veći apsolutni kapacitet za uzduh.

S većim kapacitetom za uzduh povećava se dakako propusnost za vodu, a kako je osim toga u podini opisanog profila moćna naslaga propusnoga pijeska, to nam je tim profilom, s obzirom na odnose vlage, predočeno suše tlo.

Taj profil pokazuje očite znakove podzolizacije, pa se na njemu jasno razaznaje u dubini od 15—50 cm svjetliji, siv horizont ispiranja (uzorak 2.), a ispod njega žuto smeđ horizont nakupljanja.

Tablica — Tabelle 13.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dublina (Tiefe) cm	5—15	25—45	60—75
U In 10% HCl topljivo löslich 3h 100° C	Utezni postotci preračunati za sušeno tlo (Gewichtproz bezogen auf trockenen 105° C Boden)		
Si O ₂	0.36	0.32	0.45
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	5.50	4.65	8.00
Al ₂ O ₃	2.95	2.32	3.36
Fe ₂ O ₃	2.43	2.18	4.44
Mn O	0.037	0.11	0.075
Ca O	0.27	0.29	0.60
Mg O	0.37	0.36	1.09
K ₂ O	0.16	0.18	0.22
Na ₂ O	0.11	0.07	0.03
P ₂ O ₅	0.12	0.15	0.20
S O ₈	0.03	0.047	0.052
Svega (Summe)	12.337	10.937	18.517
H ₂ O (105° C)	1.72	1.34	1.60
CO ₂	0.09	0.02	0.03
N ukupni dušik (Gesamtmenge)	0.19	0.078	0.051
Humms	0.89	0.25	0.15
pH _{in} H ₂ O	5.90	6.60	6.70
pH _{in} n-KCl	4.40	4.60	4.90

Da se u ta dva horizonta vrši ispiranje odnosno nakupljanje sastavina tla potvrđuje kako mehanička tako i kemijska analiza. U skladu s procesom ispiranja ima naime uzorak 2., kako se to iz tablice 11. i 13. vidi, manji sadržaj muljevitih čestica, niži higroskopicitet, pa je siromašniji sekvioksidima aluminijska i željeza negoli uzorak 3., koji odgovara horizontu nakupljanja.

Ali i za ostale sastavine, napose okside zemnoalkalnih kovina (Ca O i Mg O), oksid kalija ($K_2 O$) i fosfora ($P_2 O_5$). razabira se, da im sadržaj s dubinom raste, t. j. da podliježu izluživanju. Da su pak karbonati iz gornjeg dijela profila gotovo sasvim izlučeni, očituje se u neznatnim količinama CO_2 .

Donji dio profila (uzorak 4.), koji je po svojoj teksturi slabo glinast pijesak, sadržava 6,03% Ca CO_3 (proračunato iz CO_2).

Što se pak reakcije tiče vrijednosti pH pokazuju, da u gornjem dijelu profila vlada kisela reakcija, ali ujedno i to da se kiselost s dubinom umanjuje u vodenom izvlatku, a i u izvlatku s rastopinom kalijevog klorida.

Najzad pokazuje K Cl — izvaci kiseliju reakciju, t. j. imaju manju vrijednost za vodikov eksponent, odnosno veću koncentraciju vodikovih iona nego vodeni izvaci.

Tu veću kiselost K Cl — izvada mineralnih tla uzrokuje po mišljenju jednih (Hissink i dr.)⁹ slobodna kiselina (HCl), koja se stvara izmjenom K — iona u rastopini kalijevog klorida s adsorbiranim vodikom tla, a po mišljenju drugih (Kappen i dr.)¹⁰ hidroliza aluminijskih (željeznih) soli ($Al Cl_3$), koje postaju izmjenom K — iona u upotrijebljenoj rastopini kalijevog klorida s aluminijem ili željezom tla.

Uostalom niske pH vrijednosti izvlatka u rastopini KCl potkrepljuju podatke kemijske analize solnokiselog izvlatka, te pokazuju također, da je taj profil u primjetljivoj mjeri izlužen i lišen baza, napose vapna ($Ca CO_3$).

V. PROFIL POLOM.

Tlo na području šume Polom, izuzevši površine nižih položaja, prilično je jednolično izgrađeno, te nam se karakterističan profil prikazuje ovdje ovako:

- 0—4 cm ledina;
- 4—15 humozna ilovača;
- 15—50 cm svijetlo siva ilovača s rdastim pjegama i sitnim zrcima gnjedače, koja postepeno prelazi od
- 50 cm na niže dolje u žutu ilovaču, dok se u dubini od kojih
- 250—300 cm nalazi sivi pijesak.

U tom pijesku pojavljuje se podzemna voda, kako se ustanovilo, kad se kopao bunar uz stanicu.

U gornjem dijelu profila nije bilo vidljivih (sa HCl) količina vapna ni u dubini od 1 m. Naprotiv sivi pijesak iz dubine od 250—300 cm jako se zapjenio, pošto je pokvašen solnom kiselinom.

Naknadno je ustanovljeno u laboratoriju, da taj pijesak sadržava 8'19% Ca CO₃.

Tablica — Tabelle 14.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hydraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (6 Örnnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1	2	3
			Dubina (Tiefe) cm		
			5—15	25—40	70—80
I Najfinije čestice (Feinste abschl.amb. Teile)	0·2	< 0·01	31·73	43·75	45·40
II. Prah (Staub)	0·2—2·0	0·01—0·05	40·88	44·06	46·31
III. Prašinasti pijesak (Stansand)	2·0—7·0	0·05—0·1	8·25	7·77	6·58
IV. Pijesak (Sand)	> 7·0	0·1—2·0	19·04	4·42	1·71
Oznaka (Bezeichnung)			Ilovača (Lehm)		
Higroskopicitet po (Hygroskopizität nach			{ Rodewald- Mitscherlicu		
			9·23	3·76	5·83

Tablica — Tabelle 15.

Dubina (Tiefe) cm	Špecifična težina (Spezif.-Gewicht)		Poroznost (Porosität) %	U svježem tlu (In der frischentnom. B.-Probe)		Apsolutni kapacitet (Absolute Kapazität)	
	prividna (schein- barers)	prava (wirklich.)		vode (Wasser) %	uzduha (Luft) %	za vodu (f. Wasser) %	za uzduh (f. Luft) %
4—14	1·159	2·639	56·00	49·88	6·12	40·83	15·17
60—70	1·544	2·775	44·40	39·91	4·49	36·12	8·28

Na tom profilu s vidljivim znakovima podzolizacije, kao što su na pr. rdaste pjege i zrnca gnjedače, utvrđen je premještaj pojedinih sastavina tla također mehaničkom i kemijskom analizom, koje su izvršene na uzorcima izvađenima iz dubina 5—15 cm, 25—40 cm i 70—80 cm. Za uzimanje uzoraka bila je iskopana jama u šumi nedaleko željezničke stražarnice.

Isporedimo li rezultate mehaničke analize svih triju uzoraka tla u tablici 14., to nam oni jasno pokazuju premještanje sitnijih čestica tla iz viših u niže horizonte, jer sadržaj čestica I. kategorije s dubinom jednolično raste i postizava maksimum u horizontu uzorka 3. Taj posljednji horizont ima također viši higroskopicitet (5'83%) negoli horizont iznad njega (3'76%), pa iz toga možemo suditi, da se zajedno s disperzionima iz gornjih horizonta isplakuju i disperzoidi. Higroskopicitet nižih horizonata povisuju poglavito hidroksidi aluminijski i željeza, kojih množina s dubinom profila jednolično raste (tabl. 16.). Naprotiv higroskopicitet površnoga horizonta (uzorak 1.) povisuju organske tvari, koje su u tablici 16. izražene kao humus (6'17%).

Znatnu poroznost površnoga horizonta, koji iznosi prema tablici 15. 56%, uzrokuju također u velikoj mjeri organske tvari, napose pletivo biljnih korjenčića. Ali kako taj horizont ima ujedno i sposobnost da zadržava znatnu količinu vlage, jer mu je aps. kapacitet za vodu 49'88%, to mu unatoč visoke poroznosti iznosi ap. kapacitet za uzduh samo 6'12%.

Sabijenije tlo iz dubine 60—70 cm ima znatno nižu poroznost, t. j. samo 44%, pa pokazuje, uz aps. kapacitet za vodu od 39'91%, apsolutni kapacitet za uzduh od 4'49%.

Ali na osnovi ovdje analizom utvrđenog fizičnog stanja tla zaključujemo, da u normalnim prilikama to tlo zadržava primjerenu množinu vode i zraka.

Prozračenje pak bit će u tlu valjada samo prolazno nedovoljno u slučaju, kad se na njemu ustoji voda.

Uoče li se konačno podaci kemijske analize, tada se opaža, da uporedo s najfinijim česticama tla s dubinom profila raste i u solnoj kiselini rastopljene množine kemijske kiseline (Si O_2), seskvioksida ($\text{Al}_2 \text{O}_3$, $\text{Fe}_2 \text{O}_3$), oksida zemnoalkalnih kovina (Ca O , Mg O) i alkalnih kovina ($\text{K}_2 \text{O}$, $\text{Na}_2 \text{O}$) te fosforne kiseline ($\text{P}_2 \text{O}_5$), kao i napose određene ugljične kiseline (CO_2). Sve se te tvari onda u najvećoj mjeri skupe u horizontu uzorka 3., koji nam predstavlja u istraženom profilu horizont nakupljanja. Naprotiv humusa i dušika biva s dubinom profila sve manje. Dašto pojmom humusa u podacima analize obuhvaćeni su još i oni organizovani biljni dijelovi, koje nije uspjele prije analize odvojiti iz tla.

Tablica — Tabelle 16.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dubina (Tiefe) cm	5—15	25—40	70—80
U in 10% HCl topljivo löslich 3h 100° C	Utežni postoci preračunati za sušeno tlo (Gewichtsproz. bezogen auf trockenem 105° C Boden)		
Si O ₂	0·37	0·53	1·50
Al ₂ + Fe ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	5·41	6·96	10·48
Al ₂ O ₃	2·89	3·97	6·48
Fe ₂ O ₃	2·30	2·73	3·74
Mn O	0·028	0·03	0·01
Ca O	0·25	0·27	0·54
Mg O	0·57	0·64	0·93
K ₂ O	0·15	0·15	0·21
Na ₂ O	0·15	0·20	0·34
P ₂ O ₅	0·22	0·26	0·26
SO ₃	0·075	0·12	0·12
Svega (Summe)	12·413	15·86	24·61
H ₂ O (105° C)	4·93	2·05	4·46
CO ₂	0·28	0·31	0·34
N ukupni dušik (Gesamtmenge)	0·36	0·11	0·03
Humus	6·17	0·38	0·11
pH ⁿ _{in} n-KCl	6·50	6·85	6·78
pH ⁿ _{in} n-KCl	4·65	4·57	5·76

Što se tiče reakcije tla, vladaju u tom profilu slični odnosi kao u prije opisanom profilu IV.

Po izvanjskom obilježju i analitički utvrđenom neprekidnom ispiranju i izluživanju predstavlja nam taj profil t. zv. sivo šumsko tlo.¹¹

ZAVRŠETAK.

Općenito se može reći, da su u podravskim hrastovim šumama zastupane različne vrste tla, od lakših pjeskovitih do težih glinenih vrsta, koje su u različitoj mjeri ispirane i izlužene. Po jakosti ispiranja i izluživanja mogu se i ovdje, slično kao i u Posavini, razlikovati tla: bez očitih znakova pod-

zolizacije, kako ih često nalazimo na aluvijonima (na pr. profil Storgina Greda), onda tla s manje ili više jasnim znacima podzolizacije (Telek, Krajnica) i naposljetku tla podzolirana s jasnije razvedenim profilom kao na pr. siva (smeđa) šumska tla (na pr. profil Polom).

Prema stepenu ispranosti pokazuju se dakako i razlike u reakciji tla, napose u površnim horizontima tako, da se tu nalaze tla od kisele do lužnate reakcije.

Istraženi profili sadržavaju u površnom horizontu najvažnija biljna hraniva: u 10% solnoj kiselini topljivog K_2O ... 0'99—0'16%; CaO ... 0'27—2'10% i P_2O_5 ... 0'90—0'22% nadalje ukupnoga dušika ... 0'10—0'38%. Množine spomenutih u HCl topljivih biljnih hraniva općenito se povećavaju s dubinom profila, a množine dušika umanjuju se uporedo s humusom.

Napominjem, da su u laboratoriju suradivale u analiziranju uzoraka tla gde inž. J. Verlić i M. Ciotti.

Najzad, što se tiče sušenja hrastova, to je u pregledanim šumskim objektima u Podravini utvrđeno epidemijsko sušenje hrastova samo u jednom dijelu šume Krajnica i Polom.

Obję su šume čiste hrastove sastojine; prva je stara otprilike 30—40 godina, a druga 80—90 godina.

Prema informacijama dobivenim od upravitelja dotičnih šuma hrastovi su se počeli sušiti oko godine 1920. poslije napadaja gusjenica i pepelnice, naprotiv mednjača nije opažena.

Nadalje valja istaknuti, da su sušci bili u najkraćem vremenu uklonjeni iz šume. Stabla, koje nije zahvatilo sušenje, rasla su i razvijala se dalje idućih godina tako, da sam god. 1925. odnosno 1926. zatekao, napose u šumi Krajnici, zatvoren sklop.

Sama pak činjenica da se u spomenutim šumama hrastovi, koji su preživjeli najezdu gusjenica i pepelnice, dalje normalno razvijaju na istome tlu, potpuno dokazuje, da ne može ni tu biti povod sušenju hrastova sadašnje stanje tla, kao što nije ni u Posavini.

Kako pak oni dijelovi šume Krajnice i Poloma, u kojima su se hrastovi većma posušili, ne trpe uopće ili samo rijetko kada (Krajnica) od poplave i ustajale vode, to se ni tu ne može uzeti, da je preobilna vlaga tla bila neposredan povod sušenju hrastova.

Uostalom nove dokaze, da nije ni općenito preobilna vlaga i močvarnost tla direktan povod epidemičkom sušenju hrastova u nas, nalazimo i u hrastovim šumama u Podravini.

Eto na pr. 80 godišnja hrastova šuma Jagarov Kut šumske uprave u Goli trpi od ustajale vode, pače po kazivanju lu-

gara, koji tu šumu poznavaju više decenija, stoji tu tlo katkada i veći dio godine pod vodom, ali hrastovi s prsnim promjerom 60—80 cm ipak su posve zdravi.

Ali da su i u drugim zemljama, gdje se posljednjih dvadeset godina pojavilo epidemijsko sušenje hrastova, zabilježena slična opažanja, pokazuje na pr. rasprava o propadanju hrastova u Vierzonu, u kojoj gosp. J. Molleveux¹² piše u francuskom jeziku među ostalim ovo:

»Na prvi bi pogled površni posmatrač mogao držati, da je propadanju lužnjaka u vierzonskoj šumi uzrok prevelika vlaga tla zbog nedovoljnog nagiba za otjecanje voda. No ta se hipoteza teško može održati, kada tu pojavu opažamo jednako u nizinama kao što i u višim položajima, ...«

NAVEDENA LITERATURA.

1. Šandor: Vijesti Geološkoga Povjerenstva III. i IV. Zagreb 1914.
2. Mosković: Vijesti Geološkoga Povjerenstva III. i IV. Zagreb 1914.
3. Seiwert: Glasnik za šumske pokuse I. Zagreb 1926.
4. Burger: Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden. Zürich 1922.
5. Kopecký: Die physikalischen Eigenschaften des Bodens. 2. Auf. Berlin 1914.
6. Spirhanzl: Mitteilungen d. Int. Bodenkundl. Gesellschaft 1: S. 22—24. Rom 1925.
7. Michaelis: Die Wasserstoffionenkonzentration. I. Berlin 1922.
8. Novák: Vztahy mezi podnebím a půdou. Praha 1922.
9. Hissink u. van der Spek: Comptes Rendus de la Conférence Agropédologie., Prague 1922.
10. Kappen: Die Landw. Versuchs-Stationen. Bd. 96, 1920.
11. Aarnio u. Stremme: Quatrième Commission, Helsingfors 1924.
12. Molleveux: Revue des Eaux et Forêts. Paris. T. LXIV. No 12.

ZUSAMMENFASSUNG.

In der vorangehenden Mitteilung werden Beschreibungen und Analysenergebnisse von einigen Bodenprofilen aus den Eichenwäldern der Drau-Niederung gegeben.

Die ausgeführten Bodenuntersuchungen erstreckten sich auf:

I. Zwei Profile aus dem Walde Telek am linken Draufer nächst des Dorfes Ždála. Die Ergebnisse der mechanischen und chemischen Analysen für einen sandigen Schotterboden sind in den Tabellen 1. und 2., und für einen Lehmboden in den Tabellen 3. und 5. niedergelegt. Für den Letzteren werden ausserdem noch die Resultate, der an gewachsenen Boden durchgeführten physikalischen Bodenuntersuchung nach der Methode Kopecký-Burger in der Tabelle 4. angegeben.

II. Profil aus dem Walde Krajnica der Vermögensgemeinde in Đurđevac (St. Georgen). Zu diesem Profil werden die Ergebnisse der mechanischen, physikalischen und chemischen Bodenuntersuchung in den Tabellen 6., 7. und 8. angeführt.

III. Profil im Sande des Staats-Forstes Storgina Greda der Waldverwaltung in Pitomača, zu dem die Resultate der mechanischen und chemischen Analyse aus den Tabellen 9. und 10. ersichtlich sind.

IV. Profil aus dem Walde der St. Georgener Vermögens-gemeinde Banov Brod nächst des Dorfes Pitomača. Die Resultate der mechanischen, physikalischen und chemischen Bodenuntersuchung sind für dieses Profil in den Tabellen 11., 12. und 13. festgelegt.

V. Profil aus dem Walde Polom unweit des Ortes D. Miholjac, für das die Ergebnisse der durchgeführten Analysen in den Tabellen 14., 15. und 16. zu ersehen sind.

Zusammenfassend kann kurz gesagt werden, dass in der Drau-Niederung die Eichenwälder verschiedene Bodenarten von leichtem Sand- (stellenweise mit Geröll) bis zum schweren Lehmboden bedecken.

Die Böden sind in verschiedenen Graden ausgelaugt und man kann hier unterscheiden: Böden ohne Kennzeichen der Podsolisation, die selbst im obersten Horizont reich an Ca CO_3 , wie z. B. die Böden auf den jüngsten Alluvialanschwemmungen, sind (Profil Storgina Greda); dann Böden mit mehr oder weniger ausgeprägten Merkmalen der Auslaugung und Umlagerung (Profile Telek, Krajnica), und endlich Böden die ausgesprochen ausgelaugt sind, und die man als graue (braune) Waldböden bezeichnen kann.

Schliesslich wären noch die durch Grundwasser beeinflussten Böden mit Gleichhorizontbildung und die sumpfigen Böden zu erwähnen.

Bezüglich des epidemischen Absterben der Eichen wird bemerkt, dass solches in den besichtigten Waldungen der Drau-Niederung bloss in milderer Masse im Walde Krajnica bei den 30—40 und im Walde Polom bei den 80—90 jährigen Eichen nach dem Befall der Eichenblätter von Raupen und Mehltau um das Jahr 1920. verzeichnet wurde.

Die abgestorbenen Stämme wurden frühzeitig aus dem Walde entfernt und die am Leben gebliebenen Eichen wachsen, wie es im Jahre 1926. festgestellt werden konnte, freudig weiter.

Da der freudige Wuchs der die Epidemie überlebenden Eichen auch weiterhin auf ein und demselben Boden, der im übrigen weder von Überschwemmungen noch von stagnierender Nässe zu leiden hat, andauert, ist man zur Annahme berechtigt, dass auch hier, ebenso wenig wie in der Save-Niederung das epidemische Eichensterben unmittelbar auf Boden-Veränderung und Vernassung beruht.

PROF. DR ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB).

O metodama pripreme tla za mehaničku analizu.

(Méthodes de préparation des échantillons du sol pour l'analyse mécanique).

SADRŽAJ (SOMMAIRE)

	Strana
UVOD (INTRODUCTION)	236 (1)
OPIS METODA PRIPREME (DESCRIPTION DES MÉTHODES DE PRÉPARATION)	238 (3)
POREDBENE ANALIZE (ANALYSES COMPARATIVES)	241 (6)
PRIMJEDBE K REZULTATIMA ANALIZA (REMARQUE SUR LES RÉSULTATES DES ANALYSES)	242 (7)
DODATAK (APPENDICE)	247 (12)
LITERATURA (LITTÉRATURE)	248 (13)
RÉSUMÉ	249 (14)

UVOD.

Pripremom, preparacijom tla za mehaničku analizu rastavljaju se pojedine čestice, koje su u grudicama tla slijepljene s pomoću različita zamaza.

Za tu pripremu upotrebljavaju se metode, koje možemo razlikovati kao mehaničke, kemijske i koloid-kemijske.¹

K mehaničkim metodama valja pribrojiti one, koje upotrebljavaju za rastavljanje čestica rastiranje tla, kuhanje u vodi i mućkanje.

Kemijske metode prepariraju tlo za mehaničku analizu solnom kiselinom, dušičnom kiselinom, vodikovim superoksidom, bromovom lužinom i natronovom lužinom. Tim se kemi-

kalijama rastapa bilo vapno (Ca CO_3) bilo humus ili opet kremična kiselina, dakle supstancije, koje mogu nepovoljno djelovati na proces sedimentacije.

Koloid-kemijskom metodom smatra se preparacija tla razređenim amonijakom. Amonijak rastapa humusne kiseline, ako ih ima u tlu, peptizira glinaste čestice i humusne gelove. Naposljetku amonijak veže ugljičnu kiselinu, koja je apsorbirana u vodi, i tako priječi rastapanje Ca CO_3 , a zajedno s time i koagulaciju gline.

Osim amonijaka upotrebljava se za desagregaciju tla također natrijski karbonat.

Najzad se također međusobno spajaju pojedini postupci spomenutih metoda kod pripreme tla za mehaničku analizu.

Ali iz radova mnogih istraživača (Atterberg,² Hissink,³ Mieczynski,⁴ Richter,⁵ Blanck,⁶ Ehrenberg,⁷ Novák,⁸ Joseph,⁹ König¹⁰ i dr.) razabira se, da način pripreme tla odlučno utječe na tečaj i rezultate mehaničke analize. Rezultati mehaničke analize mogu štaviše u slučaju različite preparacije uzoraka jednoga tla, ma bio inače upotrijebljen jednak analitički postupak, iskazati razliku veću od 50%.¹

Zato je nužno, da se za poredbene svrhe (kartografske, kulturno-tehničke, šumarske na pr. za bonitiranje pjeskulja¹¹ i t. d.) ne unificira samo mehanička analiza, nego i priprema tla za tu analizu.

Budući da sada još nema pripreme metode, koja bi u svim slučajevima jedinstveno djelovala, bilo je potrebno, da se ustanovi, koje su pripreme metode zasad najpodesnije, da dadu složne rezultate u različitim zavodima tako, da bi se po jednom i istom postupku izvršenom u ma kojem zavodu mogla dobiti jednaka predodžba o mehaničkom sastavu tla i u svakom drugom zavodu. Dakle treba da se metode pripreme unificiraju barem u istome pravcu, kako je to u kemijskoj praksi, na pr. kod analize umjetnih gnojiva.¹²

Brigu oko izradbe prijedloga za internacionalno utvrđenje metoda mehaničke analize tla preuzela je na se još u god. 1910. na II. internacionalnoj agrogeološkoj konferenciji u Stockholmu osnovana komisija, koja se danas naziva: »I. Komisija za mehanička i fizička istraživanja tla«.

Nakon pismenih i usmenih vijećanja te pošto su u 6 evropskih zavoda izvršena poredbena i prethodna istraživanja uzoraka tla na različite načine pripremljenih za mehaničku analizu, zaključeno je u IV. intern. pedološkoj konferenciji u Rimu 1924. god.: da se ima nastaviti s poredbenim istraživanjima različitih metoda pripreme tla za mehaničku analizu u različitim zavodima tako, da bi spomenuta komisija mogla izraditi za I. intern. kongres u Washingtonu 1927. god. konačan predlog za uniformiranje metodike analize tla u pokusnim stanicama.

Zaključeno je nadalje za ta poredbena istraživanja, da se ovaj put imaju na četiri uzorka tla, koje će odrediti komisija, preispitati ove pripremne metode:

1. bez kemijskih pomagala:
 - A. uzorak se tla dva sata kuha u destiliranoj vodi, a zatim ponovno rastire;
 - B. metoda, kod koje se tlo u destiliranoj vodi mučka s pomoću stroja za mućkanje (trešnju),
2. s kemijskim pomagalima:
 - C. engleska od Hissinka modificirana metoda,
 - D. engleska od Robinsona modificirana metoda (nova engleska metoda).

Točne opise tih metoda u engleskom, francuskom i njemačkom jeziku dostavilo je predsjedništvo komisije svim zavodima, koji su se odazvali pozivu za suradnju, a mi ih ovdje iznosimo u prevodu.

OPIS METODA PRIPREME UZORAKA TLA ZA POREDBENE ANALIZE.

I. Kuhanje i rásťiránje uzoraka tla.

U porculanskoj se zdjeli (promjera otprilike 18 cm) promiješa pomoću staklena štapića 20 g sitnoga tla (< 2 mm) sa 200 cm³ destilirane vode i onda se ta smjesa ostavlja 24 sata da stoji i da se tlo razmoči. Zatim se uzorak kuha 2 sata na plamenu plina ili na ogrjevnoj ploči (zdjela se pokrije sahatnim staklom). Masa se otprilike svakih četvrt sata promiješa staklenim štapićem, a da se zapriječi tvorba kore na stijenama zdjele, nadoknađuje se isparena voda dolijevanjem. Po završenom kuhanju pusti se da zdjela miruje preko noći, tad se mutna kapljevina odlije u spravu za sedimentaciju tako, da u zdjeli zaostane kašasta masa. Ta se kašasta masa pomoću krutog kista ili ruke 5 minuta dobro rastire, kist i stijene se zdjele isperu vodom, mutna kapljevina odmah prelije u aparat za sedimentaciju, ostatak ponovno rastire 1 minutu i t. d.

Taj postupak, t. j. ispiranje, odlijevanje mutne kapljevine i rastiranje (1 minutu) ponavlja se dotle, dok na dnu zdjele ne zaostane gotovo čist pijesak, koji samo još malo muti vodu. Tek sada se može i taj ostatak u zdjeli isplahnuti u aparat za sedimentaciju. Muljenje se vrši samo u destiliranoj vodi. (Za odvajanje frakcije, koja sadržava čestice promjera manjeg od 0.002 mm, valja vrijeme sedimentacije tako odabrati, da odgovara osamsatnoj sedimentaciji uz visinu stupca kapljevine od 10 cm i t. d.).

II. Metoda mućkanja.

Dvadeset g sitnoga tla (< 2 mm) pomiješa se u boci od 750 cm^3 sa 200 cm^3 destilirane vode i ostavi se 24 sata da stoji i da se tlo razmoči. Boca se začepi gumenim čepom i onda stavi u spravu za mućkanje (aparatus za mućkanje s horizontalnim gibanjem, 200 okretaja u minuti, horizontalno pomicanje 8—10 cm; tamo, gdje nema takove sprave, može se upotrijebiti i rotacioni aparat), u kojoj se mućka 6 sati. Mutna se kapljevina kvantitativno prelije u spravu za sedimentaciju i onda podvrgne sedimentaciji.

Pojedine frakcije odlučuju se kao kod metode I.

Preporučuje se, da se udesi još i paralelan pokus po gore naznačenoj metodi mućkanja, ali tlo neka se mjesto s vodom pomiješa sa 200 cm^3 0.1 n $\text{NH}_4\text{ OH}$. Sedimentacija se onda izvršuje u destiliranoj vodi.

III. Engleska metoda modificirana od Hissinka.

Deset grama tla (a kod tala s mnogo humusa 5 g) osušenog na zraku i prosijanog s pomoću sita, koje ima otvore s 2 mm promjerom, metne se poslijepodne u staklenu čašu sadržaja $750\text{--}1000\text{ cm}^3$ i prelije sa 50 cm^3 20 vol. % $\text{H}_2\text{ O}_2$. Nakon miješanja često se zapjeni smjesa tako, da je potrebno ohlađivanje. Idući dan se smjesa kuha 30 minuta na vodenom kupatilu, zatim ohladi i opet pomiješa sa 50 cm^3 $\text{H}_2\text{ O}_2$ i kuha ponovno 15 minuta. Ako je potrebno, može se kuhanje još jedamput ponoviti s $\text{H}_2\text{ O}_2$. Onda se dodaje 200 cm^3 razrijeđene solne kiseline s tolikom količinom HCl, da bude 100 cm^3 0.2 n HCl više, negoli je potrebno da se rastopi Ca CO_3 . Tada se uzorak kuha 15 minuta na otvorenom plamenu, ohladi i konačno se sve prelije u Atterbergovu spravu za sedimentaciju ili u koju drugu u laboratoriju upotrebljavanu spravu za sedimentaciju.

Isprva se tlo mulji s vodom (10 cm nakon 8 sati ili 20 cm nakon 16 sati) sve dotle, dok nestane kisela reakcija, a poslije toga se nastavlja s $\text{NH}_4\text{ OH}$ (0.1 n).

Pošto je odlučena I. frakcija, mogu se odvajati s pomoću vode II. frakcije (10 cm poslije 7.5 minuta) i III. frakcija (30 cm poslije 15 sek.). Frakcija III. može se eventualno još dalje razložiti u dvije potfrakcije (30 cm poslije 60 sek., 30 cm poslije 15 sek.). U valjku za sedimentaciju ostaje IV. frakcija. Frakcije II., III. i IV. osuše se kod 105° C i onda se izmjere vagom.

Frakcija I. izračuna se iz razlike $100 - (\text{II} + \text{III} + \text{IV} + \text{humus} + \text{Ca CO}_3)$.

IV. Nova engleska metoda usvojena od »Agricultural Education Association« godine 1925.

Deset grama sitnoga tla (< 2 mm) polije se u staklenoj čaši od 600 cm^3 sa $40\text{—}60\text{ cm}^3$ 6% H_2O_2 (≈ 20 vol. %) i uz često miješanje kuha se na vodenom kupatilu ili električnoj ogrjevnoj ploči dotle, dok se masa ne prestane pjeniti. (Ako tlo sadržava mnogo organskih supstancija, bit će možda potrebno dodati i više H_2O_2). Pošto se kapljevina ohladi, treba joj dodati toliko solne kiseline, da se dobije 0,2 normalna rastopina HCl (ako tlo sadržava kalcijev karbonat, valja i njega uzeti u račun). Poslije jednosatnog stajanja, za koje se vrijeme ima kapljevina češće promiješati, prelije se cijela masa na papirnato cjedilo (18 cm promjera, na pr. C. S. & S. br. 505.). U slučaju, da je ocjedina (filtrat) mutna, ona se ponovno nalije na cjedilo. Cjedilo (filtrat) ispiru se tri puta uvijek sa 100 cm^3 destil. vode, (sadržava li tlo više od 5% CaCO_3 , bit će potrebno, da ga najprije 1 do 2 puta isperemo sa 0,2 n HCl) koja se direktno nalijeva na cjedilo. Ocjedina sadržava supstancije, koje su s pomoću vodikova superoksida i solne kiseline otopljeni iz tla (uglavnom iz glinene supstancije). Ako se želi, da se taj gubitak odredi, onda će se postupati ovako: k ocjedini se dodaje amonijak, talog se ocijedi i žari. Kremene kiseline je u filtratu redovno vrlo malo, ali ako je potrebno, može se ona određivati običnim metodama. (Taj se gubitak pribroji na koncu k najsitnijoj frakciji).

Ostatak na cjedilu isplahne se s pomoću vruće vode na 0,2 mm sito, na kojem se tare prstima i ispiru vodom sve dotle, dok nije sav sitniji materijal prošao sitom. Ostatak na situ sakupi se, žari se i izmjeri vagom. Taj se ostatak sastoji od materijala, kojeg zrnca imaju veći promjer od 0,2 mm.

Materijal, što je prošao rupicama sita, prelije se u jednu bocu za mućkanje od 1000 cm^3 , dodaje mu se 50 cm^3 10% amonijaka, nadolije se vodom otprilike do 500 cm^3 i okreće se 24 sata ili za vrlo teška glinena tla 40 sati u spravi za okretanje (rotacioni aparat).

Zatim se mutež prelije u aparat za sedimentaciju i podvrgne sedimentaciji u vodi.

[Za pipet-metodu uzme se 20 g tla i dvostruka količina reagensija. Suspenzija tla u dugim valjcima za mjerenje razredi se na 1 litru i onda pipetira u određenim vremenskim razmacima.]

Kako je u tima poredbenim istraživanjima, što ih je organizovalo intern. društvo za nauku o tlu, sudjelovao i naš tloznanstveni zavod, izvjestit ćemo ovdje o tečaju i rezultatima analiza, koje su u pomenutu svrhu izvršene u tom zavodu.

POREDBENE ANALIZE.

Za internacionalne poredbene analize primio je tloznanstveni zavod četiri uzorka sitnoga tla (< 2 mm), i to od g. prof. dr. V. Nováka iz Brna jedan uzorak iz zdravice podzoliranog profila iz Žd'ara i jedan uzorak tla s mnogo humusa i karbonata (redzina) iz Čejča u Čehoslovačkoj; od g. prof. dr. A. de Sigmunda iz Budapeste uzorak alkalnog tla iz Hortobagya u Ugarskoj i od g. dr. A. I. Josepha iz Khartouma jedan uzorak suprotropičnog tla »badob« iz Sudana.

Prema propisima za poredbene analize uzorci su najprije u laboratoriju sušeni nedjelju dana na zraku kod obične temperature, a zatim je svaki uzorak dobro izmiješan.

Nakon toga su od svakoga pripisanog uzorka izmjerene vagom u jedriom danu sve potrebne količine za određivanje higroskopične vlage i za prepariranje odnosno mehaničku analizu.

Higroskopična vlaga određivana je sušenjem do konstantne težine kod 105° C.

Prosječne vrijednosti iz tri paralelne analize za higroskopičnu vlagu svakoga pripisanog uzorka zabilježene su u tablici 1.

Sadržaj humusa i Ca CO_3 u istoj tablici označen je prema podacima dobivenim od predsjedništva komisije za mehaničku i fizičku analizu tla.

Za mehaničku analizu uzeto je od svakoga pripisanog uzorka za pripremu po metodi A i B po 20 g, a za pripremu po metodi C i D po 10 g. Za analizu propisno po prije opisanim metodama pripremljeni uzorci tla podvrgnuti su sedimentaciji, i to uzorci pripremljeni po metodi A, B i C u valjcima modificiranim od Nováka, a uzorci pripremljeni po metodi D u valjcima od Kühna ovih dimenzija: visina 30 cm, promjer 8.5 cm, udaljenost cijevi za isticanje od dna 5 cm i unutrašnji promjer cijevi za isticanje 7 mm.

Razvrstavanje sitnoga tla izvršeno je onda prema propisanoj Atterbergovoj ljestvici u ove četiri frakcije: I. čestice promjera manjeg 0.002 mm = sirova glina, II. čestice promjera 0.002 — 0.02 mm = prah, III. čestice promjera 0.02 — 0.2 mm = fini pijesak i IV. čestice promjera 0.2 — 2.0 mm = pijesak.

Prva frakcija odlučivana je propisno, ako je visina stupa vode bila 10 cm nakon osamsatne, a kod visine od 20 cm nakon šesnaestsatne sedimentacije kod temperature 20° C. Množina I. frakcije određena je onda za metodu A i B iz diferencije 100 — (II + III + IV), a kod metode pripreme C i D iz diferencije 100 — (II + III + IV + humus + Ca CO_3).

Pošto su odlučene čestice I. frakcije, pristupilo se odlučivanju II. frakcije razmuljivanjem u destiliranoj vodi i sedimentacijom. Čestice II. frakcije odlučivane su iz stupca vode, kojemu je visina bila 20 cm, nakon vremena sedimentacije od 15 minuta. Odlučene mutne kapljevine svakoga valjka skupljale su se napose u velikim čašama i ostavljene su nekoliko dana na miru. Nakon toga su se kapljevine filtrirale sušenim (105° C) i odvagnutim papirnatim filterima tako, da su talozi tla što više ostali u čašama. Talози pojedinih skidanja iz svakog valjka skupili su se onda u jednoj čaši i konačno su i oni isplahnuti na filter. Na filterima skupljene čestice tla sušene su zajedno s filterima do konstantne težine kod 105° C, a zatim su zajedno s filterima izmjereni vagom. Razliku naposljetku dobivene težine i težine samoga filtera dale su množinu II. frakcije. Čestice III. i IV. frakcije, koje su zaostale poslije odlučivanja čestica I. i II. frakcije u valjcima, rastavljene su s pomoću sita s otvorima promjera 0.2 mm te su izmjerene nakon sušenja do konstantne težine kod 105° C vagom.

Za prve tri priprema metode izvršene su po tri paralelne, a za četvrtu (zbog nedostatka valjaka) samo po dvije paralelne analize.

Prosječne vrijednosti rezultata mehaničke analize predložene su za svaku frakciju napose u tablici 1., a za sume (I. + II.) i (III. + IV.) u tablici 2.

PRIMJEDBE K REZULTATIMA ANALIZA.

Kod sva četiri priposlana uzorka tla, koji su bili pripremljeni za analizu bez kemijskih pomagala, dobiveni su prepariranjem s pomoću kuhanja i rastiranja općenito najviši rezultati za prvu frakciju, sirovu glinu (< 0.002 mm), koja uostalom važi kao bitna poredbena frakcija.

Ali za oba postupka A i B leže u množini sirove gline kod uzoraka br. 2. (redzina), br. 3. (akoholno tlo) i br. 4. (badob) u granicama mogućih analitičkih pogrešaka, dok uzorak br. 1. (podzol) pokazuje za oba priprema postupka znatnu razliku, t. j. 7.45%.

Da se utvrdi, da li ta razlika potječe od griješaka učinjenih kod sedimentacije ili od samoga postupka preparacije, dao sam uzorak 1. (podzol) ponovno analizirati.

Za ponavljanje analize bile su svagda po tri paralelne probe (svaka po 20 g) namočene 24 sata u vodi, a onda su dalje priređivane za analizu na ova tri načina: 1. mućkanjem kao i prvi put po metodi B; 2. dvosatnim kuhanjem, ali bez rastiranja (E); 3. dvosatnim kuhanjem, iza kojega su još 6 sati mućkane u rotacionom aparatu (metoda F).

Rezultati tih ponovljenih mehaničkih analiza predloženi su u tablici 3.

Tablica — Table I.

Oznaka uzoraka i nalazište (Désignation des échantillons et la localité)	Pripreme metode (Méthodes de pré- paration)*	Frakcija (Fraction)				H ₂ O 105°C	CaCO ₃	Humus
		I	II	III	IV			
		Promjer zrnaca (Diamètre des grains) mm						
		<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2			
		%				%	%	%
1. Podzol (Podsol) Žd'ár	A	23.82	33.78	34.82	7.58	3.76	—	0.39
	B	16.37	32.12	40.83	10.68			
	C	29.99	25.47	35.40	8.75			
	D	26.89	27.95	33.45	11.32			
2. Rędzina Čejč	A	29.68	19.94	41.90	8.48	3.37	5.70	4.62
	B	29.42	20.03	44.30	6.25			
	C	28.77	12.54	40.70	7.67			
	D	28.18	14.67	36.98	9.86			
3. Alkalno tlo (Terre alcaline) Hortobágy	A	36.84	30.02	32.61	0.53	3.29	—	1.47
	B	35.96	26.60	36.04	1.40			
	C	34.63	25.91	37.55	0.44			
	D	36.78	28.77	32.58	0.40			
4. Suptropični „badob“ (Terre sub- tropicale „badob“) Khârtoum	A	63.96	21.21	14.01	0.82	7.74	5.90	0.97
	B	62.39	21.78	14.95	0.88			
	C	64.51	13.95	13.76	0.91			
	D	69.92	12.34	7.99	2.88			

* A. Kuhanje i rásstíránje uzoraka tla = Cuisson et broyage des échantillons du sol; B. Metoda mućkanja = Méthode par agitation; C. Engleska m. modifizirana od Hissinka = M. anglaise modifiée par M. Hissink; D. Nova engl. m. modifizirana od Robinsona = Nouvelle m. anglaise modifiée par M. Robinson.

Tablica — Table 2.

Opaska uzoraka (Désignation des échantillons)	Pripreme metode (Méthodes de prépa- ration)	Frakcija (Fraction)	
		I + II	III + IV
1. Podzol (Podsol)	A	57.60	42.40
	B	48.49	51.51
	C	55.46	44.15
	D	54.84	44.77
2. Rędzina	A	49.62	50.38
	B	49.45	50.55
	C	41.31	48.37
	D	42.85	46.75
3. Alkolno tlo (Terre alcaline)	A	66.86	33.14
	B	62.56	37.44
	C	60.54	37.99
	D	65.55	33.01
4. Badob	A	85.17	14.83
	B	84.17	15.83
	C	78.46	14.67
	D	81.14	11.98

Isporede li se za uzorak 1. (podzol) rezultati u tablici 1. i 2. s rezultatima u tablici 3., tad se razabira: 1. da je metoda B. kod pripremanja analize dala približno jednake količine sirove gline (I. frakcija = 17.02%), kao i prvi put (I. frakcija = 16.37%) i da ujedno razlike između rezultata ostalih frakcija kolebaju u dopuštenim granicama; 2. da su sve pripreme metode, kod kojih su se uzorci tla kuhali (metoda A, E, F), dale više rezultata za I. frakciju nego metoda mućkanja (B), a uz to, da se je očito promijenio i odnos između ostalih frakcija; 3. samo kuhanje (metoda E) dalo je niže rezultate za I. frakciju nego metode, kod kojih se upotrebljavalo uz kuhanje još i rastiranje (metoda A) ili mućkanje (metoda F). Razlike između rezultata metoda A i F kolebaju u granicama mogućih analitičkih pogrešaka.

Prema tome dokazuju jasno rezultati mehaničke analize u tablici 3., da je razlika u rezultatima za pripremu A i B kod uzorka 1. (podzola) prouzročena samom pripremom, t. j. kuhanje poduprto rastiranjem u jačoj je mjeri dispergiralo tlo nego samo mućkanje.

Makroskopskim i mikroskopskim poređivanjem proizvoda mehaničke analize uzorka br. 1. (podzol) utvrđeno je nadalje, da su kuhanjem u znatnijoj mjeri nego samim mućkanjem u tlu usitnjena i pojedina zrnca, napose ljuštice tinjca. Ali pošto je pripremi tla svrha, da samo rastavlja pojedina u grudice sljepljena zrnca, a ne da ih dalje usitnjava, to toj svrsi pripreme od obaju spomenutih metoda bolje odgovara metoda sa mućkanjem.

Što se pak frakcije krupnijeg zrna tiče, to su za uzorak 1. (podzol) i br. 3. (alkalno tlo) dobiveni s pomoću pripreme kuhanjem i rastiranjem viši rezultati u II. frakciji nego pripremom s pomoću mućkanja. Za druga dva uzroka (br. 2. i 4.) dale su obje metode pripreme gotovo jednake količine druge frakcije. Što se tiče III. i IV. frakcije, razabira se u tablici 2., da je njihova suma (III. + IV.) viša kod metode B (mućkanje) nego kod metode A (kuhanje i rastiranje). Ta razlika je najveća (9.11%) za uzorak tla br. 1. (podzol), a najmanja (0.17%) za uzorak 2. (redzina).

Ako se u tablici 1. međusobno isporode rezultati metoda, koje se služe kod pripreme tla kemijskim pomagalicama, onda se vidi, da su za uzorak 1. i 2. rezultati u I. frakciji dobiveni Hisinkovom metodom nešto viši nego rezultati po novoj engleskoj metodi (D), a kod uzoraka 3. i 4. da je obrnuto postignut viši rezultat novom engl. metodom.

Primjećujem, da je uzorak br. 4. (badob) pripremljen po novoj engl. metodi pokazao također veću razliku između rezultata paralelnih analiza. Međutim, kako nije bilo vremena, da se ponovi analiza i utvrdi uzrok toj razlici, uzeti su ti rezultati samo uvjetno u razmatranje.

Tablica — Table 3.

Oznaka uzorka (Désignation d' échantillon)	Pripreme metode (Méthodes de préparation)	Frakcija (Fraction)		
		I	II	III+IV
		%		
1. Podzol (Podsol)	B. Tlo namočeno 24 sata u vodi, zatim mučkano 6 sati s vodom (Terre trempée dans l' eau pendant 24 h ^s puis agitée avec de l' eau pendant 6 h ^s)	17.02	31.79	51.19
	E. Tlo namočeno 24 sata u vodi, zatim kuhano 2 sata (Terre trempée dans l' eau pendant 24 h ^s puis soumise à l' ébullition pendant 2 ^s)	21.49	31.86	46.65
	F. Tlo namočeno 24 sata u vodi, hu- hano 2 sata i onda s vodom muč- kano 6 sati Terre trempée dans l' eau pendant 24 h ^s , soumise à l' ébullition pen- dant 2h ^s , puis agitée avec de l' eau pendant 6 h ^s)	24.40	33.42	42.18

Rezultati tla br. 1., 2. i 3. dali su drugoj frakciji više rezultate nakon pripreme po novoj engleskoj metodi, a uzorak 4. dao je nešto više rezultate po Hissinkovoj metodi.

Zbroj III. i IV. frakcije obadviju metoda za uzorak 1. gotovo je jednak, a kod dalja 3 uzorka dala je Hissinkova metoda nešto više rezultate; najveća razlika opažena je kod uzorka br. 3., te iznosi 4.98%.

Ako se konačno isporede u tablici 1. nalazi analiza dobivenih pripremom bez kemijskih pomagala i oni, koji su dobiveni nakon pripreme tla s kemikalijama, onda se razabira, da je kemijska priprema kod jednog uzorka tla, koji ne sadržava Ca CO_3 i siromašan je humusom (podzol), uvećala brojčanu vrijednost I. frakcije. Kod drugog uzorka bez vapna (Ca CO_3) — kod alkalnog tla — kreću se razlike u I. frakciji za obje vrste pripreme približno u granicama analitičkih pogrešaka. Uostalom kod alkalnog tla opaža se veće slaganje između rezultata metode pripreme A i D, a s druge strane između B i C.

Kod tala, koja sadržavaju Ca CO_3 (redzina i badob), pokazuje se veće slaganje u brojčanim vrijednostima prve frakcije za obje vrste pripreme tla kod redzine nego kod badoba.

Najzad se opaža, da su odnosi frakcija krupnijeg zrna zbog preparacije s kemikalijama manje ili više promijenjeni i da se najveće razlike prema uzorcima pripremljenima bez kemikalija pojavljuju osobito u drugoj frakciji.

I ako se u navedenim rezultatima mehaničke analize nepokazuju zbog različite pripreme tla onako velike i očite razlike, kao što ih navodi Hissink, to se ipak ne može ni za jednu od upotrebljenih metoda pripreme ustvrditi, da je ma jedna polučila jedinstven uspjeh. Ali budući da se s obzirom na današnje stanje nauke ne može očekivati ni od drugih poznatih pripremnih metoda bolji uspjeh, držim, da će kao konvencionalna metoda za tehnička istraživanja poslužiti najbolje ona metoda pripreme, koja se može najjednostavnije provesti sa što više mogućim isključenjem subjektivnih pogrešaka, a uz dovoljnu složnost u rezultatima paralelnih analiza.

Ovim mi pak zahtjevima zasad najviše odgovara priprema tla s pomoću mućkanja.

DODATAK.

Za mehaničku analizu (sedimentaciju ili ispiranje) uzima se obično tlo, koje je prošlo kroz sito s otvorima nekoga stalnog (na pr. 2 mm, 1 mm, 0.5 mm i t. d.) promjera.

Budući da nijesam našao u pristupačnoj mi literaturi podatke osnovane na eksperimentu o utjecanju veličine zrnaca tla na konačni rezultat I. frakcije (< 0.002 mm) dobiven sedimentacijom, to sam izvršio ove poredbene pokuse.

Od tla, koje je prošlo kroz sito s rupicama promjera 2 mm i koje je sadržavalo 11.11% čestica s promjerom 1—2 mm i 8.36% čestica s promjerom 0.5—1 mm, odvagano je za svaku paralelnu analizu 20 grama.

Svaki odvagani uzorak prepariran je za mehaničku analizu s pomoću metode sa mućkanjem.

Jedna serija od 3 preparirana uzorka direktno je prelivena u spravu za sedimentaciju.

Druga je serija nakon mućkanja prosijana sitom od 1 mm, a u spravu za sedimentaciju preliven je samo onaj dio tla, koji je prošao sitom od 1 mm.

Naposlijetku je treća serija poslije mućkanja prosijana s pomoću sita od 0.5 mm, a dio, što je prošao sitom, podvrgnut je sedimentaciji.

Prva frakcija (< 0.002 mm) odlučivana je nakon osam-satne sedimentacije uz visinu stupca vode od 10 cm i određivana je direktnim vaganjem.

Rezultati analiza za I. frakciju predočeni su u tablici 4.

Tablica — Table 4.

Sitno tlo (terre fine) mm	Promjer zrnaca (Diamètre des grains) < 0.002 mm
	%
< 2	18.75
< 1	18.92
< 0.5	18.55

Na osnovi tih rezultata razabira se, da krupnija zrna od 1 i 0.5 mm nijesu praktični utjecala na konačni rezultat mehaničke analize s obzirom na I. frakciju istraženog uzorka.

LITERATURA.

1. Hissink: D. Methode d. mech. Bodenanalyse. Int. Mitt. f. Bdk. XI. 1—2. 1921.
2. Atterberg: D. mech. Bodenanalyse ... Int. Mitt. f. Bdk. II. 1912.
3. Hissink: D. Methode d. mech. Bodenanalyse. Mitt. d. Int. Bdk. Ges. 1. 3. 1925.
4. Mieczyski i Sokołowski: Wpływ preparowania na proces szlamowania. Mémoires de l'Institut national Polonais d'économie rurale à Puławy. T. IV. p. A., 1923.
5. Richter: D. Ausführung mechan. u. phys. Bodenanalysen, Int. Mitt. f. Bdk. VI. 4. 1916.
6. Blanck u. Alten: Ein Beitrag zur Frage nach der Verbehandlung d. B. mit Ammoniak. Journal f. Landwirtschaft 72., III, 1924.
7. Ehrenber: D. Bodenkolloide. III. Leipzig 1922.
8. Novák a Šimek: Srovnávací rozbory o přípravě vzorků půd k mech. analýze, Zprávy pedologické sekce čís. 7. Brno.
9. Joseph: The Mechanical Analysis of Soils, Report of the Government Chemist for 1926. Khartoum-Sudan.
10. König u. Hasenbäumler: Zur Beurteilung neuer Verfahren f. d. Unters. d. Bodens. Landw. Jahrbücher.
11. Albert: D. waldbauliche Wert d. Dünenände, sowie d. Sandböden im allgemeinen. Zeitsch. f. Forst- und Jagdw. 57. 3. 1925.
12. Novák: Actes de la IV-ème Conf. Int. de Pédologie. Vol. I. p. 153.

RÉSUMÉ.

L'auteur fait un rapport sur les résultats des analyses mécaniques exécutées avec quatre échantillons du sol qui ont été préparés pour l'analyse selon la décision de la I-ère Commission de l'Association Internationale de la Science du Sol par les suivantes méthodes de préparation: 1. Sans l'usage des agents chimiques: A. Ebullition de l'échantillon du sol pendant 2 heures dans de l'eau distillée, avec un broyage réitéré; B. Méthode consistante à agiter le sol avec de l'eau distillée au moyen d'un appareil agitateur; 2. Avec l'usage des agents chimiques: C. Méthode anglaise modifiée par Hissink; D. Méthode anglaise modifiée par Robinson (nouvelle méthode anglaise).

La moyenne arithmétique de ces résultats est présentée sur le tableau I pour chaque fraction à part et sur le tableau 2 pour les sommes (I + II) et (III + IV). Pour les deux méthodes de préparation sans agents chimiques, des résultats de la première fraction se trouvent assez bien d'accord pour les échantillons 2, 3, 4, mais pour l'échantillon 1 les deux méthodes montrent la différence considérable de 7,45%. Pour cette raison l'analyse mécanique avec l'échantillon 1a été répétée, à savoir que, dans ce but, toujours trois épreuves parallèles ont été préparées comme suit: 1. comme la première fois par agitation pendant 6 heures, 2. par ébullition sans broyage, 3. par ébullition, puis agitation pendant 6 heures.

Les résultats sur le tableau 3 montrent que la différence dans les résultats dans les méthodes de préparation A et B, surtout pour l'échantillon I, était causé par la préparation même, c'est-à-dire que l'ébullition aidée par le broyage avait dispersé la terre dans une mesure plus haute que l'agitation seule. Si l'on compare sur le tableau 1 les résultats des méthodes qui, pour la préparation du sol, se servent des moyens chimiques, on remarque que pour les échantillons 1 et 2 les résultats obtenus dans la 1-ère fraction par la méthode de Hissink sont un peu plus haut que ceux obtenus par la nouvelle méthode anglaise (D), et que, un contraire, pour les échantillons 3 et 4 un résultat plus haut était obtenu par la nouvelle méthode anglaise.

Enfin, on remarque que, par suite de la préparation à l'aide des moyens chimiques, les relations des fractions des grains plus épais sont plus ou moins changées et que les plus grandes différences vis-à-vis des échantillons préparés sans les moyens chimiques paraissent surtout dans la seconde fraction.

On recommande, pour les buts pratiques, dans les stations expérimentales, de préparer le sol destiné à l'analyse mécanique par la méthode par agitation.

Les résultats présentés sur le tableau 4 d'un échantillon du sol (< 2 mm) qui contenait 11,11% de particules de 1—2 mm de diamètre et 8,36% de particules de 0,5—1 mm de diamètre, montrent que les grains d'une épaisseur de plus de 1 à 0,5 mm n'ont pas en d'influence pratiques sur le résultat final de l'analyse mécanique en égard à la 1-ère fraction.

PROF. DR ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB):

Poredbena istraživanja uz pitanje pripreme izvadaka tla sa solnom kiselinom i s kalijском lužinom za kemijsku analizu.

(Vergleichende Untersuchungen zur Frage der Zubereitung von Bodenauszügen mit Salzsäure und mit Kalilauge für die chemische Analyse.)

SADRŽAJ (INHALT):

	Strana	
UVOD (EINLEITUNG)	251	(1)
POKUSNI DIO (EXPERIMENTELLER TEIL)	253	(3)
1. METODA VAN BEMMELEN-HISSINKOVA	253	(3)
2. IZVADAK (AUSZUG) SA (MIT) HCl 1:100	258	(8)
3. IZVADAK (AUSZUG) SA (MIT) KOH	259	(9)
LITERATURA (LITTERATUR)	265	(15)
ZUSAMMENFASSUNG	265	(15)

UVOD.

Kemijski se sastav tla određuje kemijskom analizom. Ali prema cilju i svrsi, kojoj treba da služe podaci analize, izvršit će se manje ili više opširna kemijska analiza na različite načine.

Za proučavanje pojava trošenja u tlu i za kemijsko obilježavanje pojedinih tipova tla izvodi se često, slično kao i za određivanje biljnih hraniva u tlu, kemijska analiza izvataka tla u solnoj kiselini. Međutim, kako se pripremne metode solno-kiselih izvadaka tla različitih laboratorija ne slažu s obzirom na koncentraciju kiseline, na relativnu množinu kiseline prema tlu, na vrijeme i temperaturu utjecanja kiseline na tlo, to nije svagda moguće međusobno poređivati rezultate različitih analiza.¹⁻¹² Stoga je potrebno, da se za poredbene svrhe uvede jedinstven postupak u pripremi izvadataka tla s pomoću solne

kiseline. Da se toj potrebi udovolji, zaključila je internacionalna komisija za kemijsku analizu tla, nakon dugotrajnih pismenih i usmenih rasprava, na svom prvom zasjedanju u Münchenu god. 1914., da poseban odbor ima do idućega zasjedanja izraditi prijedlog za što jednostavniju pripremu solnokiselog izvataka tla. Prema tom zaključku predložio je onda povodom IV. intern. pedološke konferencije u Rimu g. 1924. predsjednik Sigmond¹⁵⁻¹⁶ komisiji za konvencionalnu metodu pripreme izvataka tla s koncentriranom solnom kiselinom metodu van Bemmelen-Hissinkovu, koja glasi:

a) Uzorak tla od 10—20 grama pomiješa se s dvadesetipeterostrukim volumenom solne kiseline (od 25—30 utez. %) i grije se, da brzo uzavrije u otvorenoj staklenoj tikvici na otvorenom plamenu, a onda se kuha dotle, dok se ne postigne maksimalna temperatura kuhanja otprilike 110° C. Vrijeme potrebno, da se postigne maksimalna temperatura kuhanja, ne smije trajati dulje od 25 minuta, ali se može obično polučiti za 10 minuta. Tada se stavi na tikvicu povratno hladilo i od tog časa kuha se živo i bez prestanka točno dva sata na otvorenom plamenu. Poslije dvosatnog kuhanja dodaje se naglo hladna voda, a kad se nerastopljene čestice slegnu na dno tikvice, filtrira se tekućina. Talog se onda ispere u tikvici s vodom dekantirajući dok nestane gotovo sasvim reakcija tekućine, koja prolazi filterom. Time je rastopina tla u solnoj kiselini pripremljena, i u njoj se može odrediti sadržaj S i O₂, Al₂ O₃, Mn O, Ca O, Mg O, K₂ O, Na₂ O i P₂ O₅.

b) Posljedni ostaci kiseline onda se isperu iz taloga u tikvici s pomoću vode uz mali dodatak natrijskog klorida. Zatim se nerastopljene ostatke u tikvici suši u vodenoj kupelji, a filter se upepeli i njegov pepeo naspe se na osušeni ostatak u tikvici. Kako je moguće, da koloidalno odlučena kremična kiselina izgubi upepeljivanjem filtera nešto od svoje topljivosti u razredenoj lužini, treba kod filtracije nastojati, da što manje taloga dođe na filter. Da se odlučena kremična kiselina rastopi, mućka se u lužini ili se suhi ostatak miješa 5 minuta u Erlenmeyerovoj tikvici sa 200 cm³ kalijске lužine sp. tež. 1.04 kod 55° C. Poslije mućkanja odmah se nalije u tikvicu hladna voda i dekantira se, na kraju opet s dodatkom malih količina Na Cl, dok filtrat više ne reagira alkalijски. U alkalijскоj se onda rastopini određuje S i O₂, eventualno Al₂ O₃ i druge baze.

Tu metodu komisija je na rimskoj konferenciji prihvatila u načelu, ali ujedno je odredila, da se do slijedeće konferencije i prije konačne odluke ima još utvrditi na osnovi predbenih analiza s obzirom na množinu kiseline i vrijeme kuhanja:

1. da li treba da ostane omjer između tla i kiseline 1 g tla na 25 cm³ kiseline ili nije dovoljno 1 g tla i 10 cm³ kiseline (ili odgovarajući umnožak)?

2. da li nije dovoljno jednosatno mjesto dvosatnoga kuhanja?

Najzad je, što se tiče poredbenih analiza, zaključeno, da se imaju provesti u različitim laboratorijima s istim uzorcima tala, koji su bili određeni i za poredbene mehaničke analize.

Prema tome uzeta su u našem zavodu za ta porédbena istraživanja ova četiri uzorka tla:

I. Alkalno tlo (Szik) iz Hortobagya u Ugarskoj; II. badob, subtropsično tlo iz Sudana; III. podzol (zdravica) iz Zdára i IV. redzina iz Čejča u Čehoslovačkoj.

POKUSNI DIO.

Metoda van Bemmelen-Hissinkova.

a) Kiseli izvadak.

Za pripremu izvadataka tala odvajano je po 10 g od svakoga spomenutog uzorka tla, koji su bili na zraku osušeni i prosijani sitom s rupicama promjera 2 mm. Tih 10 g tla pomiješano je u Erlenmeyerovoj tikvici od jenskog stakla sa 100 odnosno 250 cm³ solne kiseline (28% ut.). Smjesa se najprije grijala u otvorenoj tikvici na plinskom plamenu Bunsenova žiška dotle, dok se nije postigla maksimalna temperatura kuhanja od 109—110° C. Maksimalna temperatura postignuta je redovno za 10—20 minuta. Zatim je stavljen na tikvicu kondenzator s povratnim hladilom i od tog časa kuhala se smjesa bez prestanka točno jedan odnosno dva sata. Po dovršenom kuhanju razrijeđena je smjesa u tikvici sa dvostrukom množinom hladne destilirane vode. Pošto su se nerastopljene čestice tla slegle na dno, pristupilo se filtraciji kisele tekućine i ispiranju taloga prema propisu označenom u uvodu. Filtrirana solnokisela rastopina koncentrirala se u porculanskoj zdjeli isparivanjem na vrelom vodenom kupatilu i pošto je bila rastvorena s pomoću dušične kiseline organska supstancija, odlučena je na poznati način kremična kiselina.¹¹ Konačno je u filtratu po kremičnoj kiselini, prema uputama dobivenim za poredbene analize, određena kvantitativno suma seskvioksida ($Al_2 O_3 + Fe_2 O_3 = X_2 O_3$). U tu svrhu su iz alikvotnog dijela filtrata (odgovarajući 1 g tla) odvojeni u vrućini s pomoću amonijaka hidroksidi aluminijska i željezna.

b) Alkalijski izvadak.

Pošto je posve neutralan ostatak tla iza solnokiselog izvataka bio osušen u vodenom kupatilu, dodao mu se pepeo filtera. Zatim je, da se rastopi odlučena kremična kiselina, ostatak u tikvici pomiješan sa 200 cm³ kalijske lužine sp. tež. 1.04 i onda je stavljena tikvica na mrežu od žice s azbestnim

Tablica —

Trajanje kulanja (Kochdauer)		1h				2h			
H Cl ccm		100				100			
Uzorak tla (Bodenprobe)	Izvadak (Extrakt)	Si O ₂		X ₂ O ₃		Si O ₂		X ₂ O ₃	
		%	Arit. sred. (Mittel)	%	Arit. sred. (Mittel)	%	Arit. sred. (Mittel)	%	Arit. sred. (Mittel)
I. Alkalno tlo (Alkaliböden) Hortobagy	H Cl	0·16	0·13	8·22	8·55	0·22	0·17	9·26	9·23
		0·10		8·87		0·11		9·20	
	KOH	9·41	9·50	0·14	0·14	10·18	10·27	0·11	0·11
		9·58		0·13		10·36		0·10	
II. Badob Sudan	H Cl	0·28	0·29	21·77	22·06	0·30	0·29	23·25	23·14
		0·30		22·35		0·28		23·02	
	KOH	31·03	30·64	0·68	0·49	30·99	30·78	0·43	0·37
		30·25		0·31		30·57		0·31	
III. Podzol Žd'ar	H Cl	0·23	0·24	17·96	18·02	0·26	0·27	18·79	18·60
		0·25		18·06		0·27		18·41	
	KOH	17·02	17·39	0·07	0·09	18·00	18·15	0·10	0·12
		17·76		0·10		18·30		0·14	
IV. Rędzina Čejč	H Cl	0·10	0·10	6·67	6·56	0·15	0·14	7·62	7·54
		0·10		6·44		0·13		7·45	
	KOH	8·74	8·57	0·11	0·11	9·90	9·67	0·12	0·11
		8·40		0·10		9·34		0·10	

Tabelle 1.

1h				2h				H ₂ O 105°C	Ca CO ₃	Humus
250				250						
Si O ₂		X ₂ O ₃		Si O ₂		X ₂ O ₃				
%	Arit. sred. (Mittel)	%	Arit. sred. (Mittel)	%	Arit. sred. (Mittel)	%	Arit. sred. (Mittel)	%	%	%
0·19		9·15		0·15		9·89		3·29	—	1·47
0·17	0·18	8·94	9·05	0·22	0·19	9·62	9·76			
10·22		—	—	10·89		0·14				
10·20	10·21			10·46	10·67	0·12	0·13			
0·25		22·85		0·39		23·86		7·74	5·90	0·97
0·29	0·27	23·05	22·95	0·40	0·40	23·67	23·77			
30·94		0·53		30·52		0·46				
30·55	30·75	0·25	0·39	30·37	30·45	0·21	0·34			
0·24		18·81		0·25		18·86		3·76	—	0·39
0·21	0·23	18·50	18·66	0·27	0·26	18·70	18·78			
18·91		0·18		19·86		0·32				
18·97	18·94	0·20	0·19	19·63	19·75	0·22	0·27			
0·23		7·23		0·26		7·75		3·37	5·70	4·62
0·25	0·24	7·30	7·27	0·22	0·24	8·00	7·88			
9·26		0·10		9·59		0·18				
8·84	9·05	0·10	0·10	9·77	9·68	0·14	0·16			

uloškom, te se s pomoću plinskog plamena dotle grijala, dok nije sadržaj tikvice poprimio temperaturu od 55° C. Čim je postignuta temperatura od 55° C, stavljena je tikvica 5 cm duboko u vodenu kupelj od $55\text{--}60^{\circ}$ C. U vodenoj kupelji ostavljena je tikvica uz stalno mućkanje i miješanje s termometrom 5 minuta. Nakon tih pet minuta izvađena je tikvica iz kupelji, sadržaj njezin je razrijeđen s dvostrukom količinom hladne destilirane vode i podvrgnut dekantaciji prema opisu naznačenom u uvodu.

Pošto je posve bistra alkalijska rastopina jako okiseljena solnom kiselinom, pristupilo se određivanju kremične kiseline i seskvioksida na sličan način kao kod solnokiselog izvotka. Ali primjećujem, da je kremična kiselina, koja se izlučila u lužnatom izvotku nakon okiselenja sa HCl, toliko opkolila humus, da ga nije bilo moguće, napose kod humoznih tla, posve razoriti niti višekratnim isparivanjem s dušičnom kiselinom. Kako pak taj humus nepovoljno utječe na dalje operacije i konačno na rezultate analize, osvrnut ću se još napose na pitanje razaranja humusa.

Da se što više izluče nejednakosti u izvođenju analiza za svaki je naš uzorak tla povjerena priprema svih izvadaka i njihova analiza samo jednom analitičaru.

Za svaki slučaj i uzorak pripremljena su svagda paralelno po dva ekstrakta sa solnom kiselinom i onda s kalijškom lužinom.

Pojedinačne kao i prosječne vrijednosti dviju paralelnih analiza, preračunate na tlo sušeno kod 105° C, sastavljene su u tablici 1.

Naposlijetku, da se ustanovi, koliko se slažu rezultati različitih, analitičara, dao sam svaki uzorak tla još jedamput uz moguće jednake uvjete istražiti od drugog analitičara.

Ta istraživanja ticala su se prethodno samo omjera između tla i kiseline 1 : 25 i jednosatnog kuhanja.

Rezultati svakog analitičara, i to vrijednosti pojedinih paralelnih analiza kao i prosječnih vrijednosti zajedno s razlikom između prosječnih vrijednosti rezultata obadva analitičara zabilježeni su u tablici 2.

Iz tih tablica razabira se ukratko ovo:

1. Rezultati paralelnih analiza jednog analitičara (tabl. 1.) kao i rezultati dvaju analitičara (tabl. 2.) bolje se međusobno slažu za kisele izvotke nego za lužnate.

2. Uz jednako trajanje kuhanja dobivaju se općenito viši rezultati za Si O_2 i $\text{X}_2 \text{ O}_3$, kad stoje množine tla i kiseline u omjeru 1 : 25, nego kad su u omjeru 1 : 10.

3. Rezultati dvosatnog kuhanja su viši nego rezultati jednosatnog kuhanja, ako je inače jednak omjer između množina tla i kiseline.

Tablica (Tabele) 2.

Uzorak tla (Bodenprobe)	Izvadak (Extrakt)	Analitičar (Analytiker)								Razlika (Differenz) A - B	
		A				B					
		Si O ₂		X ₂ O ₃		Si O ₂		X ₂ O ₃		Si O ₂	X ₂ O ₃
		%	arit. sred. (Mittel)	%	arit. sred. (Mittel)	%	arit. sred. (Mittel)	%	arit. sred. (Mittel)	%	%
I. Alkalno tlo (Alkaliboden)	HCl	0'19	0'18	9'15	9'05	0'14	0'14	8'99	8'86	+0'04	+0'19
		0'17		8'64		0'14		8'79			
Hortobagy	KOH	10'22	10'21	—	—	11'16	10'94	—	—	-0'73	—
		10'20		10'76							
II. Badob	HCl	0'25	0'27	22'86	22'95	0'23	0'24	22'60	22'51	+0'03	+0'44
		0'29		23'05		0'25		22'42			
Sudan	KON	30'99	30'75	0'58	0'39	29'99	29'79	—	—	+0'96	—
		30'55		0'25		29'60					
III. Podzol	HCl	0'24	0'23	18'81	18'66	0'20	0'20	18'89	18'30	+0'03	+0'36
		0'21		18'50		0'19		18'21			
Žd'ar	KON	18'91	18'24	0'18	0'19	18'72	18'56	—	—	+0'38	—
		18'97		0'20		18'39					
IV. Ređzina	HCl	0'28	0'24	7'23	7'27	0'20	0'21	7'05	7'03	+0'03	+0'19
		0'25		7'30		0'21		7'11			
Čejč	KOH	9'26	9'05	0'10	0'10	8'30	8'52	—	—	+0'53	—
		8'84		0'10		8'74					

4. Općenito su dobiveni najviši rezultati, kad su tlo i kiselina u omjeru 1 : 25 kuhani dva sata.

5. Rezultati kod odnosa tla prema kiselini 1 : 25 i dvo-satnog kuhanja približavaju se manje ili više vrijednostima dobivenim kod odnosa tla prema kiselini 1 : 10 i dvosatnog kuhanja kao i vrijednostima kod odnosa 1 : 25 i jednosatnog kuhanja.

6. Vrijednosti dobivene dvosatnim kuhanjem uz omjer tla prema kiselini 1 : 10 slažu se praktički s vrijednostima jednosatnog kuhanja i omjera 1 : 25.

Što se tiče omjera tla prema kiselini kod pripreme izvada-ka tla po van Bemmelen-Hissinkovoj metodi držim, da valja dati prvenstvo omjeru 1 : 25 pred omjerom 1 : 10, i to zbog toga, jer, uzme li se na 1 dio tla 10 dijelova kiseline, onda se u mnogih tala, napose humoznih, kapljevina lako pokuha, masa prska, a time mogu nastati neželjeni gubici. Što se pak tiče vremena kuhanja, držim, da bi bilo posve dovoljno — pošto nijesu razlike između rezultata jednosatnog i dvosatnog kuhanja velike — da se za ekstrakciju po van B.-H. metodi utvrdi jedno-satno vrijeme kuhanja.

2. Izvadak sa 20% solnom kiselinom.

Kod van Bemmelen-Hissinkove metode kuha se tlo s konc. solnom kiselinom isprva u otvorenoj tikvici. Pri tom kuhanju uklanja se suvišan klorni vodik, koji izlazeći iz tikvice dodijava analitičaru, oštećuje u velikoj mjeri laboratorijski uređaj (na-pose ako u zavodu nema posebne komore za isparivanje ili besprijekoran digestorij) i uzrokuje isparivanjem suvišnog klornog vodika novčani gubitak, koji se najzad ne smije zanem-ariti kod većega broja analiza.

Taj nedostatak potakao me, da potražim takovu jedno-stavnu metodu pripreme izvotka tla sa solnom kiselinom, koja će dati, uz isključenje istaknutih nedostataka, rezultate su-glasne sa van Bemmelen-Hissinkovom metodom.

Na osnovi izvršenih istraživanja našao sam, da istaknutim zahtjevima odgovara vrlo dobro ovaj postupak:

Deset grama tla (< 2 mm) pomiješa se u Erlengmeyerovoj tikvici malo pomalo (zbog tala sa Ca CO_3) za pola sata sa 250 cm³ solne kiseline sp. tež. 1:100 = 20% HCl. Zatim se stavi na tikvicu povratno hladilo, kapljevina se s pomoću plinskog plamena ugrije do vrenja i od tog časa uzdrži u živome vrenju, točno dva sata. Nakon toga se kapljevini u tikvici dodaje dvostruka količina hladne destil. vode i ostavi preko noći na miru tako, da se nerastopljene čestice tla slegnu na dno. Ujutro se kapljevina filtrira preko filtera, a sa ta-logom u tikvici se postupa kao i kod van B.-H. metode.

Sva četiri uzorka tla, koja su bila određena za intern. poredbena istraživanja, ekstrahirao sam također po netom opisanom postupku, a u kiselini nerastopljene ostatak u kalij-

skoj lužini sp. tež. 1'04. U dobivenim ekstraktima određeni su onda kvantitativno Si O_2 i $\text{X}_2 \text{O}_3$. Rezultati tih analiza približeni su u tablici 3. i oni se slažu najbolje s rezultatima van Bemmelen-Hissinkove metode u tablici 1., koji se odnose na dvosatno kuhanje i omjer tla prema kiselini 1 : 25.

IZVADAK S KALIJSKOM LUŽINOM.

Budući da u izdanom opisu za intern. pripremu izvadaka tla nije dosta točno izražen postupak pripreme lužnatog izvotka, niti se taj opis osvrće na sadržaj humusa u tlu, to držim, da bi bilo potrebno u interesu jednoličnog rada, da se opis van Bemmelen-Hissinkove metode, naime bude li ta metoda prihvaćena definitivno kao internacionalna, upotpuni time, da se u njemu točno označi: 1. način, po kojem bi se postigla za ekstrakciju propisana temperatura i 2. način razaranja humusa.

Da pak utvrdim najpodesnije načine, izvršio sam poredbene pokuse napose na pet različitih načina.

Za pokuse upotrijebljeni su ovi uzorci tala: sva četiri uzorka određena za intern. istraživanja, zatim od domaćih tala uzorak tla (zdravica) iz šume Čertak Veliki i uzorak crnice iz Dobanovaca (Tvrdenjara).

Ti uzorci bili su najprije ekstrahirani solnom kiselinom. U tu svrhu pomiješano je u staklenoj tikvici 150—200 g sitnoga tla (< 2 mm) s dvostrukim volumenom 20% solne kiseline. Pošto je na tikvicu bilo stavljeno povratno hladilo, ugrijava se kapljevina na plamenu plina do vrenja i onda je kuhana bez prestanka dva sata. Nakon dvosatnog kuhanja razrijeđena je rastopina s destiliranom vodom i onda je filtracijom odvojena od nerastopljenog dijela tla. Nerastopljeni dio tla ispran vodom do neutralnosti, osušen u vodenoj kupelji i upotrijebljen je za dalja istraživanja.

Za dalje pokuse uzeto je od svakog dobro promiješanoga nerastopljenog dijela tla po 10 g, a kalijske lužine sp. tež. 1'04 upotrijebljeno je za svaku ekstrakciju 200 cm³.

Poredbene analize izvršene su pak s obzirom na lužnati izvadak ovako:

I. Erlenmeyerova tikvica metnuta je zajedno s odvađenim ostatcima tla po solnokiselom izvotku u sušionik ugrijan na 55—60° C, da poprimi temperaturu od ca 55° C. Poslije pola sata nalito je u tikvicu točno 200 cm³ kalijske lužine ugrijava se na 50—60° C. Tikvica je onda odmah stavljena u vodenu (zračnu) kupelji od 55—60° C i ostavljena u njoj pet minuta uz stalno miješanje s termometrom ili mućkanje. Iza pet minuta nalito je u tikvicu 400 cm³ hladne destilirane vode i onda je sve dekantirano. Ako su bili prvi dijelovi filtrata mutni, tad su filtrirani ponovno istim filterom.

Tablica (Tabelle) 3.

Trajanje kuhanja (Kochdauer)		2h			
Množina tla (Bodenmenge)		10g			
HCl sp. tež. (sp. Gew.) 1:100		250 cm ³			
Uzorak tla (Bodenprobe)	Izvadak (Extrakt)	Si O ₂		X ₂ O ₃	
		%	arid. sred. (Mittel)	%	arid. sred. (Mittel)
I. Alkalno tlo (Alkaliboden) Hortobagy	HCl	0·24 0·20	0·22	9·47 9·32	9·40
	KOH	10·88 10·97	10·93	—	—
II. Badob Sudan	HCl	0·41 0·37	0·39	23·55 23·85	23·70
	KOH	29·99 29·69	29·84	—	—
III. Podzol Žd'ár	HCl	0·26 0·27	0·27	18·85 18·90	18·88
	KOH	19·13 18·99	19·06	—	—
IV. Rędzina Čejč	HCl	0·23 0·22	0·23	7·56 7·68	7·62
	KOH	9·46 9·72	9·59	—	—

Bistra alkalijska rastopina, okiseljena solnom kiselinom, isparivana je (pctkraj uz dodatak dušične kiseline) do suha i onda je odlučivana kremična kiselina na poznati način.¹¹

Kod uzoraka s mnogo humusa isparivalo se po više puta s dušičnom kiselinom, a gdje je bilo potrebno potpomagano je razaranje organske supstancije vodikovim superoksidom.

Vodikovim superoksidom postigli smo kod lužnatih izvadaka, slično kao Helbig¹³ kod solnokiselih izvadaka, nešto bolje uspjehe nego samom dušičnom kiselinom, ali veliki potrošak vodikova superoksida poskupljuje primjetljivo analizu.

II. U tikvicu je k odvađenom ostatku solnokiselog izvataka dodana kalijaska lužina, i pošto je u nju stavljen termometar, grijana je na mrežici od žice s azbestnim uloškom s pomoću plinskog plamena dotle, dok kapljevina nije ugrijana na 55—60° C.

Zatim je tikvica odmah prenesena u vodenu kupelj i onda se dalje postupalo prema opisu pod I.

III. Uzorak je u tikvici pomiješan s kalijaskom lužinom. Onda je tikvica grijana na mrežici s azbestom s pomoću plinskog plamena do vrenja kapljevine. Od časa, kad je kapljevina uskipjela, kuhana je dalje još pet minuta.

U humoznih tala, koja se kod kuhanja jako pjene, obarala se pjena time, da je u tikvicu prema potrebi uduhan uzduh s pomoću maloga mjeha.

IV. Nad pečurkastim nastavkom Bunsenova žiška žareno je četvrt sata deset grama ostatka tla u platinskoj zdjeli. Pri tome je zdjelica toliko grijana, da joj je bilo crveno užareno samo dno. Da se pospješi izgaranje organske supstancije, tlo je u zdjelici za žarenja češće promiješano žicom od platine. Žaren uzorak pomiješan je u tikvici s lužinom, i onda se dalje radilo kao pod I.

V. K uzorku u tikvici, koji je bio nakvašen vodom, da se ne bi prašio, dodano je prema sadržaju humusa 5—15 cm³ vodikova superoksida (30 ut. %), i onda je tikvica metnuta u vrelu vodenu kupelj, da se organske supstancije lakše rastvore i da se ispari kapljevina. Suhi ostatak pomiješan je konačno s lužinom, a zatim dalje obrađivan kao pod I.

Za naše uzorke tla, koji su najprije bili obrađivani solnom kiselinom, bile su označene množine vodikova superoksida posve dovoljne, da humus razore toliko, da su filtrirani lužnati izvaci bili posve bez boje.

U alkalijским izvacima, koji su dobiveni na opisanih pet načina, određena je najzad kvantitativno, budući da je bilo vrlo malo baza, samo kremična kiselina. Kremična kiselina uvijek je istražena, što se tiče čistoće, na poznati način s pomoću fluorovodične kiseline i H₂SO₄.

Za svaki način pripreme izvadaka i za svaki uzorak izvršene su tri paralelne analize.

Rezultati pojedinih kao i prosječne vrijednosti triju paralelnih analiza prikazani su u tablici 4.

Tablica — Tabelle 4.

Br.	Uzorak tla (Bodenprobe)	Metoda* (Methode)	Si O ₂		CaCO ₃ %	Humus %
			%	Arit. sred Mittel		
1.	Alkalno tlo (Alkaliboden)	I.	12·288 12·325 12·019	12·210	—	1·47
		II.	11·957 12·103 12·407	12·156		
	III.	12·575 12·426 12·317	12·439			
	IV.	11·980 11·068 11·706	11·918			
	V.	12·106 12·065 11·845	12·005			
2.	Badob	I.	40·375 40·004 40·065	40·148	5·90	0·97
		II.	39·930 39·742 39·816	39·829		
	III.	39·722 39·776	39·749			
	IV.	38·238 37·763 38·528	38·176			
	V.	39·679 39·897	39·788			
3.	Podzol	I.	18·455 18·700 18·885	18·680	—	0·97
		II.	18·665 17·922 18·022	18·203		
	III.	18·875 18·800 18·940	18·872			
	IV.	18·915 18·793 18·780	18·829			
	V.	18·406 18·875 18·435	18·572			

* I. Ostatak tla s tikvicom stavljen pola sata u sušionik, ugrijan na 55–60°C, zatim pomiješan s kalijском lužinom, ugrijanom na 55–60°C i miješan (mućkan) pet minuta u vodenoj kupelji od 55–60°C. — (Kolben sammt Bodenrückstand zur Vorerwärmung eine halbe Stunde in einen Trockenschrank bei 55–60°C hineingestellt, sodann mit auf 55–60°C erwärmter Kalilauge versetzt und in einem Wasserbade bei 55–60°C fünf Minuten gerührt (geschüttelt).)

II. Ostatak tla s lužinom ugrijan na azbestnoj mrežici na 55–60°C, zatim miješan 5 minuta u vodenoj kupelji od 55–60°C. — (Bodenrückstand mit Kalilauge auf einem Asbestrahmnetz auf 55–60°C erhitzt und sodann in einem Wasserbade bei 55–60°C fünf Minuten gerührt.)

Tablica — Tabelle 4. (Nastavak — Fortsetzung)

Br.	Uzorak tla (Bodenprobe)	Metoda* (Methode)	Si O ₂		Ca CO ₃ %	Humus %
			%	Arit. sred. (Mittel)		
4.	Rędzina Čejč	I.	11·050 10·768 10·667	10·828	5·70	4·62
		II.	10·736 9·970 10·415	10·373		
		III.	10·764 10·761 10·785	10·770		
		IV.	10·150 9·851 9·765	9·922		
		V.	10·055 10·285 10·113	10·151		
5.	Šumsko tlo (Waldboden) Čertak Veliki	I.	8·657 8·661 8·660	8·659	—	0·38
		II.	8·489 8·523 8·426	8·479		
		III.	8·400 8·460 8·575	8·478		
		IV.	8·685 8·594 8·697	8·642		
		V.	8·537 8·620 8·598	8·585		
6.	Crnica (Schwarzerde) Dobanovci	I.	13·270 13·258 13·228	13·252	3·56	3·20
		II.	13·233 13·280 13·065	13·193		
		III.	13·165 13·300 13·198	13·221		
		IV.	12·995 13·140 13·000	13·045		
		V.	13·260 13·160 13·065	13·162		

III. Ostatak tla kuhan 5 Minuta s lužinom. — (Bodenrückstand mit Kalilauge 5 Minuten gekocht.)

IV. Ostatak tla najprije žaren u platinskoj zdjelici i onda dalje obradivan po I. — (Bodenrückstand wurde in einer Platinschale eine halbe Stunde auf dem Pilzaufsatz bei schwacher Rotglut geglüht, und der geglühte Rückstand nach I. weiter behandelt.)

V. Ostatak tla pomiješan u tikvici s vodikovim superoksidom, osušen na vodenoj kupelji i onda dalje obradivan po I. — (Bodenrückstand wurde mit Wasserstoffsperoxid versetzt, sodann auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft und nach I. weiter behandelt.)

Iz te se tablice razabira, da su prva tri načina pripreme lužnatih izvadaka dala rezultate, koji se za svaki pojedini uzorak tla međusobno slažu posve dobro.

Rezultati posljednjih dviju metoda, u kojima se uzorak prije kuhanja s lužinom preparirao žarenjem ili vodikovim superoksidom, slažu se u cijelosti također međusobno kao i s rezultatima prvih triju metoda u dovoljnoj mjeri, dakako za isti uzorak tla. Jedinog uzorci bogatiji vapnom, t. j. redzina, a napose badob, pokazuju nakon preparacije žarenjem očitije razlike, t. j. niže rezultate prema ostalim upotrijebljenim pripremnim metodama. Za pripremu izvataka s kalijском lužinom držim da se zbog najjednostavnijih uvjeta rada (neovisnosti o različitoj ogrjevnoj vrijednosti ogrjevnog materijala, o pritisku plina i t. d.) najviše može preporučiti prvi postupak. No za praktične radove mislim, da bi mogao biti dopušten i način III., t. j. izravno kuhanje, koje se najjednostavnije daje izvršiti, a ipak daje, naravno uz jednake radne uvjete, suglasne vrijednosti za paralelne analize.

Što se pak tiče humusa, držim, da bi ga trebalo obavezno ukloniti već prije ekstrakcije lužinom, i to već zbog toga, jer usporuje filtraciju i priječi prosuđivanje bistroće filtrata, što može uzrokovati nemile pogreške u rezultatima analize.

Za razaranje humusa u vezi s van Bemmelen-Hissinkovom metodom držim, da je podesnija moja metoda s vodikovim superoksidom negoli žarenje, i to ne samo zbog toga, što je prva dala skladnije rezultate nego druga (tabl. 4.), već i zbog lakšega postupka i rada. Za žarenje naime treba u solnoj kiselini netopljiv ostatak preliti u zdjelicu od platine, zatim osušiti i tek onda žariti, dok se preparacija s vodikovim superoksidom vrši direktno vlažnim ostatkom u tikvici. U savezu s priredbom izvataka tla po van Bemmelen-Hissinkovoj metodi ili sa solnom kiselinom sp. tež. 1:100 uklanja se u nas humus s pomoću vodikova superoksida ovako:

Posve neutralnom ostatku po solnokiselom izvтку doda se 25 cm³ destil. vode, a zatim prema sadržaju humusa 5—15 cm³ vodikova superoksida (30 ut. %). Tikvica se onda metne na vrelu vodenu kupelj, da se organske supstancije rastvore i ispari kapljevina. Ako se u osušenom ostatku ne razabiraju organske supstancije, tad se doda pepeo filtera i onda se pristupi ekstrakciji kalijском lužinom. U protivnom se slučaju ponavlja operacija vodikovim superoksidom.

LITERATURA.

1. Hilgard: Soils, 1910., str. 341.
2. 'Sigmond: Über die Grundfragen in der Zubereitung der Bodenlösungen f. d. chem. Analyse. Verhandlungen d. II. Int. Agrogeologenkonferenz. Stockholm, 1911.
3. 'Sigmond: Beiträge zur ausführlichen chem. Analyse des Bodens. Int. Mitt. f. Bdk. IV. 4/5. 1915.
4. Vesterberg: Bereitung von Bodenextrakt f. chem. Analyse. Verhandlungen... Stockholm 1911.
5. Mitscherlich: Die chem. Bodenanalyse. Int. Mitt. f. Bdk. IV. 4/5. 1914.
6. Gössl: Příspěvek k metodice rozboru půdy. Zemědělský Archiv. 7—8. Praha 1923.
7. König: Untersuchung landw. u. landw. gewerb. wichtiger Stoffe. V. Auf. I. Bd., 1923.
8. Terlikowski: Chemiczna analiza gleb. Rocznik Nauk Rolniczych X., Poznań 1923.
9. Wahnschaffe u. Schucht: Anleitung z. wissenschaft. Bodenuntersuchung IV. 1924.
10. Hissink: Über die Bedeutung u. die Methode d. chem. Bodenanalyse mit starker heisser Salzsäure. Int. Mitt. f. Bdk. V. 1. 1915.
11. Gedroiz: Chemische Bodenanalyse. Berlin 1926.
12. Wiegner: Anleitung zum quantif. agrikulturchem. Praktikum. Berlin 1926.
13. Helbig: Ueber Ortstein im Gebiete des Garnites. Naturw. Z. f. Forst- u. Landw. 1. H. 1909.
14. Treadwell: Kurzes Lehrbuch d. anal. Chemie, II. 9. 1921.
15. Mitteilungen d. Intern. Bodenkundl. Gesellschaft. I. 2. str. 142. Rom 1925.
16. Actes de la IV.ème Conférence Intern. de Pédologie. Vol. I. i II. Rome 1926.

ZUSAMMENFASSUNG.

Der Bericht bezweckt die Ergebnisse der Analysen die im hiesigen Bodenkundlichen Institut für die internationalen Vergleichszwecke betreffs der Festlegung der Säuremengen und Kochdauer bei der Methode van-Bemmelen-Hissink ausgeführt worden sind.

Die Ergebnisse der Untersuchungen (Bereitung und Analyse) die für alle Auszüge jeder Bodenart stets ein Analytiker besorgte, sind in der Tabelle 1. und die parallelen Untersu-

chungen zweier Analytiker (für das Boden-Säure Verhältniss 1 : 25 und einstündige Kochdauer) in der Tabelle 2. niedergelegt.

Was die Säuremenge und Kochdauer betrifft wird mit Rücksicht des zu leichten Verkochens und Verspritzens beim Boden-Säure-Verhältniss 1 : 10, der Vorzug dem Verhältniss 1 : 25 gegeben; und es wird wegen der eben nicht grossen Unterschieden zwischen den Ergebnissen der ein- und zwei-stündigen Kochdauer die kurzfristigere d. h. einstündige Kochdauer befürwortet.

Durch zweistündiges Kochen der Bodenproben (je 10 g) mit 250 cm³ Salzsäure vom spez. Gew. 1.100 am Rückflusskühler und auf direkter Flamme, wurden, wie aus der Tabelle 3. zu ersehen ist, annähernd die gleichen Werte wie mit der Methode van-Bemmelen-Hissink erreicht.

Schliesslich wurden zur Klärung der Frage der Wiederauflösung der bei der Salzsäurebehandlung abgeschiedener Kieselsäure mit verdünnter Kalilauge an 6 Bodenproben verschiedene Bodenbehandlungsarten (I.—V. in Tabelle 4.) geprüft. Zu diesem Zweck wurde von den in der Säure unlöslichen Rückständen (die durch zweistündiges Kochen von 150—200 g Feinboden mit doppelten Volumen HCl spez. Gew. 1.100 am Rückflusskühler gewonnen worden sind) stets 10 g abgewogen und mit 200 ccm KOH spez. Gew. 1.04 behandelt.

Aus dem Vergleich der Analysenresultate in der Tabelle 4. geht hervor, dass die Uebereinstimmung zwischen den angewandten verschiedenen Bodenbehandlungsverfahren, bei ein und demselben Boden, im allgemeinen eine genügende ist. Jedoch sind auffallende Unterschiede zwischen den Ergebnissen der geglühten und nicht geglühten Proben des Redzina- und insbesondere Badob-Bodens zu verzeichnen.

Im Anschluss an die Methode van-Bemmelen-Hissink wird sodann zur Bereitung der alkalischen Bodenauszüge folgendes einfaches Verfahren anempfohlen:

Der neutrale und getrocknete Bödenrückstand nach dem salzsauerem Auszug, wird sammt der Asche des Filters mit 200 ccm KOH vom spez. Gew. 1.04 im Erlenmeyerkolben auf dem Asbestdrahtnetz bis zum Kochen erhitzt und genau fünf Minuten im Kochen erhalten. Bei Böden die stark schäumen wird den Schaum, um das Ueberfliessen zu verhindern, während des Kochens durch einblasen von Luft niedergeschlagen. Nach dem Kochen wird mit doppelten Volumen Wasser verdünnt, dekantiert u. s. w.

Wo grössere gleichmässigkeit in den Arbeitsbedingungen erwünscht wird, gebührt der Vorzug dem nachfolgenden Verfahren:

Der Erlenmeyerkolben sammt dem getrockneten Bodenrückstand nach dem salzsauerem Auszug und der Asche des Filters wird, damit er die Temperatur von 55—60° C annehme, auf eine halbe Stunde in einen Trockenschrank der auf 55—60° C erwärmt worden ist, hineingestellt. Nach dieser halben Stunde werden zum Rückstand in den Kolben 200 ccm auf 55—60° C erwärmte Kalilauge vom spez. Gew. 1.04 gegossen und sodann wird der Kolben sofort in ein Wasser- (Luft-)bad, das auf 55—60° C vorerwärmt worden ist, hineingestellt und in demselben 5 Minuten unter Umrühren (Schütteln) belassen. Nachher wird gleich mit doppeltem Volumen Wasser verdünnt, dekantiert u. s. w.

Bei humushaltigen Bodenproben sollen aber die organischen Stoffe wo möglichst schon vor der Extraktion mit Kalilauge zerstört werden. Zu diesem Zwecke wird folgendes Verfahren angegeben:

Zu dem noch feuchten und neutralen in Salzsäure unlöslichen Bodenrückstand im Kolben wird 25 ccm destil. Wasser gegeben und nun wird der Kolbeninhalt, nach dem Gehalt der organischen Stoffe mit 5—15 ccm Wasserstoffsperoxyd (30 Gew. %) versetzt und auf dem siedenden Wasserbade zur Trockne verdampft. Sollten im trockenen Rückstand noch im grösseren Masse unzerstörte organische Stoffe beobachtet werden, wird die Behandlung mit H_2O_2 wiederholt, sonst wird gleich, nachdem zum trockenen Rückstand die Filterasche beigegeben wurde, zur Extraktion mit Kalilauge geschritten.

